

УДК 551.3.001

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ АЗОВСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

Богун Л. Д., Таранец В. И., Заборин М. С., Хромов А. Н.
(ДонНТУ, г. Донецк, Украина)

The paper touches upon geoecological problems of the Azov Sea coast, prospects for development of social sphere and also necessary measures are proposed that provide normal building and use of constructions located along the Azov Sea coast.

В статті порушуються геоекологічні проблеми Азовського узбережжя, перспективи розвитку соціальної сфери, а також запропоновані необхідні заходи, що забезпечують нормальне будівництво та експлуатацію споруд, розташованих вздовж узбережжя Азовського моря.

Современные экзогенные гравитационные геодинамические процессы имеют широкое развитие в пределах Украины, в том числе и на территории Донецкой области.

Прогноз возникновения и развития этих процессов, а также разработка мероприятий по их предотвращению приобрёл особую актуальность после ряда экологических катастроф, охвативших Западную Украину на протяжении 1998-2009 гг., а также многочисленных оползневых явлений вдоль Черноморского побережья в районе г. Одессы, Крымского полуострова, вдоль Днепровского склона в Киеве, Днепропетровске и ряде других регионов Украины.

Не менее актуальной эта проблема является и для Донецкой области, имеющей широкий выход к Азовскому побережью и отличающейся довольно сложными геологическими условиями.

Географическое положение и обеспеченность материальными ресурсами, особенно энергетическим сырьём, сделали Донецкую область наиболее промышленно развитым и густо населённым регионом Украины. Выход к Азовскому морю обеспечивает широкие международные транспортные связи, сбыт промышленной продукции, вырабатываемой предприятиями области, развитие рыбного хозяйства, а главное строительство и эксплуатацию многочисленных здравниц для трудящихся Донбасса, особенно для детей.

Интенсивное развитие инфраструктуры морского пароходства в городе Мариуполе, жилищное строительство, а также строительство многочисленных пансионатов и детских здравниц привели к дополнительной техногенной нагрузке морского побережья и без того осложнённого многочисленными оползневыми процессами, получившими широкое развитие в г. Мариуполе и г. Новоазовске, посёлках Ялта, Урзуфе, Юрьевке, Милекино и др.

Ударная сила волны, достигающая 0,06-0,07 МПа, усиленная сгонно-нагонными ветрами, приводит к активному разрушению береговой зоны, сложенной довольно рыхлыми четвертичными и неогеновыми песчано-глинистыми отложениями и известняками-ракушечниками. При этом скорость разрушения берега достигает 10-12 м в год [3].

Особенностью развития оползней является образование на отдельных участках так называемых омутов.

Их образование связано с тем, что в плоскости скольжения оползня формируется вал выпирания из рыхлой породы оползневого тела, который легко размывается волноприбоем. При этом в пришельфовой зоне обнажаются закарстованные неогеновые известняки, обладающие сильной водопоглощающей способностью. Срабатывает принцип «сифона». Резко меняется направление движения воды, а сильная турбулентность не всегда позволяет человеку, в особенности ребёнку, справиться со скоростью течения воды и, к сожалению, часто приводит к человеческим жертвам.

Не смотря на перечисленные проблемы, климатический фактор, мелкое море, водоросли, содержащие многочисленные микроэлементы (бром, фтор, йод и многие другие) позволяют ис-

пользовать Азовское побережье для строительства пансионатов и детских здравниц. Кроме того, вблизи Азовского побережья открыты многочисленные источники минеральных вод.

Оползневые процессы являются угрозой стабильного освоения береговой зоны и требуют тщательного изучения и постоянных мониторинговых наблюдений с целью своевременного прогнозирования развития оползней и разработки берегозащитных мероприятий.

Типовым для побережья Азовского моря является оползневый массив базы отдыха «Голубая бухта», расположенный в Новоазовском районе Донецкой области на берегу Голубой бухты [1].

Изучаемая территория представляет собой крутой берег Азовского моря с узкой полосой песчаного пляжа, который во время нагонных ветров заливадается морской водой.

Южная-юго-восточная часть территории осложнена оползневыми процессами.

Многочисленные родники, изливающиеся на дневную поверхность в пределах оползневых уступов, приводят к заболоченности отдельных участков.

Перепад отметок поверхности составляет 30 м, абсолютные отметки изменяются в пределах 0,00м-30,00 м.

Комплексный подход к изучению территории позволил выявить причину возникновения и механизм развития оползней.

Территория базы отдыха «Голубая бухта» приурочена к восточной части Украинского кристаллического щита – Приазовской впадине, заполненной мезозойскими и кайнозойскими отложениями.

Толща кайнозойских образований на глубину бурения представлена отложениями верхнего неогена – понтическими известняками-ракушечниками, мелкозернистыми песками и пестроокрашенными глинами, перекрытыми четвертичными эолово-делювиальными суглинками и почвенно-растительным слоем, а вдоль прибрежной зоны – песчано-галечниковыми морскими отложениями [1, 3].

Залегание пород моноклиналиное, полого падающее на юго-восток в сторону Азовского моря.

