



УДК 624.131

Л.К. Згадзай

## ВЛИЯНИЕ ДРЕВНИХ ЭРОЗИОННЫХ ВРЕЗОВ НА РАЗВИТИЕ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В Г. КАЗАНИ

Влияние геологической среды на развитие опасных процессов, особенно карстово-суффозионных и просадочных явлений, зависит от условий залегания, состава, состояния, свойств горных пород и взаимосвязи водоносных горизонтов.

На территории Казани к наиболее важным составляющим геологической среды относятся древние эрозионные врезы, создающие серьезные осложнения при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Незнание деталей площадного распространения палеодолин, их глубины, состава и состояния заполняющих их отложений при интенсивном строительстве под- и надземных сооружений на территории г. Казани может привести к тяжелым последствиям, как это имело место в центре города на ул. Баумана, Свердлова, Кремлевской и в др. районах города.

Рельеф поверхности дочетвертичных пород на территории Казани сформировался в три основных этапа: доплиоценовый, доледниковый и современный. Особенность всех этапов - интенсивная эрозионная деятельность водных потоков, вырабатывающих глубокие врезы, секущие в юго-восточном и субмеридиональном направлениях пермские породы (восточная и западная эрозионно-тектонические впадины) и в широтном направлении плиоценовые отложения (доледниковые и современные долины Казанки и ее притоков).

В доплиоценовый период, продолжавшийся с конца пермского до середины плиоцена (акчагыла), сформировался своеобразный эрозионный рельеф, в котором на изученной площади выделяются крупные элементы: две глубокие эрозионно-тектонические ложбины, разделенные полосой остонцов коренных пермских пород. Восточная впадина (ложбина) более древнего и глубокого заложения, сформировавшаяся в доакчагильское время, в среднем плейстоцене полностью перешедшая в погребенное состояние, протягивается через весь город в юго-восточном направлении от пос. Новониколаевского, через пос. Северный, Караваево, вдоль ул. Адоратского и Сибирского тракта и далее через пос. Горки к с. Усады. Правым склоном ложбины служит полоса остонцов коренных пермских пород. С левой стороны, западнее с. Азино, она граничит с береговым склоном Волги.

В осевой части ложбины коренные породы залегают у с. Осиново на абс. отметках  $\downarrow 30.4$  м, в Новониколаевском  $\downarrow 31.9$  м, с. Савиново  $\downarrow 46.9$  м, с. Давликеево  $\downarrow 53.3$  м, с. Усады  $\downarrow 53.3$  м. Далее за пределами города глубина размыва отмечена на

отметках минус 30-40 м. Глубина ложбины по сравнению с наиболее высокими остонцами, расположенными западнее, превышает 100-110 м. Ширина ложбины по нулевой изогипсе достигает 2.5-5.5 км. Пермский остонцовый цоколь гребневых поднятий значительно предохранял ее на своих участках от бокового размыва речными потоками. В местах отсутствия остонцов боковая эрозия Палеоволги создавала более широкие и глубокие ложбины в районе Института органической химии, глубина вреза - минус 111.5.

С севера в восточную ложбину открывается короткая меридиональная ложбина Палеоказанки, идущая от поднятия у с. Сидорова Пустошь к Бирюлинскому зверосовхозу, санаторию Каменка, с. Киндери и пос. Дербышки. Осевая часть этой ложбины прослеживается у с. Савиново  $\downarrow 41.52$  м и в районе санатория Каменка  $\downarrow 41.2$  м. Обращает на себя внимание сильно разветвленное русло Палеоказанки в устьевой части. Эрозионный врез обнаружен также на водоразделе рек Ноксы и Киндерки, где на расстоянии 3 км размытая поверхность пермских отложений понижается на 44 м.

Западная погребенная ложбина протягивается почти параллельно восточной. Осевая ее часть проходит восточнее русла р. Волги в районе пос. Юдино, Аракчино, южнее Кзыл-Армейской слободы, деревень Кукушкино, Крутовка. Поверхность пермских пород залегают на абс. отметках от  $-20$  до  $-25$  м, глубина впадины достигает 70-90 м, ширина колеблется от 2-2.5 до 4-5 км. Западная ложбина является более молодой, формирование ее происходило в раннечетвертичное время. Тогда же была заложена сеть глубоких доледниковых долин и оврагов, имеющих довольно сложный рисунок и врезанных в толщу пермских пород.

Глубокие эрозионно-тектонические долины Палеоволги и Палеоказанки выполнены, в основном, плиоценовыми осадками, которые в значительной степени сnivelировали неровности поверхности рельефа палеозойских пород. Эти осадки отсутствуют лишь на участках высокого залегания пермских пород. Четвертичные аллювиальные и аллювиально-озерные отложения обычно перекрывают плиоценовые. Лишь на участках, где плиоцен размыт, четвертичный аллювий залегают непосредственно на коренных породах (эрозионный врез на участке между ул. Чернышевского и М.Джалиля).



В сложении пlicoна принимают участие пески, глины, супеси и реже - гравийно-щебенчатые породы. Несмотря на частую перемежаемость различных типов пород, в составе пlicoна можно выделить два ритмически построенных комплекса, каждый из которых в нижней части сложен преимущественно песками, нередко с гравием и галькой, а в верхней - в основном глинистыми породами.

В склонах доледниковых долин в поперечном сечении расположены разные типы водоносных пластов: двухслойный безнапорный водоносный пласт чередуется с напорным водоносным пластом с перетеканием. Это приводит к сложному механизму перетекания воды из одних горизонтов в другие за счет фильтрации воды в вертикальном и горизонтальном направлениях. В глубоких частях восточной впадины, в районе с. Савиново, отмечено несколько водоносных песчаных прослоев мощностью 1-6,5 м, образующих общий водоносный горизонт с отметкой напорного уровня 58-59 м. Эти воды отличаются сульфатным кальциевым составом, что подтверждает очаговую разгрузку вод нижнепермских отложений.

Результаты анализа данных о деформациях зданий и сооружений свидетельствуют, что наиболее опасны территории, на которых расположены древние эрозионные врезы. Плотность деформированных зданий в пределах древних эрозионных врезов выше, чем за их пределами.

Пример катастрофического развития природно-техногенных процессов на территории древних эрозионных врезов - авария, произошедшая на ул.

Баумана, 38, на перегоне метрополитена на ул. Свердлова, деформации зданий на пересечении ул. Адоратского и Ямашева и т.д.

Можно считать, что в пределах погребенных эрозионных врезов, заполненных аллювиальными отложениями, наиболее активно происходит взаимодействие сооружений и грунтов, залегающих в основании этих сооружений или их вмещающих.

Это вызвано:

- изменчивостью литологического состава отложений, заполняющих врезы, неоднородностью фракций (от глинистых частиц до щебня);
- развитием карстово-суффозионных процессов, образованием провалов и оползней на поверхности и склонах;
- резким изменением состояния вмещающих пород и уровня подземных вод за счет взаимодействия через эрозионные врезы разных водоносных горизонтов;
- переходом при вскрытии водонасыщенных пород в плавунное состояние.

Таким образом, эрозионные врезы представляют опасность для сооружений, поэтому требуется выявлять границы их распространения, изучать детально состояние и свойства заполняющих их отложений.

### Литература

Малышева О.Н., Нелидов Н.Н., Соколов М.Н. Геология района г.Казани. Казань: Изд-во КГУ, 1965. С. 95.