

УДК 551.311

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАРЬИНСКОГО ОПОЛЗНЯ В ОКРЕСНОСТЯХ СИМФЕРОПОЛЯ (ПРЕДГОРНЫЙ КРЫМ)

Кузнецов А. Г., Пашкова Н. Г., Алимаев В. А.

Таврическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского», Симферополь, Российская Федерация

E-mail: Kuznetsov_geom@mail.ru, pashkovanataly@mail.ru

Рассматриваются геоморфологические особенности, причины образования и динамики Марьинского оползня в окрестностях Симферополя. Дается характеристика морфологии, строения, динамики оползня.

Ключевые слова: геоморфология, гравитационные оползневые процессы, оползневые деформации.

ВВЕДЕНИЕ

В Крыму широким распространением пользуются гравитационно-аквальные процессы. Главными из них являются оползневые процессы, или просто оползни. Под оползнями понимается движение, перемещение и скольжение твердых горных пород по склону в результате особенностей геологического строения под воздействием силы тяжести, подземных вод, природных и искусственных факторов [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Исследования оползневых процессов являются актуальными, так как полученные материалы могут быть использованы в целях установления наиболее рационального для данной территории природопользования, разработки противооползневых мероприятий, а так же предотвращения разрушительных и катастрофических последствий, к которым могут привести оползневые процессы. Поэтому вопросами образования оползней, изучением их динамики, проблемами их классификации и исследованием оползневых образований занимались и занимаются в настоящее время множество как зарубежных, так и отечественных авторов. Такие ученые, как Емельянова Е.П. [1, 2], Петров Н.Ф. [7], занимались теоретическими основами, проблемами классификации и прогнозированием развития оползней.

Для Крымского же полуострова данная тема является не только актуальной, но и проблемной, поэтому выделяют целый ряд работ, посвященных оползневым процессам, протекающим в пределах данной территории. Важно заметить работы таких авторов, как Корженевского И.Б. [3], Неклюдова Г.И. [4], Саломатина В.Н. [5], Славина В.И. [6], Лужецкого А.Н. [8], а так же Клюкина А.А. [9], которые не только позволили сформировать теоретические основы оползнеобразования в Крыму, но и предоставили достаточно большое количество фактического материала.

Однако большинство работ и исследований приурочены к территории Черноморского побережья, так как активные оползни располагаются в основном на ЮБК [8]. А предгорье Крыма является слабо изученным оползневой районом, но при этом именно в предгорье наблюдается система древних оползней вдоль

восточного и юго-восточного склонов куэст Внутренней гряды Крымских гор. В 1967 году в Крымском предгорье, в окрестностях г. Симферополя Ялтинской оползневой станцией был зарегистрирован современный активный оползень, названный Марьинским. С 1971 года на оползне проводятся комплексные инженерно-геологические изыскания КрымГИИНТИЗом. В связи с этим целью данной статьи является рассмотрение геоморфологических особенностей и причин образования Марьинского оползня в окрестностях города Симферополя. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: проведение морфометрических исследований в пределах развития Марьинского оползня; проведение геоморфологических исследований и анализа территории; определение и характеристика геоморфологического строения Марьинского оползня; выявление современного состояния и динамики развития оползня; формирование соответствующих выводов. Основными методами, используемыми для решения поставленных задач, являются литературно-аналитический, метод морфометрических исследований, геоморфологический метод, метод инструментальных измерений.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Марьинский оползень находится в Крымском предгорье, на левом склоне долины реки Салгир, восточнее Симферопольского водохранилища, на южной окраине г. Симферополя. Оползневым деформациям подвержены восемь улиц города (С.Перовской, Пирогова, Б.Хохлова, Гончарова, Лескова и др.) (Рис. 1).



Рис. 1. Границы Марьинского оползня на окраине г. Симферополя.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАРЬИНСКОГО ОПОЛЗНЯ В ОКРЕСНОСТЯХ СИМФЕРОПОЛЯ (ПРЕДГОРНЫЙ КРЫМ)

В результате проведения морфометрических исследований было определено, что оползень фронтальный в плане и его площадь составляет около 50 га. Оползень состоит из двух блоков и таким образом является блоковым образованием. Оползневое тело южного блока имеет мощность до 50 м в головной части, уменьшается до 8 м в районе водоема. В северном блоке оползневое тело имеет мощность в среднем 12 м.

При дальнейшем изучении было установлено, что в геолого-литологическом отношении Марьинский оползень имеет в разрезе сложное строение. В средней части оползня залегает крупноглыбовый голоценовый навал, состоящий из крупных глыб нуммулитовых известняков симферопольского яруса среднего эоцена палеогена. Размеры известняковых глыб в головной части оползня достигают 10–15 м в поперечнике. Межглыбовое пространство заполнено суглинками и обломочным материалом. Мощность навального тела – до 20 м. Ниже залегают зеленовато-серые и голубоватые глины бахчисарайского яруса нижнего эоцена палеогена мощностью 13 м. Они подстилаются черными глинами аптского яруса нижнего мела мощностью более 50 м. В коренном залегании аптские глины в пределах оползневого участка находятся на глубинах 30–40 и более метров и перекрываются в верхней части породами, содержащими элювий этих глин, вовлеченными в оползневые подвижки.

