

УДК 624.131

*ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОЛИМПИЙСКИХ
ОБЪЕКТОВ НА ГОРНЫХ КУОРТОХ (НА ПРИМЕРЕ ГОРНОГО КУОРТОА
«РОЗА-ХУТОР»)*

Д.Ю. ШУЛЯКОВ, Д.А. ГУРА

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072;
e-mail: gda-kuban@mail.ru*

Горные и высокогорные территории относятся к областям повышенного риска возникновения и проявления различных геологических процессов, обусловленных как природными, так и техногенными факторами активизации. Возникновение проявлений геологических процессов в свою очередь приводит к определенным *последствиям*, которые условно можно разделить на две группы – геоморфологические и геоэкологические: *геоморфологические* – это инженерно-геологические последствия и изменения, возникшие в естественном рельефе и ландшафтах, динамике экзогенных процессов при проведении строительства и при дальнейшей эксплуатации дорог; *геоэкологические* – изменения природной среды и ее биологической составляющей под воздействием антропогенных факторов и в результате активизации геологических процессов, вызванных изменениями в естественном рельефе и ландшафтах в процессе проведения строительства и при дальнейшей эксплуатации объектов.

Ключевые слова: последствия, горные территории, сели, оползни, водотоки, сооружения, инженерно-геологические процессы.

В последнее десятилетие в горной части Краснодарского края активизировалось строительство и реконструкция линейных и площадных (в том числе олимпийских) объектов со средними высотами 500-1500 м над уровнем моря, прежде не характерное для данного региона. Это вызвало ряд специфичных последствий, связанных с резкой активизацией опасных инженерно-геологических процессов вдоль них.

Горные и высокогорные территории относятся к областям повышенного риска возникновения и проявления различных геологических процессов, обусловленных как природными, так и техногенными факторами активизации (Экзогенные геологические опасности, 2002). Возникновение проявлений геологических процессов в свою очередь приводит к определенным последствиям, которые условно можно разделить на две группы – геоморфологические и геоэкологические: геоморфологические – инженерно-геологические последствия и изменения, возникшие в естественном рельефе и

<http://ntk.kubstu.ru/file/2017>

ландшафтах, динамике экзогенных процессов при проведении строительства и при дальнейшей эксплуатации дорог; геоэкологические – изменения природной среды и ее биологической составляющей под воздействием антропогенных факторов и в результате активизации геологических процессов вызванных изменениями в естественном рельефе и ландшафтах в процессе проведения строительства и при дальнейшей эксплуатации объектов. При этом различные действующие геологические агенты могут вызывать схожие по проявлениям геологические процессы или их сочетания, приводящие к негативным последствиям для природной среды таким как:

- уничтожение или угнетение древесной и кустарниковой растительности;
- нарушения привычных мест обитания животных;
- катастрофическое преобразование естественных природных ландшафтов.

Одними из самых мощных склоновых геологических процессов, несущих наибольшие разрушения являются сели. Сели – это один из наиболее сложных экзогенных геологических процессов интегрирующих действия других геологических процессов. Такие экзогенные геологические процессы, как выветривание, оползни, обвалы, осыпи, эрозия в геосистеме «сель» рассматриваются в качестве элементарных процессов, подготавливающих и доставляющих в русло водотока твердую составляющую, а в некоторых случаях играющих решающую роль в формировании жидкой составляющей (Шуляков, Чернявский, 2015).

Селевой поток по своему составу представляет собой гетерогенную систему, состоящую из двух основных компонентов: твердого и жидкого. Твердый компонент обычно состоит из весьма неоднородных в гранулометрическом отношении минеральных частиц.

Особенности формирования селевых потоков обуславливаются генетическими особенностями очагов их зарождения. Зона затухания или

разгрузки обычно представлена в виде конусов выноса, где происходит отложение твердого материала селевого потока (рис. 1).

Наглядным примером разрушительной мощи селей могут служить антропогенно обусловленные селевые проявления на горном курорте «Роза–Хутор» и «Роза–Плато». При анализе разновременных космических снимков территории (рис. 2), и рекогносцировочном обследовании «Роза–Плато» в мае 2015 г. установлено, что возникновение селевых очагов на «Роза–Плато» обусловлено неправильными проектировочными решениями, связанными со сведением поверхностного стока вод с «Роза–Плато» на гипсометрических отметках 1100-1200 м. над уровнем моря в ранее существовавшие денудационные воронки микроселевого характера. Уничтожение леса и сведение растительности на высотах 1100-1200 м., перенаправление поверхностного стока привело к повышенному поступлению воды в воронки (рис. 3) и спуску этих водных масс по руслам временных водотоков, при больших уклонах на гипсометрические отметки 600-630 м. с огромной скоростью, что привело в свою очередь к возникновению селевых потоков большой мощности.



Рис. 1 – Конус выноса селя сошедшего на дорогу № 23 горного курорта «Роза–Хутор» в апреле-мае 2015 года, фото автора.

Уничтожение леса и сведение растительности на высотах 1100-1200 м., перенаправление поверхностного стока привело к повышенному поступлению воды в воронки и спуску этих водных масс по руслам временных водотоков, при больших уклонах на гипсометрические отметки 600-630 м. с огромной скоростью, это привело в свою очередь к возникновению селевых потоков большой мощности.

