

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ТЕРРИТОРИИ Г. ТБИЛИСИ (ГРУЗИЯ)

*У. И. ЗВИАДАДЗЕ – Грузинский Технический Университет.*

*М. Л. МАРДАШОВА – Грузинский Технический Университет.*

*Н. Ш. ПАПИАШВИЛИ – Грузинский Технический Университет.*

Известно, что строительство на городской территории сопряжено с определёнными дополнительными трудностями, возникающими при сооружении современных многоэтажных зданий на месте старой застройки. Территория г. Тбилиси, характеризующаяся сложным, пересечённым рельефом, отличается специфическими чертами геологического строения, среди которых особенно выделяются т.н. замкнутые депрессии, изучению генезиса которых в основном посвящена предлагаемая вниманию читателя статья.

Древний город Тбилиси переживает период бурного строительства. Одним из объектов строительства, именуемым в дальнейшем участком «Саканела», является территория, расположенная в самом центре города, вдоль улиц Джавахишвили (бывший спуск Элбакидзе) и Саканела, а также полоса, примыкающая с северо-востока и заключенная между правой набережной р. Мтквари (р. Кура) и улицей Саканела.



Рис. 1. Ситуационный план  
□ – исследованная территория.

Проектом работ предусмотрен полный демонтаж существующих здесь старых (более чем столетней давности) двух и трёхэтажных жилых домов и постройка современного

многоэтажного комплекса жилого и коммерческого назначения, с тремя подземными этажами. Исключение составляет дом №21, в котором проживал известный грузинский писатель Михаил Джавахишвили. Дом сохраняется как исторический памятник.



Рис. 2. Демонируемые здания на улицах Джавахишвили и Саканела.

Тбилиси и его окрестности характеризуются пересеченным горным рельефом, развитым на северо – восточной оконечности Триалетского хребта, в пределах среднего течения р. Мтквари, регионального базиса эрозии. В чертах города на правобережье из главных форм рельефа следует отметить Телетский, Сеид-Абадский, Сололакский хребты и Мтацминда («Святая гора»), разобщенные между собой депрессиями широтного простиранья.

© У. И. Звиаддзе, М.Л. Мардашова, Н.Ш. Папиашвили, 2011.

Internet: [urban-development.ru](http://urban-development.ru)

Среди последних крупными морфологическими единицами являются Делисская, Сабурталинская и Дигомская депрессии [3]. Они выполнены довольно мощными (до 30 м) четвертичными пролювиально-делювиальными, озерными и озерно-болотными грунтами, во многом предопределяющими инженер-

но-геологические условия строительства на участках их развития. В качестве характерного примера приводим продольный разрез Делисской депрессии, занимающей площадь более 2.0 км<sup>2</sup> и охватывающей территории городского ипподрома и улицы Сабуртало.



Рис. 3. Продольный разрез Делисской депрессии.

Вопрос происхождения на городской территории указанных (и ряда других) депрессий помимо теоритического, имеет сугубо практическое значение. Исследователями различных поколений этот вопрос толкуется по разному. Анализируя взгляды авторов, можно указать на три основные концепции [4, 7]:

- происхождение депрессии связано с эрозивной деятельностью р. Мтквари и её притоков (в случае Делисской депрессии – р. Вера), сопровождающейся экзотектоническими процессами с последующим запруживанием воды;
- депрессии существовали до того, как образовалась вторая надпойменная терраса р. Мтквари;
- происхождение депрессии является следствием неотектонических процессов.

На основе анализа данных бурения, проведенного в связи со строительством Тбилисского метрополитена второй очереди, Г.В. Джапаридзе [3] приходит к заключению, что Делисская депрессия «неэрозионного генезиса существовала до образования второй надпойменной террасы р. Мтквари». В доказательство своего соображения автор указывает на ряд признаков, среди которых можно выделить следующие:

- абсолютная отметка подошвы слоя озерных глин находится ниже современного ложа поймы р. Мтквари;

- озерные глины контактируют непосредственно с коренными породами, представленными терригенным флишем Верхнего Эоцена, сложенным чередованием средне- и грубозернистых твёрдых песчаников серого цвета с тонкослоистыми коричневатыми гипсоносными аргиллитами [1].



Рис. 4. обнажение флиша по дороге Ваке-Сабуртало

- в разрезе буровых скважин отсутствует окатанный материал;
- дно депрессии имеет обратный по отношению к течению р. Мтквари уклон.

Как видим, доводы в данном случае достаточно веские и однозначно говорят в пользу неотектонического происхождения рассматриваемых депрессий. В этой связи небезинтересно ознакомиться с мнением К.И. Добровольского [4], согласно которому процесс неотектонического постепенного поднятия Телетского и Сеид-Абадского антиклиналей сопровождался на этом участке растяжением

земной коры, что обусловило образование грабенообразного опускания с последующим циклом осадконакопления.

