

**Гзирян Владимир Гегамович**

студент

**Волобуева Яна Олеговна**

студентка

**Мухин Вадим Львович**

студент

Научный руководитель

**Чурсинов Александр Васильевич**

преподаватель

Вольский филиал ГАПОУ СО «Базарнокарабулакский

техникум агробизнеса»

г. Вольск, Саратовская область

**ПРОБЛЕМА СТАБИЛИЗАЦИИ УСТОЙЧИВОГО СОСТОЯНИЯ  
СКЛОНА НА ОПОЛЗНЕВОМ УЧАСТКЕ «ГОРОДСКОЙ» В ГОРОДЕ  
ВОЛЬСКЕ И КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЕЁ РЕШЕНИЮ**

*Аннотация:* в статье приводятся результаты исследований оползневого участка «Городской» и прилегающей к нему акватории Волги в городе Вольске. Рассмотрены причины оползневых смещений, на современном этапе развития участка. Предложены мероприятия, направленные на решение проблемы стабилизации устойчивого состояния склона.

*Ключевые слова:* оползень, оползневый склон, прижимное течение, обводнённость, дноуглубление.

Оползневый участок «Городской» в Вольске примыкает к центральной части города и занимает значительную часть городской территории – 374400 м<sup>2</sup>. Его протяжённость вдоль Волги составляет 1300 м, а длина по оси смещения – 500 м. Оползневые процессы на участке наблюдались с начала прошлого века. Наиболее сильные смещения происходили в период с 2002 по 2005 г., что привело к большим разрушениям жилых домов [2].

В настоящее время оползневые процессы привели к деградации городского ландшафта территории «Городской». За счёт поступления атмосферных осадков

и разгружающихся родниками подземных вод появились заболоченные участки. Склон изрезан водотоками, которые направляются к берегу и перерабатывают его. При обследовании берега Волги и прилегающей к оползневому склону акватории наблюдается сильное прижимное течение, которое оказывает разрушительное воздействие на берег.

Территория утратила свои природно-экологические, социально-градостроительные и художественно-эстетические функции. Мы считаем, что в дальнейшем, восстановление функциональности территории должно осуществляться через мероприятия, направленные на стабилизацию устойчивого состояния оползневого склона.

В геологическом разрезе оползневого участка «Городской» присутствуют как водопроницаемые (пески, супеси, дресва, щебень, опока), так и водоупорные породы (глины) [2]. Обследование участка показало его высокую обводнённость. На подобных склонах при достаточной крутизне развиваются оползневые процессы. О.Е. Хвостова указывает на то, что «оползни редко отмечаются на склонах крутизной менее 10–12°. И при уклоне 15° оползни возникают только при благоприятных геологических и гидрогеологических условиях. Но достаточная влажность пород, обеспечивающая их пластичность, всегда необходима» [1, с. 54].

Цель нашей работы – выяснить причины оползневых смещений на участке «Городской». Нами была выдвинута гипотеза, согласно которой, на современном этапе развития участка «Городской» оползневые смещения происходят по двум основополагающим причинам – высокая обводнённость склона и эрозионная деятельность Волги. Грунтовые воды, выходя на поверхность, обеспечивают обводнённость склона. Антропогенный фактор усилил обводнённость склона в двух основных направлениях: 1) повышение уровня грунтовых вод из-за поступления стоков с городской территории; 2) создание водохранилища и изменение уровня Волги, и как следствие повышения уровня грунтовых вод. Кроме того, под влиянием антропогенного фактора усилилась эрозионная деятельность Волги по следующим причинам: 1) суточные и сезонные колебания уровня вод;

2) усиление воздействия прижимного течения реки на берег оползневого участка.

При обследовании вольской акватории установлено, что в русле Волги ближе к противоположному от Вольска левому берегу в результате скопления наносов песка с размерами частиц в среднем 0,26 мм формируется остров-осередок (рис. 1).