Важно отметить, что Марьинский оползень является оползнем второго порядка, зародившемся в теле древнего оползня, протягивающегося полосой от ул. Алуштинской до карьеров кирпичного завода на окраине г. Симферополя. Древние оползни образовались в поздне четвертичное время, когда в моделировании рельефа долины р. Салгир главную роль играла боковая эрозия, приведшая к эрозионной подрезке склона и способствующая развитию оползневых процессов [9]. В это время блоки палеогеновых известняков, отторгнутые от основного массива, сместились по нижнемеловым глинам вниз по склону с запада на восток. Дальнейшее врезание р. Салгир и формирование террас стабилизировало древние оползни.

Длительный период времени древний оползень, расположенный в пределах данной территории, находился в стабильном неподвижном состоянии, однако природное равновесие на участке Марьино было нарушено в 50-е годы двадцатого столетия в связи с разработкой аптских глин карьером в районе ул. Радищева для строительства плотины Симферопольского водохранилища. Огромный карьер-котлован подрезал склон на 15 м в нижней части древнего оползня, в результате чего стал развиваться современный Марьинский оползень.

В начале 70-х годов XX века произошла активизация оползня, которой способствовал ряд природных и техногенных факторов: антропогенная подрезка склона (до 15 м), большая (до 50 м) мощность крупноглыбовых навалов и блоков среднеэоценовых нуммулитовых известняков [5], подстиание склоновых отложений пластичными набухающими аптскими глинами. Важными антропогенными причинами активизации оползня является застройка территории оползня одноэтажными и пятиэтажными домами; создание системы водонесущих коммуникаций, способствующих при разрывах повышению уровня грунтовых

вод; дополнительная нагрузка фундаментов зданий на склон.

В результате современной активизации оползня средняя часть склона приподнялась, выпячилась, уклоны поверхности изменились и Марьинский оползень приобрел новый, местный базис эрозии – пруд на месте котлована.

В результате проведения ряда геоморфологических исследований были определены особенности строения Марьинского оползня, которые особо четко проявляются на южном блоке оползня. Здесь выделяются составные элементы оползня: 1) стенка срыва, характеризующаяся хорошо выраженным смещением грунтов; 2) ложе оползня – поверхность скольжения по слою пластичных набухающих аптских глин нижнего мела; 3) оползневое тело – основная часть оползня в виде выступов массивов смещенных и опрокинутых известняковых пород; 4) голова оползня – это податливые глинистые породы в нижней части оползня; 5) вал выдавливания в самой нижней части оползня (около пруда и по ул. Лескова) (Рис.2).

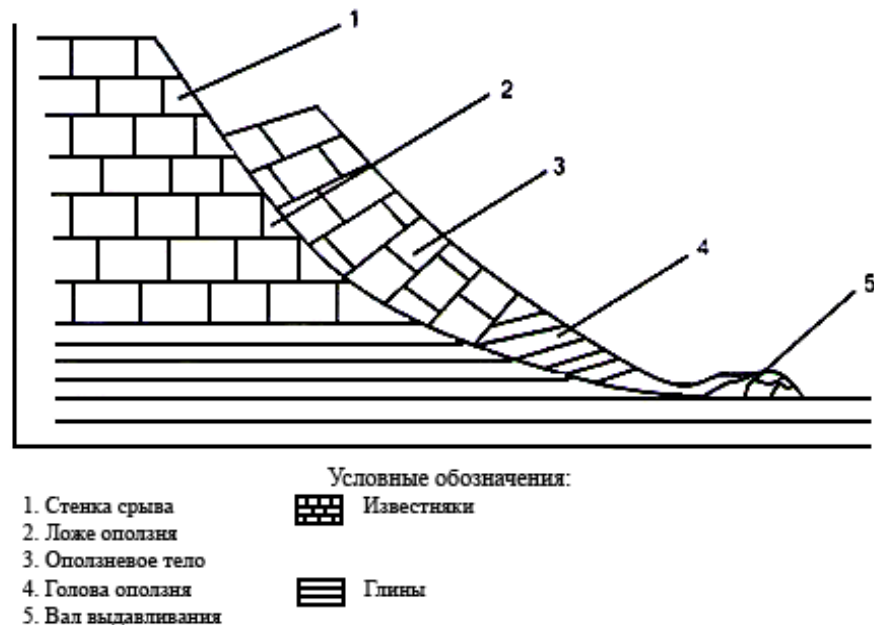


Рис. 2. Структурные части Марьинского оползня.