Возникновение селевых потоков привело в свою очередь к образованию огромных селевых врезов на склонах и выносу коллювия непосредственно в русло р. Мзымта, что отрицательно сказывается на цвете и прозрачности воды, которая приобрела темно серый цвет, сохраняющийся до низовьев. На небольшом участке насчитывается до 4-5 вновь образовавшихся селевых очагов, которые своей разрушительной деятельностью преобразовывают первичный рельеф, уничтожают растительность, нарушают привычные места обитания водных и наземных животных (Рис. 2).

На небольшом участке насчитывается до 8 вновь образовавшихся очагов зарождения селей и селевых водотоков – «лотков», которые своей разрушительной деятельностью преобразовывают первичный рельеф, уничтожают растительность, нарушают привычные места обитания водных и наземных животных, морфометрические данные приводятся ниже (Табл. 1).



Рис. 2 –Космический снимок территории «Роза-Плато» с нанесенными водотоками (источник – Google «Планета Земля» 6.0)

Табл. 1 –Морфометрические характеристики селевых водотоков

№ Водотока	Протяженность водотока, м	Абсолютная отметка истока, м, (б. с.)	Абсолютная отметка устья, м, (б. с.)	Перепад высот, м
1	627	931	713	218
2	1060	1011	714	297
3	630	1022	660	362
4	621	1054	659	395
5	549	1075	659	416
6	520	1086	657	429
7	732	1027	640	487
8	712	1129	671	458



Рис. 3 – Селезащитная галерея и сброс селевых масс в русло р. Мзымта, фото автора, май 2017 г.

Мероприятия предотвращающие проявления и сход селей и мероприятия защищающие объекты от негативного воздействия уже

развивающихся процессов включают следующие охранно-защитные мероприятия:

- организационно-хозяйственные;
- мелиоративные;
- инженерные.

К инженерным мероприятиям относится строительство на селеопасных участках инженерно-защитных сооружений, таких как селезащитные тоннели, селепропускные лотки, селезащитные галереи (рис.4), подпорные стены и прочее.



Рис. 4 – Ликвидация последствий размыва склона и подпорной стены водами поверхностного стока с «Роза–Плато» на гипсометрической отметке 1300 м, фото автора, май 2015 г.

Построенные селезащитные и селепропускные сооружения на горном курорте «Роза–Хутор» частично справляются со своими функциями, и явно не рассчитаны на пропуск таких огромных селевых масс, так во время активизации процессов в июне 2014 года галерея была на 2/3 завалена, объем вывезенного материала составил около 330 м³. Впоследствии весь этот материал был свален в русло р. Мзымта. Так 21 июля 2014 года отмечены катастрофические сходы селевых масс, приведшие к гибели людей и перекрытию дорожного полотна (Постановление администрации Сочи, 2014).

Подобное явление повторилось в 20-х числах 2017 года, но тогда пострадала дорожная техника – был завален экскаватор (Рис.5).

При проведении перепланировки русла р. Мзымта допущены неверные проектировочные решения приводящие к развитию береговой эрозии и обрушению берегов (Рис. 6).



Рисунок 5 – Конус выноса селя с водотоков 5 и 6 сошедшего на дорогу № 23 горного курорта «Роза – Хутор» в апреле 2017 года и похоронивший экскаватор (фото автора).



Рисунок 6 – Оползень № 2 вызванный боковой эрозией на дороге № 23 горного курорта «Роза – Хутор» в мае 2017 (фото автора).

Наибольшую потенциальную опасность представляет собой водоток № 2, который в своем устье, при впадении в реку Мзымта образовал конус выноса большой мощности, подпрудивший реку, и создающий угрозу образования запрудного водоема, с последующим его прорывом и подтоплением стоящих ниже по течению курортов.

При продолжении развития горного курорта и строительстве объектов площадной и линейной инфраструктуры в пределах массивов Псеашха, Аишха и С-3 склонов хребта Аибга подобные процессы и явления непременно возникнут и осложнят и без того непростую ситуацию связанную со строительством в горной местности в данном районе.

Прежде всего, это будет связано с большой изрезанностью местности, большими, чем на «Роза-Хутор» перепадами высот (Роза – перепады от 600 м до 1200-1400 м над уровнем моря, массивы Псеашха, Аишха перепады высот 600–800 м – 2400 –3200 м над уровнем моря) при тех же углах наклона земной поверхности. С началом строительных работ, которые сопровождаются подрезкой склонов, уничтожением леса и сформировавшегося почвенного покрова, незакрепленные массы потревоженного грунта будут сброшены или <http://ntk.kubstu.ru/file/2017>

смыты в водотоки, и при выпадении обильных осадков спустятся по ним в виде неуправляемых водогазикаменных селевых потоков огромной мощности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление администрации города Сочи № 1428 от 24.07.2014 г. «О введении режима функционирования «черезвычайной ситуации» на участке дороги № 23 до подстанции «Мзымта» в районе горного курорта «Роза–Хутор» В Адлерском внутригородском районе города Сочи»;