Рис. 1. Прижимное течение

На момент обследования длина острова-осередка составляла 2600 м, ширина – 600 м. Ухвостье расположено в средней части русла Волги, приверх развёрнут к левому берегу. Между островом-осередком и вогнутым вольским берегом образуется прижимное течение, направленное в сторону правого берега в районе оползневого участка «Городской» (см. рис.1). Сильное прижимное течение является причиной переработки берега оползневого участка и размыва подводной языковой части оползня, что нарушает его устойчивость. В придонном потоке влекаемые частицы песка перемещаются не только в направлении течения Волги, но и от вогнутого вольского берега к левому, к тому месту реки, где и формируется остров. Выход на поверхность острова-осередка в летний период

сужает русло Волги в следствие этого происходит усиление воздействия прижимное течение на берег.

Таким образом в процессе формирования острова-осередка, участвуют внутренние течения в потоке реки (прижимное и донное), существование которых обусловлено строением современного русла Волги на данном участке. Вместе с тем следует отметить, что факторы, связанные с хозяйственной деятельностью человека, такие как: суточные колебания уровня реки и добыча песка в её русле, выше по течению, вблизи Вольска, ускоряют процесс образования острова.

Чтобы получить более наглядное представление о рельефе оползневого склона мы, используя карты высот, построили объёмную модель участка территории г. Вольска, расположенной между реками, Верхняя Малыковка и Нижняя Малыковка (рис 2.). Крутизна склонов территории неоднородна и возрастает с северо-востока на юго-запад. Оползневый участок, располагающийся на этой территории также неоднороден и по современному проявлению оползневых смещений, его можно разделить на две части – юго-западную и северо-восточную, с границей по улице Народной (см. рис.2). Юго-западная часть имеет крутизну: от  $9,9^\circ$  по улице Здравоохранения до  $14,4^\circ$  по улице Кооперативной, и по нашим наблюдениям является склоном с потенциальной вероятностью новых смещений. При обследовании этой территории в нижней части оползневого тела обнаружены трещины с горизонтальным раскрытием.

Северо-восточная часть оползня имеет уклон от  $9,5^\circ$  по улице Народной и до  $9,1^\circ$  по улице Ленина. Оползневое тело этой территории можно считать стабилизировавшимся, на что указывает отсутствие трещин и подвижек. Однако сильная обводнённость оползневого тела в его северо-восточной части в будущем может привести к оползанию коренного склона.