Подземные воды в пределах изучаемой территории вскрыты повсеместно на глубине 5,0-11,0 м за исключением южной прибрежной зоны, где наблюдается сформированное морем депрессионное понижение.

Подземные воды заключены в четвертичных суглинках, а также в песках и известняках верхнего неогена.

Так как согласно данным геофизических исследований известняки в западной части территории обладают повышенной карстованностью трещиноватостью, направление потока подземных вод корректируется дренирующей зоной известняков и направлено на ЮЮЗ, а не на ЮЮВ в сторону берега моря.

Неогеновые глины выполняют роль практического водоупора, но сравнительно высокая минерализация грунтовых вод, заключенных в суглинках, составляющая 4,16-4,55 г/л, свидетельствует о возможной гидравлической взаимосвязи водоносных горизонтов и морских вод.

В пределах южной и восточной части изучаемой территории в местах понижений, эрозионных врезов и оползневых уступов наблюдаются выходы на поверхность многочисленных родников, образующих постоянные и временные водотоки, а местами заболоченные участки.

В пределах изучаемой территории геодинамические процессы получили широкое распространение. Геологическое строение, гидрогеологические условия и абразионная деятельность моря создают условия для постоянного нарушения равновесия земляных масс, что и обуславливает постоянную динамику формирования морского берега. Согласно данным ПГО "Донбасгеология", а также геофизическим исследованиям УкрНИМИ гравитационными экзогенными процессами охвачены юго-западная, южная и юго-восточная части исследуемой территории. В юго-западной части земляные массы древнего оползня с плоскостью скольжения в глинах сползли в сторону берега и переработаны морем. Активная оползневая деятельность в настоящее время на этом участке не наблюдается, за исключением крайней береговой части. Юго-восточная и восточная часть территории осложнена многочисленными сколами, оползнями и оплывинами. При этом многочисленные

родники, изливающиеся на дневную поверхность по плоскостям срыва и вдоль оползневых уступов, приводят к заболачиванию территории, что в свою очередь создает благоприятные условия для развития оползней и оплывин.

Оползни преимущественно консеквентные, структурно-консистентные, имеют циркуобразную форму с продольными и поперечными размерами в плане 30-60 м [1, 3].

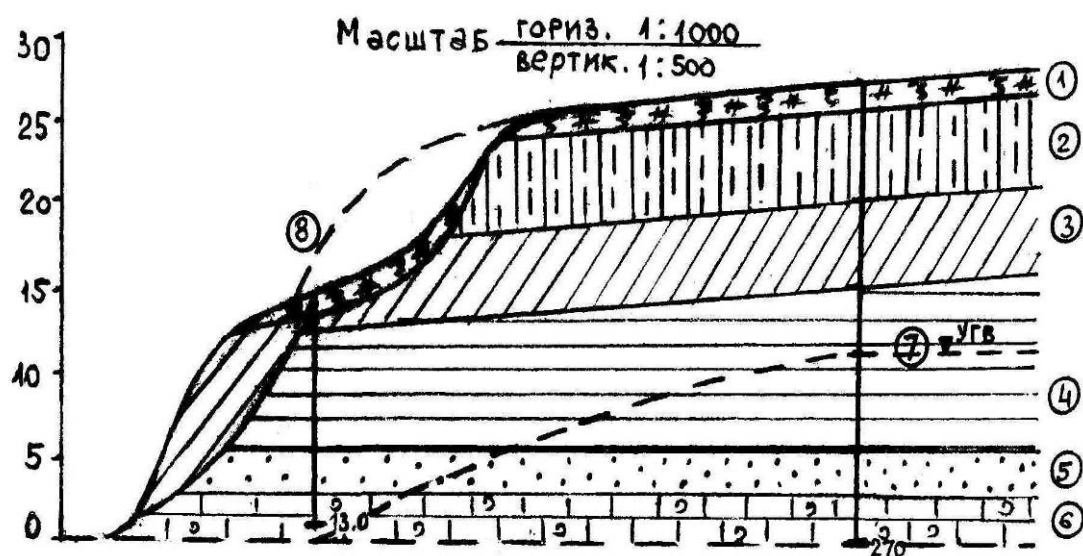
Мощность оползней от 4,0 до 9,0 м, амплитуда срыва от 3,0 м до 5,0 м. Плоскость скольжения прослеживается в кровле глин.

Описанные оползни являются типовыми для неосвоенного побережья Азовского моря. Причиной образования и развития оползней являются природные факторы: геологическое строение, гидрогеологические условия и абразионная деятельность моря, усиливающиеся климатическими особенностями региона. Интенсивное снеготаяние в весенний период увеличивает количество инфильтрующейся поверхностной воды, что приводит к потере прочностных свойств грунтов слагающих побережье. Кроме того, сильные юго-восточные ветры увеличивают ударную силу волны и вызывая интенсивную абразионную деятельность волноприбоя [3].

Поэтому наиболее активное развитие оползневых процессов приурочено к весеннему периоду года.

