

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра общей геологии и полезных ископаемых

**Оползневая динамика Южно-Зонального участка (г. Саратов) и оценка
развития опасного процесса**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 401 группы

направление 05.03.01 «Геология»

очной формы обучения

геологический факультет

профиль «Разведочная геология и экологический мониторинг»

Нсака Шадрак Мантанта

Научный руководитель

доцент, к.г.-м.н.

_____ В.Б. Сельцер

подпись, дата

Заведующий кафедрой

с.н.с., к.г.-м.н..

_____ В.Н. Еремин

подпись, дата

Саратов 2021

Введение. Саратов и его окрестности известны как территории развития классических оползней, т.е. здесь можно выделить многие типы оползней известных в геологии. Крупные оползни приурочены к правому берегу водохранилища от Гусельского залива до Глебучева оврага в северо-восточной части городской черты, и от пос. Лесопильный до пос. Нефтяной, на южной окраине. Общая протяженность достигает 16 км.

Активное проявление и развитие оползней в береговой зоне Волгоградского водохранилища в районе города Саратова тесно связано с формированием долины р. Волги, после строительства плотины. На территории Правобережья пришли в движение оползневые тела древнего заложения, не испытывавшие подвижек сто и более лет. При этом образовались новые оползни, как по берегу Волги, так и на ее притоках. Механизм этого явления изучен недостаточно. Во многом активация процесса связана с подъемом уровня воды в водохранилище, который привел к повышению уровня грунтовых вод, что, в свою очередь, сказалось на переувлажнении деляписивных (оползневых) отложений и спровоцировало нарушение равновесия в существующих оползневых телах. Это особенно характерно для наблюдений последних лет.

Ярким примером является новое оползневое тело, активная фаза формирования которого наблюдается с августа 2018 г. Оно примыкает с юго-западной стороны к территории старого оползня «Зональный».

Материал для составления бакалаврской работы был собран во время прохождения производственной практики в августе-сентябре 2020 года, в лаборатории геоэкологии СГУ. Последние наблюдения проведены в апреле 2021 года. Объектом изучения стал оползень-поток, сформировавшийся на юго-восточной оконечности крупного оползневого массива «Зональный» - участок южный зональный.

Цель работы раскрыть оползневую динамику в береговой полосе Южно-зонального участка и оценить дальнейшее развитие опасного процесса на территории города Саратова.

Задачи:

- Привести краткую геологическую и гидрогеологическую характеристику территории;

- Провести полевые наблюдения и замеры;

- Описать динамику развивающегося процесса;

- Описать динамику и причины развития оползня

Бакалаврская работа состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка литературы (15 источников), и трёх приложений. Общий объём 38 страниц.

Основное содержание работы. 1 Географическая характеристика и местоположение изучаемой территории. Изучаемая территория расположена в северо-восточной части города, входит в ландшафтный район выделенный как Елшанско-Гусельская равнина. Этот географический таксон в пределах северной части города. Елшанского-Гусельская равнина, занимая значительную площадь, делиться на подрайоны. Оползневые участки входят в гусельский подрайон. Оползневые участки входят в гусельский подрайон. В целом он располагается на преимущественно повышенных участках рельефа, сформированного водораздельными поверхностями и склонами. В некоторых местах наблюдается развитие аккумулятивных форм рельефа – надпойменные и пойменные террасы р. Гуселки. В пределах подрайона наиболее возвышенное и доминирующее положение занимает Соколовогорский водораздельный массив, довольно круто обрывающийся на юг и юго-восток к приволжской котловине и долине р. Волги. В непосредственной близости к застроенной части береговой рельеф осложнен разновозрастными оползневыми блоками, формируя сложный ступенчатый

облик разно наклоненных бугров и холмов. В частности, в крайней части оползня «Зональный», на протяжении ряда лет, наблюдается оползень поток.

Прибрежная полоса интенсивно освоена человеком. Здесь наиболее распространены многочисленные дачные массивы. Площадь участков в основном составляет 0,04 га. Климатические особенности территории отражают ее положение в правобережной части. (Раздел комментируют 2 рисунка).