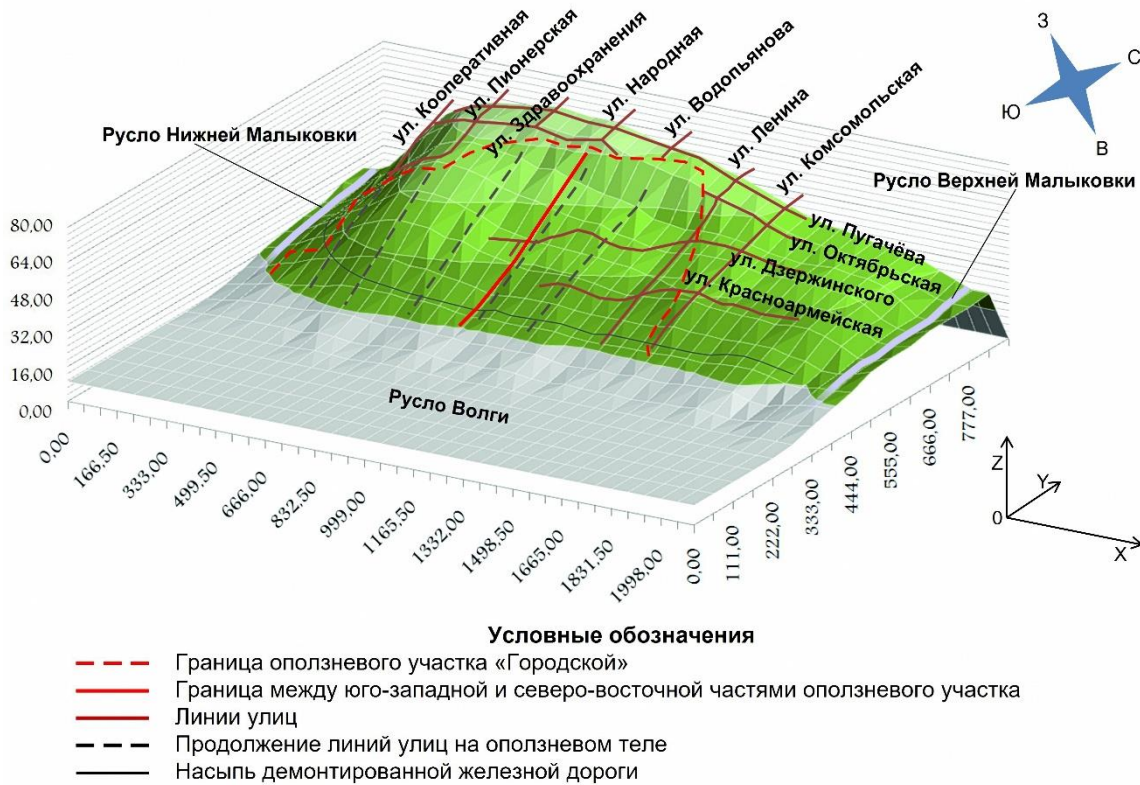


Рис. 2. Крутизна склонов территории г. Вольска, расположенной между реками, Верхняя Малыковка и Нижняя Малыковка

Нами изучена обводнённость оползневого склона путём маршрутных обследований с нанесением на карту водотоков и заболоченных участков в местах выхода на поверхность грунтовых вод (рис.3).

Гидрографическая сеть оползневого склона представлена восемью заболоченными участками в местах выхода на поверхность грунтовых вод, водотоками и двумя заболоченными участками берега Волги. Сток вод в Волгу осуществляется через три неорганизованных стока и один организованный. Нами выделены линейные зоны выхода на поверхность грунтовых вод, соответствующие четырём ступеням рельефа (см. рис. 3). Первая зона соответствует первой оползневой ступени рельефа (сверху вниз) и находится на абсолютной высоте 52–54 м с суммарным дебитом источников этой зоны 5,1 л/с. Вторая линейная зона находится на высотах от 39 до 48 м с суммарным дебитом источников 6,4 л/с. Третья зона находится на высотах 31–33 м с суммарным дебитом источников 7,5 л/с. Четвёртая зона находится на высотах 22–27 м с суммарным дебитом источников 11,6

л/с. Обследование проводилось в октябре 2019 года спустя сутки после дождя в количестве 10 мм.



Рис. 3. Гидрографическая сеть оползневого участка «Городской»

Как видно из результатов исследования, степень обводнённости склона оползневого участка высокая. Поэтому одно из условий достижения стабилизации устойчивого состояния склона – это его осушение с помощью устройства дренажной системы.

Следует преобразовать оползневый склон для достижения стабилизации устойчивого состояния и эстетической привлекательности территории. На наш взгляд, это может быть достигнуто при выполнении комплекса мероприятий: 1) осушение склона путём устройства дренажной системы; 2) укрепление берега Волги; 3) организация отвода поверхностного стока на коренном склоне с целью защиты оползневого участка от обводнения; 4) дноуглубление в центральной части русла Волги с целью снижения воздействия прижимного течения на берег.

### *Список литературы*

1. Хвостова О.Е. Оценка запаса устойчивости склонов береговой линии Горьковского водохранилища / О.Е. Хвостова // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – 2010. – №4(83). – С. 50–61.

2. Шешнев А.С. Факторы развития и современная динамика оползня «Городской» (г. Вольск, Саратовская область) / А.С. Шешнев // Инженерная геология. – 2015. – №2. – С. 18–26.