Характерной разновидностью озерных и озерно-болотных отложений упомянутых выше депрессий г. Тбилиси являются глины, высокопластичные, гипсоносные, вязкие, с синеватым оттенком и своеобразным запахом, содержащие мелкие остатки растений и организмов. Аналогичные глины вскрыты буровыми скважинами, пробуренными на участке новой застройки, условно названном нами участком «Саканела» [5].

Морфологически исследованный участок делится на две резко различные части. Улица Джавахишвили искусственным уступом, высотой 10–12 метров, возвышается над примыкающей с северо-востока территорией, представленной ровным, слабонаклоненным

( $I = 0.005$ ) к р. Мтквари рельефом. Большинство скважин пробурено именно на равнинной части участка с целью инженерно-геологического обоснования условий фундаментирования зданий и сооружений.

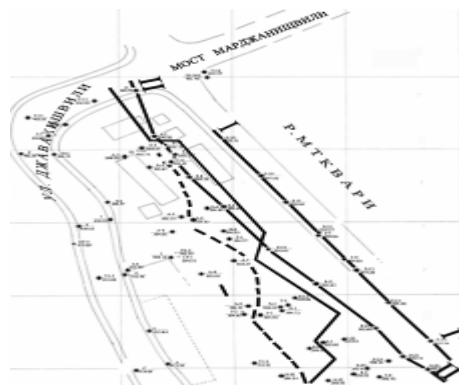


Рис. 5. Схема расположения скважин на участке «Саканела»

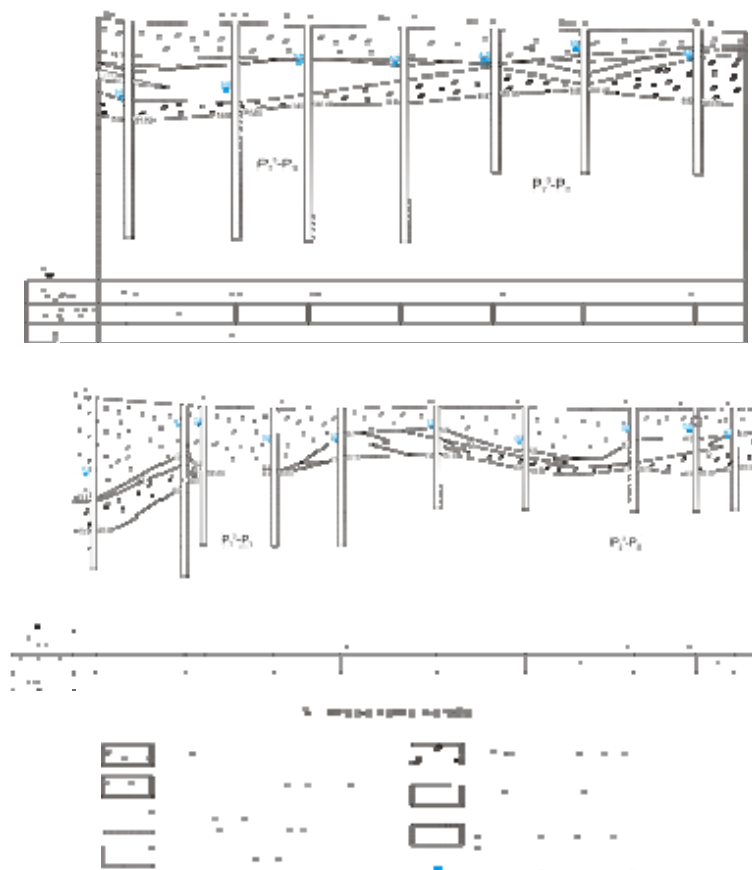


Рис. 6. Продольные разрезы на участке «Саканела»

В полосе шириной около 100 метров, непосредственно примыкающей к современному

руслу р. Мтквари (литологические разрезы I-I' и II-II'), скважинами вскрыт слой аллювиаль-

ного галечника, который морфологически должен быть отнесен к первой надпойменной террасе. Заметна определенная закономерность в распределении мощностей галечникового слоя. По мере удаления от реки мощность галечника неуклонно уменьшается и если на разрезе I-I' средняя величина составляет 3.0 м, на разрезе II-II' она почти вдвое меньше. На схеме расположения скважин жирной линией показан контур площадного распространения террасовых галечников.

Возвращаясь к вопросу о генезисе замкнутых депрессий на территории г. Тбилиси и характеризуя четвертичные грунты участка «Саканела», особо следует указать на высокопластичные синеватые глины озерно-болотного происхождения, полные по литологии аналоги образованиям рассмотренных выше депрессий. На участке «Саканела» ареал распространения этих глин с некоторым превосходством в основном совпадает с площадью распространения террасовых отложений (см. пунктир на схеме).