2 Геолого-гидрогеологический очерк. 2.1 Геологическое строение и стратиграфия. В геологическом строении изучаемой территории принимают участие отложения меловой, неогеновой и четвертичной систем. По опубликованным данным, ниже уровня водохранилища, на неровно размытой поверхности юрских отложений, в основании баррема, лежит слой мелкозернистых тонкослоистых песков, мощностью 2-4 м. Под песками на границе с юрскими породами залегает тонкий слой фосфоритов и черных глин. Выше залегают темно-серые, почти черные, плотные глины с тонкими прослойками пепельно-серого тонкого песка или алеврита. Глины относятся к барремскому ярусу нижнего мела.

В районе развития оползневого тела, на участке южный-зональный, в августе 2020 года, в тыловой части оползневых блоков, сверху вниз вскрылись отложения аптского яруса сложенного алевритами, глинистыми алевритами с прослоями песков (верхняя пачка) и глинами с прослоями сидеритизированных известняков. Общая мощность 30 м.

2.2 Гидрогеологические условия. На данной территории выделяется несколько водоносных горизонтов и водоупоров. В некоторых местах наблюдаются постоянные водотоки. Их наличие напрямую оказывает влияние на развитие оползневых процессов. (Раздел комментируют 5 рисунков и 1 приложение)

3 Оползневые явления в прибрежной полосе участка Соколова гора – с. Пристанное. Саратов и его окрестности известен как регион развития классических оползней, т.е. здесь можно наблюдать многие типы оползней, описанных для русской равнины. Самые крупные оползни формируют рельеф занимающего нижний оползневой ярус.

По данным мониторингового обследования волжского берега выделяются современные и древние оползневые тела. К современным отнесены Затонский, Пчелкинский, Новопчелкинский и Зональный оползневые тела. Их активность фиксировалась в разные годы (1979, 1985, 1994 и 2005 г.). Причины заключаются в различной сопротивляемости разрушению пород коренного массива. Следует лишь добавить, что эта сопротивляемость зависит также от высоты склона, от увеличения нагрузки на нижележащие деформируемые породы, т.е. наиболее высокие части склона являются наименее устойчивыми. Саратов в многочисленной научной геолого-геоморфологической литературе обычно именуется классическим районом развития оползней, что полностью оправдывает себя на практике.

К основным факторам, провоцирующим развитие оползней на городских территориях, относятся: увеличение крутизны поверхности в результате подрезки склонов или отсыпки грунта, излишняя механическая нагрузка, утечки и прорывы водонесущих коммуникаций, вибрационное воздействие и др.

4 Развитие оползневых процессов на изучаемой территории. Методика основывалась на маршрутных описаниях, фотодокументировании отдельных частей оползневого тела, наблюдаемых деформаций склона, разрушения дачных строений, измерения ширины трещин отрыва, выявлении мест разгрузки водоносного горизонта, определения расхода воды по сезонам лето-весна. Расход воды определялся по времени наполнения ёмкости фиксированного объёма, за время отмеряемого электронным секундомером. Полученный

результат пересчитывался на расход, измеряемый в м³/ч. Для описания динамики развития оползневого процесса использовались ретроспективные космо-фото снимки (интернет ресурс GoogleEarthPro) 2019-2020 гг. Данные по особенностям геологического строения и гидрогеологических условий заимствовались из опубликованных источников. Кроме того, проведено геологическое описание обнажений в тыловой части оползня. При этом на основе ознакомления с геологической и гидрогеологической характеристикой территории были проведены полевые наблюдения и замеры, описана динамика развивающегося процесса. Используя данные кадастровой оценки земель города Саратова, проведен расчет оценки ущерба исходя из стоимости 1 м² земельных угодий.

Развитие оползневого процесса можно оценить, если просматривать историческую ретроспективу космо-фотоснимков описываемой территории с августа 2018 года по настоящее время. За период наблюдения отчетливо прослеживается динамика развития оползневого процесса на участке Южный-Зональный.

Первоначально, в августе 2018 года береговая часть имеет обрывистый облик, непосредственно примыкая к прибрежной полосе Волгоградского водохранилища.

В апреле 2019 года исследуемый участок подвергся интенсивным оползневым подвижкам. Пачка глин, слагающая основание склона оказалась переувлажнённой вследствие чего отвесные участки, и примыкающие поверхности оползневой ступени оказались в неустойчивом положении.

Летом 2019 года продолжилась активная оползневая подвижка, что привело к заметным искажениям склона, приведшая к его деформациям, отразившись на выровненных поверхностях. Наиболее выразительно наблюдалась деформация, и значительные разрушения в верхней части склона, охватив дачные строения и асфальтированные проезды.