Северный структурный блок полностью застроен и террасирован, подвергается меньшим оползневым подвижкам.

По наблюдениям сотрудниками КрымГИИНТИЗ (более 30 лет) Марьинский оползень с 1971 года находится в стадии медленных смещений по фронту со средней скоростью 50 мм/год в периферийной части и до 250 мм/год по ул. Б.Хохлова. При этом максимумы смещений приходятся на влажные периоды – конец зимы и начало весны. Самая большая активизация оползня произошла в

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАРЬИНСКОГО ОПОЛЗНЯ В ОКРЕСНОСТЯХ СИМФЕРОПОЛЯ (ПРЕДГОРНЫЙ КРЫМ)

аномально влажный 1996 год, когда серьезной деформации подверглись многочисленные жилые дома.

В настоящее время, хотя Марьинский оползень и находится в стадии относительного покоя, его разрушительная работа продолжается. Об этом свидетельствует ряд проведенных исследований с использованием специальных инструментальных измерений, новые повреждения жилых домов и коммуникаций, аварийное состояние многих зданий. Поэтому для данной территории необходимо провести целый ряд инженерно-геологических исследований, на основе которых разработать новую систему противооползневых мероприятий и усилить работу по их проведению.

ВЫВОДЫ

Территория предгорного Крыма является слабоизученным оползневым участком, поэтому её изучение является важной задачей в настоящее время. Марьинский оползень расположен в пределах Крымского предгорья и относится к одному из наиболее проблемных участков, приуроченных к данной территории. Данный оползень является блоковым, полигенным, природно-техногенным, с правосторонним разворотом образованием. Он приурочен к зонам тектонических разрывов и сформирован на древнем оползне.

Марьинский оползень имеет следующее строение (сверху вниз):

- 1) крупноглыбовый навал эоценовых известняков с суглинистым заполнителем мощностью 20 м;
- 2) глины нижнего эоцена палеогена мощностью 13 м;
- 3) черные пластинчатые, набухающие глины апта нижнего мела мощностью более 50 м. Именно такое строение способствовало возможности развития оползневых процессов в его пределах.

При этом основными причинами образования Марьинского оползня являются антропогенные вмешательства, такие как:

- глубокая подрезка склона котлованом для добычи глин, при строительстве домов,
- прокладки дорог;
- перегрузка верхних частей склона;
- нарушение гидрогеологических условий и утечками из коммуникаций и др.

В настоящее время оползень находится в состоянии относительного покоя, однако движение оползня продолжается. Во избежание дальнейшего развития оползня, активизации его смещения и последующего движения, которое может привести к катастрофическим последствиям, в пределах территории Марьинского оползня необходимо срочное проведение противооползневых мероприятий, разработанных с учетом его геоморфологических особенностей.

Список литературы

1. Емельянова Е. П. Основные закономерности оползневых процессов. М.: Недра, 1972. 308 с.

2. Емельянова Е. П. Сравнительный метод оценки устойчивости склонов и прогноза оползней. М.: Недра, 1971. 104 с.
3. Корженевский И. Б. К вопросу о классификации оползневых явлений Южного берега Крыма // Тр. Одесск. ун-та, сер. геол. и геогр. 1960. Т.150. Вып.7. С. 13–19
4. Неклюдов Г. И. Оползневые процессы // Геология СССР, т. VIII, ч.1, Крым. М.: Недра, 1969. С. 112–124.
5. Саломатин В. Н., Ерыш И. Ф. Оползни Крыма, Т.П. Симферополь: Апостроф, 1999. 174 с.
6. Славин В. И. Современные геологические процессы в юго-западном Крыму. М.: Изд-во Московск. ун-та, 1975. С. 60–81.
7. Петров Н. Ф. Оползневые системы. Простые оползни (аспекты классификации). Кишинев: Изд-во «Штиинца», 1987. 161 с.
8. Лужецкий А. Н., Ерыш И. Ф., Коджаспиров А. А., Науменко П. Н. Оползни Черноморского побережья Украины. М.: Недра, 1977. 103 с.
9. Клюкин О. А., Лисенко М. И. Давні зсуви долини прориву р. Салгір в околицях м. Симферополя // Фізична географія та геоморфологія. Вип. II. К.: Вища школа, 1974. С. 121–126.

GEOMORPHOLOGICAL FEATURES OF MARYINSKIY LANDSLIDE IN THE SURROUNDING AREA OF SIMFEROPOL (CRIMEAN FOOTHILLS)

Kuznetsov A.G., Pashkova N.G., Alimayev V.A.

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation.