В отличие от замкнутых депрессий больших размеров, тектоническое происхождение которых будто-бы не вызывает сомнений, по видимому, вдоль русла р. Мтквари в чертах города имеются и локальные депрессии с характерной формацией озерных глин. Происхождение этих депрессий невозможно объяснить иначе, кроме как эрозионной деятельностью реки, выраженной в строении речной долины, как это показано на нижеприведённой схеме [2].

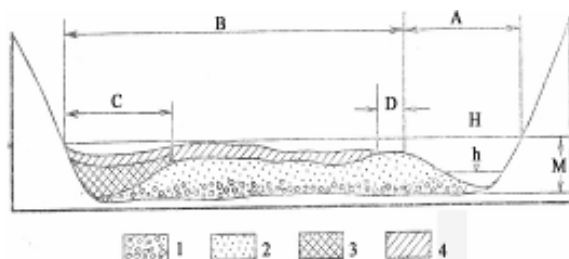


Рис. 7. Схема строения поймы (по Е. В. Шанцеру)  
 А – русло; В – пойма; С – старица; D – прирусловый вал; Н – уровень полых вод; h – уровень межени; М – нормальная мощность аллювия.  
 Русловой аллювий: 1 – грубые пески, гравий, галька; 2 – мелко- и тонкозернистые пески;  
 3 – старичный аллювий: суглинок, галечник, глина;  
 4 – пойменный аллювий.

Отделенная от основного русла старица превращается в некоторое озеро, в котором кроме руслого и пойменного аллювия, осаждаются своеобразные отложения темной окраски – мелкозернистые иловатые пески, суглинки и пластичные глины, обогащенные органикой. Это так-называемый старый аллювий, образующий тонкие слои и линзы, по форме соответствующие руслу реки. Нередки случаи увеличения мощности старого аллювия и изменения его состава, что можно объяснить прогибанием земной коры, т.е. неотектоникой. По мере прогибания происходит переслаивание различных слоёв аллювия и как следствие этого, в разрезе комплексы руслового, пойменного и старого аллювия повторяются несколько раз, что и наблюдается на разрезах скважин, пробуренных на участке «Саканела». Следовательно, при объяснении генезиса депрессий игнорировать целиком фактором эрозии, опираясь лишь на неотектонику, неправомерно. Исходя из анализа накопившегося фактического материала, наиболее правдоподобным представляется вариант взаимодействия этих процессов, формирующих конечный результат.

В довершение отметим, что в четвертичных грунтах крупного строительного объекта «Саканела» в зависимости от литологии и степени трудности разработки выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

- Искусственная насыпь;
- Делювиальный суглинок с обломками;
- Аллювиальный галечник супесчаным заполнителем;
- Озёрно-болотные пластичные глины.

Согласно классификации М.М. Протодьяконова [6], по твёрдости указанные грунты относятся к VII – VII<sup>a</sup> категориям – «*Легко разрабатываемые грунты*».

Лимитированный объём статьи не позволяет рассмотреть здесь вопрос гидрогеологических условий участка, которому в будущем намереваемся посвятить отдельную информацию.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В разрезе четвертичных отложений территории г. Тбилиси своеобразными образованиями, формирующими особый тип инженерно-геологического элемента, являются типично озерно-болотные глины, приуроченные к замкнутым депрессиям. На основе анализа данных колонкового бурения, проведённого на строительном участке «Саканела», а также на других участках территории города, доказано, что происхождение замкнутых депрессии является результатом совместного воздействия эрозионных и неотектонических процессов.

### Список литературы

1. *Геология СССР*, том X, Грузинская ССР, под редакцией Гамкрелидзе П.Д. Издательство «Недра», Москва, 1964 г.
2. Горшков Г.П., Якушова А.Ф. *Общая геология*. Издательство Московского Университета, 1973 г.
3. Джапаридзе Г.В. *Инженерная геология Тбилиси*. Изд. «Сабчота Сакартвело», Тбилиси, 1984, с. 155.
4. Добровольский К.И. *Заключение о грунтовых условиях площадки строительства цирка*. Фонды ТНИИСГЭИ, Тбилиси, 1937 г.
5. Звиададзе У.И., Мардашова М.Л. *Суммарный отчёт о комплексных инженерно-геологических и гидрогеологических работах, проведённых на участке строительства «Саканела»*. Фонды компании «Тири», Тбилиси, 2009 г.
6. Коломенский Н.Б., Комаров И.С. *Инженерная геология*. Москва «Высшая школа», 1964 г.
7. Чхеидзе Д.В., Лапиашвили М.Ш. *Некоторые инженерно-геологические свойства Тбилисских озёрных отложений*. Проблемы гидрогеологии и инженерной геологии. Изд. «Мецниереба», Тбилиси, 1976, с. 70-75.