Тем не менее, учитывая уникальные бальнеологические особенности региона, при качественной планировке и применении комплекса противооползневых мероприятий территория морского побережья может быть использована для размещения социальной сферы и оздоровления и населения Украины, особенно детей.

На основании данных изысканий был выполнен расчёт устойчивости склона. Для расчета устойчивости выбран типовой поперечный разрез, составленный на основании инженерно-геологических изысканий, выполненных в 1988 году Ждановским филиалом института Укргипромез и 1993 году ИФ «Геовита» СП «ГЭРЦ» инко (рис. 1).



1 – почвенно-растительный слой; 2 – лессовый суглинок эолово-делювиальный четвертичного возраста; 3 – делювиальный суглинок четвертичного возраста; 4 – глина, средний неоген; 5 – песок, средний неоген; 6 – известняк, средний неоген; 7 – уровень грунтовых вод; 8- контур сползшего оползня

Рис. 1. Геологический разрез

Учитывая многофакторность образования и развития оползней, а также террасообразное их формирование, необходимо выполнить расчет устойчивости не только природно сформировавшихся откосов, но и устойчивость территории в плане.

Геофизические исследования показали, что плоскость скольжения оползней прослеживается преимущественно в глинах на глубинах от 10 до 20 м. На отдельных участках оползневая масса частично переработана морем и склоны на период изысканий условно устойчивы, но на большей части склонов наблюдается интенсивное развитие оползневых процессов.

Для расчета устойчивости откосов использован метод математической модели, основанной на графической модели откоса, предложенной Н. Н. Масловым (рис. 2) [2].

Этот метод базируется на предположении, что угол естественного откоса для связной породы соответствует углу сопротивления сдвигу, определенному в лабораторных или полевых условиях.

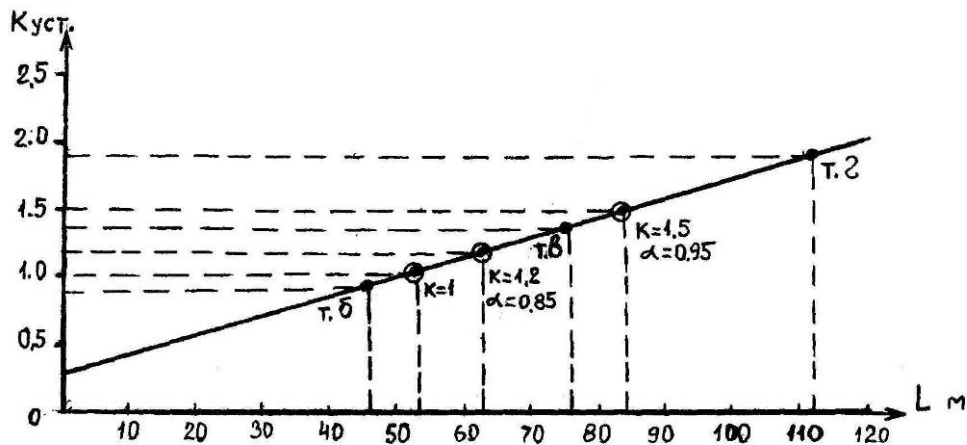


Рис. 3. График зависимости коэффициента устойчивости откоса от расстояния

Построив график зависимости коэффициента устойчивости откоса от расстояния можно определить в пределах разреза точку устойчивости при нормативных и расчетных характеристиках грунтов при любой доверительной вероятности. Определив характеристики устойчивости откосов по любому количеству поперечных разрезов мы можем вынести эти точки на план изучаемой территории и соединив их изолиниями определить границы устойчивости территории согласно нормативным и расчетным характеристикам грунтов при заданной доверительной вероятности.

Это позволит разработать генеральный план проектируемого строительства, определить границы возможного строительства, учитывая класс и этажность сооружений.

Выполненные расчёты полностью подтвердили оценку сравнительной устойчивости склона согласно данным геофизических исследований, выполненных УкрНИМИ.

Это в очередной раз подтверждает необходимость комплексных исследований оползневых массивов, включая аэрофотосъёмку, геофизические методы, а также инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания, обеспечивающие качественное проектирование и строительство сооружений.

Расчеты и рекомендации, предложенные авторами, могут быть использованы при освоении присклоновых территорий как

морского, так и речного побережья, а также разработке берегозащитных мероприятий, обеспечивающих надежную эксплуатацию инженерных сооружений и коммуникаций и охрану окружающей среды.

СПИСОК ССЫЛОК

1. Богун Л. Д., Таранец В. И. База отдыха «Голубая бухта» на Азовском море. Отчет об инженерно-геологических изысканиях.-Донецк ИФ. «Геовита» СП «ГЭРЦ» инко, 1993 г.
2. Ломтадзе В. Д. . Инженерная геология. Инженерная геодинамика.- Л., Недра, 1977 г.
3. Таранец В. И., Богун Л. Д. и др. Отчет о научно-исследовательской работе «Исследование роли природных и антропогенных факторов гравитационных экзодинамических процессов на территории Донецкой области».- Донецк, ДонНТУ, 2000 г., 100 с.