E-mail: Kuznetsov_geom@mail.ru, pashkovanataly@mail.ru

Landslide processes are widespread in Crimea, mainly on the southern coast and at foothills. Under the meaning of landslides, we meant – displacement and sliding of hard rocks along the slope as a result of peculiar properties in geological structure, due to gravity and under the influence of groundwater, natural and anthropogenic factors. In 1967, at the Crimean foothills, Yalta`s landslide station was registered contemporary active landslide, named as Maryinskiy. It is located on the southern outskirts of Simferopol on the left slope of the valley Salgir river.

Since 1971, Maryinsky landslide is in the stage of slow displacement along the front with an average speed of 50–250 mm per year. The greatest activation of the landslide occurred in anomalously wet 1996 year when serious deformations been subjected to numerous houses.

This article we focus on geomorphological features, formation causes and development dynamics of Maryinskiy landslide. We characterize morphology, structure and dynamics of landslide. The purpose of this article is to examine the geomorphological features and formation causes of Maryinsky landslide.

Maryinsky landslide it is the landslide of a second order, which occurred from more ancient landslide and its polygenic, natural and anthropogenic, the trochlear, with right sided reversal, related to tectonic faults zones. In the geological-lithological way Maryinsky landslide has complex structure in a sectional view. Structure of a landslide includes (from the top down): 1). Large-block bulk of eocene limestones with a loamy filler which capacity is 20 meters; 2) Clays of lower eocene of paleogene which capacity is 13 meters; 3) Black lamellar, swelling clays of the aptian lower cretaceous which capacity is 50 meters.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАРЬИНСКОГО ОПОЛЗНЯ В ОКРЕСНОСТЯХ СИМФЕРОПОЛЯ (ПРЕДГОРНЫЙ КРЫМ)

Reasons for the Maryinsky formation of landslide are deep slope pruning through excavation pits for clays extraction, during building construction, road building; overload at the upper parts of slopes; infringement of the hydrogeological conditions; and leaks from communications etc.

An important anthropogenic reason for landslide activation it is a construction in landslide area with one–five-story buildings; water communications system establishments, which contributing at the faults to increase the groundwater levels; additional building-base strains on the slope. As a result of contemporary landslide activation the middle part of the slope has lifted, upthrust, surface slopes have changed, and this landslide has acquired new, local basis erosion – pond on the site of the excavation pit.

Researches of landslide processes are relevant, since obtained materials can be used in order to establish the most wildlife(nature)–management resources for this territory and for the researches of anti-landslide measures.

Currently, the landslide is in a state of relative rest, however landslide movement continues. This is confirmed by special instrumental measurements, new damage to the living houses and communications, an emergency condition of many buildings. Anti-landslide measures are urgently required.

Keywords: geomorphology, landslide, gravitational landslide processes, landslide deformation.

References

1. Emelyanova E. P. Osnovnye zakonomernosti opolznevyykh processov (The Main regularities of landslide processes). M.: Nedra, 1972. 308 p.
2. Emelyanova E. P. Sravnitelnyy metod ocenki ustojchivosti sklonov i prognoza opolzneij (Comparative evaluation method of slope stability and predict landslides). M.: Nedra, 1971. 104 p.
3. Korzhenevsky I. B. K voprosu o klassifikacii opolznevyykh yavlenij YUzhnogo berega Kryma (To the question of classification of the landslide revealed the southern coast of Crimea) // Proc. Odesk. university, ser.geol. and geography. 1960. T. 150. №7. p. 13–19
4. Neklyudov G. S. Opolznevyye processy (Landslide processes) // Geology of the USSR, vol. VIII, part 1, the Crimea. M.: Nedra, 1969. p. 112–124.
5. Salamatina V. N., Irish S. F. Opolzni Kryma (Landslides of the Crimea), Vol. II. Simferopol: Apostrof, 1999. 174 p.
6. Slavin V. S. sovremennyye geologicheskiye processy v jugo-zapadnom Krymu (Modern geological processes in the South-Western Crimea). M.: Izdatelystvo Moskovskogo universiteta, 1975. p. 60–81.
7. Petrov N. F. Opolznevyye sistemy. Prostyye opolzni (aspekty klassifikacii) (Landslide system. Simple landslides (aspects of classification)). Kishinev: Izdatelystvo "Shtiinca", 1987. 161 p.
8. Luzhetskyy A. N., Irish S. F., Kodzhaspirov A. A., Naumenko P. N. Opolzni chernomorskogo poberezhya Ukrainy (Landslides on the black sea coast of Ukraine). M.: Nedra, 1977. 103 p.
9. Klyukin A. A., Lysenko N. I. Davni zsuvi dolini prorivu r. Salgir v okolicyah m. Simferopolya (Ancient landslides of the valley of Salgir breakthrough in the area). Simferopol // Physical geography and geomorphology. Vol. II. K.: Vysshaya shkola, 1974. p. 121–126.

Поступила в редакцию 18.07.2015