В мае 2020 года оползневые деформации получили свое дальнейшее развитие. Нижняя глинистая часть склона, под влиянием выше лежащих толщ, в виде крупного оплыва выдвинулась в акваторию водохранилища, исказив первоначальные очертания береговой полосы.

Глинистая пачка, лежащая в основании склона, продолжала деформироваться - выдавливаться. В береговой полосе отчетливо сформировался передний фронт. Данный тип оползня можно отнести к категории «оползни -выдавливания», которые образуются при потере устойчивости коренных пород от вертикального давления перекрывающих алевроитов и песков. Первоначально, исследуемый оползневой склон определялся как *оползень-поток*. Такое определение дано, потому что переувлажненные и обводненные глины приобрели текучесть, приводящую к потере устойчивости и подвижкам склона, наблюдаемого и фиксируемого с 2009 года.

Однако наши полевые наблюдения показывают, что сошедший оползень можно классифицировать по признакам, рассмотренным в литературе как *оползень выдавливания*. То есть потеря устойчивости глинистой пачки слагающей основание склона (см. главу 2 настоящей работы) связано как с обводненностью, так и давлением выше лежащих алевроитов и глин, а также дачные строения, естественный древостой способствующих деформации.

Последнее натурное наблюдение проведено автором в апреле 2021 года. По сравнению с прошлогодними данными за май-август 2020 года прослежено расширение, и углубление трещин отрыва в тыловой части оползневых блоков. Глубина трещин составила 8 м, вертикальное смещение достигает 1,5 – 2 м по сравнению с августом 2020 года.

Среди причин, приведших к появлению оползня можно отметить две. Во-первых, это большой объем снеговых осадков, выпавших зимой 2018-2019 года.

Второй причиной можно считать активный полив садовых участков и вероятные протечки воды из водонесущих коммуникации в течение дачного сезона. (Раздел комментируют 15 рисунков, 1 таблица и 2 приложения).

Оценка ущерба от развития опасного процесса. Развитие оползней на территориях, активно используемых человеком, несомненно, приводит к большим материальным потерям. Уничтожению подвергаются не только земельные угодья, но и вся инфраструктура, созданная человеком. В этой связи появляется необходимость проведения оценки материального ущерба от развития опасного геологического процесса.

Расчет ущерба произведено рублям, исходя из данных рассчитанной площади и кадастровой оценки земель в береговой полосе на территории Волжского района города Саратова. Расчет показывает что на территории 1,48 га, ущерб составляет 22 411 492 рублей.

По нашему мнению, высокая стоимостная оценка не отражает реальной рыночной стоимости земли на этой территории. Данный кадастр не учитывает высокую степень риска развития экзогенных опасных геологических процессов, которые в силу естественных условий всегда развиваются и проявляют свою активность в пределах береговой полосы от г. Саратова до с. Пристанное. Исходя из того, что на изучаемой территории оползневой процесс периодически активизируется, рыночная стоимость земель должна оцениваться меньше чем заявлено в кадастре, поскольку в береговой полосе, существует постоянной риск разрушений.

Заключение. Изучаемая территория находится в городе Саратове, в Волжском районе, в береговой полосе Волгоградского водохранилища. Участок назван «Южный-Зональный» так как он примыкает с юго-западной стороны к старому оползневому телу «оползень Зоналка».

Территория сложена нижнемеловым отделом (аптский ярус) представленного глинами, глинистыми алевритами с тонкими прослоями песка и включениями известковых конкреций. В толще выделяется несколько водоносных горизонтов и водоупоров. Их наличие напрямую оказывает влияние на развитие оползневых процессов. На склоне наблюдается разгрузка аптского водоносного горизонта. Измерен расход воды из возникших, в процессе оползня, постоянных водотоков.

Наблюдения за развивающимся оползнем проводились в течение трёх лет (2019-2021 гг.). В оползневой динамике выделены три этапа: этап незаметных подвижек (2009-2018 гг., по опубликованным данным); этап активного развития оползня (2019 г.), этап квазистатичного состояния (2020-2021 г.). Несмотря на квазистатичное состояние продолжают наблюдаться подвижки оползневого тела. Об этом свидетельствуют расширяющиеся трещины. По данным стоимостной оценке земельных участков подсчитан вероятный ущерб.

Среди причин схождения оползня можно выделить следующие:

- большой объем снеговых осадков, выпавших зимой 2018-2019 года;
- активный полив садовых участков с вероятными протечками воды из водонесущих коммуникаций в течение дачного сезона.