2. Кадастр селевой опасности юга Европейской части России. Авторский коллектив: Н.В. Кондратьев, А.Х. Аджиев и др. Нальчик, Высокогорный геофизический институт, 2015. 148 с.;

3. Шуляков Д.Ю., Чернявский А.С. Оползни и сели: монография. Краснодар: Просвещение – Юг, 2015. 230 с.;

4. Шуляков Д.Ю. Последствия строительства и эксплуатации олимпийских объектов на горных курортах «Роза-Плато» и «Роза-Хутор». Курортно-рекреационный комплекс в системе регионального развития: инновационные подходы: материалы IV Международной науч.-практ. конф. Краснодар; Кубанский ун-т, 2016. С. 424-428;

5. Шуляков Д.Ю., Баева О.А. Геоэкологические последствия строительства и эксплуатации олимпийских объектов на горных курортах «Роза-Хутор» и «Роза-Плато». Антропогенная трансформация геопространства: история и современность [Текст]: материалы III Международной научно-практической конференции, г. Волгоград, 17-20 мая 2016 г. Волгоград: Изд-во ВолГУ 2016 – 600 с. С.156-162;

6. Баева О.А., Шуляков Д.Ю. Геоэкологические последствия строительства и эксплуатации олимпийских объектов на горных курортах «Роза-Хутор» и «Роза-Плато». Материалы II молодежной научно-практической конференции «Наука, творчество и инновации молодых ученых в XXI веке» г. Краснодар, 6 апреля 2017 г. Краснодар: Просвещение-Юг, 2017 –249 с. С.92-96;

7. [http://www. Google](http://www.Google) «Планета Земля» 6.0. (дата обращения 23.03.2017).

REFERENCES

1. Postanovlenie administratsii goroda Sochi № 1428 ot 24.07.2014 g. «O vvedenii rezhima funktsionirovaniya «cherezvychaynoy situatsii» na uchastke dorogi № 23 do podstantsii «Mzymta» v rayone gornogo kurorta «Roza–Khutor» V Adlerskom vnutrigorodskom rayone goroda Sochi»;
2. Kadastr selevoy opasnosti yuga Evropeyskoy chasti Rossii. Avtorskiy kollektiv: N.V. Kondratev, A.Kh. Adzhiev i dr. Nalchik, Vysokogornyy geofizicheskiy institut, 2015.148 s.;
3. Shulyakov D.Yu., Chernyavskiy A.S. Opolzni i seli: monografiya. Krasnodar: Prosveshchenie – Yug, 2015. 230 s.;
4. Shulyakov D.Yu. Posledstviya stroitelstva i ekspluatatsii olimpiyskikh obektov na gornykh kurortakh «Roza-Plato» i «Roza-Khutor». Kurortno-rekreatsionnyy kompleks v sisteme regionalnogo razvitiya: innovatsionnye podkhody: materialy IV Mezhdunarodnoy nauch.-prakt. konf. Krasnodar; Kubanskiy un-t, 2016. S. 424-428;
5. Shulyakov D.Yu., Baeva O.A. Geoekologicheskie posledstviya stroitelstva i ekspluatatsii olimpiyskikh obektov na gornykh kurortakh «Roza-Khutor» i «Roza-Plato». Antropogennaya transformatsiya geoprostranstva: istoriya i sovremennost [Tekst]: materialy III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, g. Volgograd, 17-20 maya 2016 g. Volgograd: Izd-vo VolGU 2016 – 600 s. S.156-162;
6. Baeva O.A., Shulyakov D.Yu. Geoekologicheskie posledstviya stroitelstva i ekspluatatsii olimpiyskikh obektov na gornykh kurortakh «Roza-Khutor» i «Roza-Plato». Materialy II molodezhnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Nauka, tvorchestvo i innovatsii molodykh uchennykh v XXI veke» g. Krasnodar, 6 aprelya 2017 g. Krasnodar: Prosveshchenie-Yug, 2017 –249 s. S.92-96;
7. [http://www. Google](http://www.Google) «Planeta Zemlya» 6.0. (data obrashcheniya 23.03.2017).

*PROBLEMS CONSEQUENCES OF CONSTRUCTION OLYMPIC OBJECTS ON
MOUNTAIN RESORTS ("ROSE-HUTOR")*

D.YU. SHULYAKOV, D.A. GURA

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072;
e-mail: gda-kuban@mail.ru*

Mountainous and high-mountainous areas belong to the areas of increased risk of occurrence and manifestation of various geological processes, caused by both natural and technogenic factors of activation. The emergence of manifestations of geological processes in turn leads to certain consequences, which can be divided into two groups: geomorphological and geoecological: geomorphological - these are engineering-geological consequences and changes that have arisen in the natural relief and landscapes, the dynamics of exogenous processes during construction and further operation of roads; geoecological - changes in the natural environment and its biological component under the influence of anthropogenic factors and as a result of activation of geological processes caused by changes in natural terrain and landscapes during construction and further operation of facilities.

Key words: consequences, mountain territories, have sat down, landslips, water-currents, constructions, engineering-geological processes