

УДК 502.58:504.54

**АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ОПОЛЗНЕВОЙ ОПАСНОСТИ ДОЛИН ГОРНЫХ РЕК
РЕСПУБЛИКИ КАБАРДИНО-БАЛКАРИЯ****Георгиева М.А., Арванова М.М., Газаев А.Х.***ФГОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»,
Нальчик, e-mail: maza1317@mail.ru, maryfiu@mail.ru, abdul-gazaev@rambler.ru*

В настоящее время увеличивается промышленное, рекреационное, научное и хозяйственное использование горных территорий. Антропогенные воздействия на горные ландшафты вызывают активизацию деградации природной среды в целом, эрозии почв, селевой, лавинной и оползневой деятельности, а также потерю места обитания и генетического разнообразия биоресурсов. Оползень – скользящее смещение (сползание) масс грунтов и горных пород вниз по склонам гор и оврагов, крутых берегов рек под влиянием силы тяжести. Сползание масс грунта может вызвать разрушения и завалы жилых и производственных зданий, инженерных и дорожных сооружений, магистральных трубопроводов и линий электропередачи, а также поражение и гибель людей. Развитие оползневых процессов является географической особенностью горных долин рек, таким образом, мониторинг оползневых процессов, а также каких-либо исследований на основе бассейнового принципа очень важен. Анализ условий развития оползневых процессов позволяет оценить риск, и разработку мер, направленных на профилактику и снижение риска стихийных бедствий. Задачей ставится исследование причин возникновения оползня в конкретной природной обстановке с целью применения наиболее эффективных противооползневых мероприятий. Основной задачей является исследование и уточнение механизма формирования этих процессов с построением качественных, а затем и количественных моделей их функционирования. Эти задачи решаются на основе уточнения типизации самих процессов, картирования, типизации и районирования условий их формирования. Важным направлением исследований будет уточнение ключевых факторов, определяющих характер развития экзогенных процессов, закономерностей их взаимосвязи и развития во времени и пространстве. Все это позволит разработать методику прогноза возникновения опасных явлений, вызванных экзогенными процессами, а также запланировать меры по снижению масштабов их проявления.

Ключевые слова: оползни, склоны, лавина, земля, горные реки, оползневые зоны, долины рек, противооползневые меры

**ANALYSIS MODEL LANDSLIDE HAZARD MOUNTAIN RIVER VALLEYS
REPUBLIC KABARDINO – BALKARIA****Georgieva M.A., Arvanova M.M., Gazaev A.Kh.***Kabardino-Balkarian State University, Nalchik,
e-mail: maza1317@mail.ru, maryfiu@mail.ru, abdul-gazaev@rambler.ru*

Currently, increased industrial, recreational, scientific, and economic use of mountain areas. Anthropogenic impacts on mountain landscapes cause activation of the degradation of the natural environment as a whole, soil erosion, mudflow, avalanche and landslide activity, as well as loss of habitat and genetic diversity of biological resources. Landslide – sliding displacement (drift) of the masses of soil and rocks down the slopes of the mountains and ravines, steep river banks under the influence of gravity. Creep of soil mass can cause the destruction and rubble of residential and industrial buildings, engineering and road constructions, main pipelines and power lines, as well as damage and loss of life. The development of landslide processes is a geographical feature of the mountain valleys of the rivers, thus, monitoring of landslide processes and any research based on the basin principle is very important. Analysis of conditions of landslide processes to evaluate the risk and the development of measures aimed at prevention and disaster risk reduction. The aim of the study put the causes of landslide in a specific natural environment in order to apply the most effective anti-landslide measures. The main task is to study and clarify the mechanism of formation of these processes with the construction of high-quality, and then quantitative models of their functioning. These objectives are based on more accurate typing processes themselves, mapping, typification and zoning conditions of their formation. An important area of research will clarify the key factors that determine the character of the development of exogenous processes, laws governing their relationship and development in time and space. All this will help to develop a method of the forecast of occurrence of hazards caused by exogenous processes and to plan measures to reduce the extent of their manifestation.

Keywords: landslides, slopes, avalanche, land, mountain river, landslide areas, river valleys, landslide measures

Стихийные бедствия, связанные с опасными природными явлениями, пожарами, а также техногенные аварии являются основными источниками чрезвычайных ситуаций и представляют существенную угрозу для безопасности населения и экономики Кабардино-Балкарской Республики. Разнообразие природных условий в Кабарди-

но-Балкарской Республике (рельеф, геологическое строение, климат, растительный и почвенный покров) обусловило развитие целого ряда экзогенных и эндогенных природных процессов [1, 5]. 65% территории республики занимают горы Центрального Кавказа, подверженные, как известно, воздействию широкого спектра природных

процессов и явлений, из которых наибольшую опасность представляют сели, оползни, осыпи, обвалы. Наличие расчлененного рельефа, характеризуемого крутыми склонами и значительной глубиной узких речных долин, в сочетании с большим количеством зимних осадков обуславливает высокую лавинную активность (Эльбрусский, Чегемский, Черекский, часть Зольского районов). Указанными негативными природными воздействиями часто нарушаются водо- и газопроводы, системы электроснабжения и канализации, транспортные коммуникации, проложенные в речных долинах вдоль горных склонов, полностью оградить которые от воздействия сил природы не могут ни защитные сооружения, ни коэффициенты запаса прочности.

Постановка задачи

В Кабардино-Балкарской Республике выявлено 232 селевых бассейна, более 132 лавинных очагов и участков, более 1000 оползневых участков. В результате экзогенных процессов ежегодно переносится несколько сотен тысяч кубометров горных пород и снега. Оползневой опасности подвержено 36% территории республики. Особую тревогу вызывают 6 оползневых массивов (Черекский, Баксанский, Зольский районы), представляющих непосредственную угрозу близлежащим населенным пунктам (более 1200 жилых домов и около 100 объектов социальной сферы). Зона развитого карста – процессов в земной коре, вызванных растворением горных пород (известняков, доломитов, гипсов), с образованием пустот – протягивается по средне- и низкогорьям через всю территорию Кабардино-Балкарской Республики [3, 6, 7].

Для равнинной части республики (Прохладненский, Майский, Терский, Урванский, части Баксанского и Чегемского районов) в силу специфических климатических условий характерны паводки, подтопления, град и засухи. Здесь сосредоточены сельскохозяйственные угодья и объекты агропромышленного комплекса, проживает значительная часть населения республики. Указанные районы, а также равнинная часть Зольского района расположены на просадочных грунтах. Просадка – оседание грунта, вызванное способностью некоторых пород деформироваться под влиянием увлажнения и уменьшать свой объем. Просадка вызывает неравномерную осадку зданий и сооружений, которая приводит к деформации фундаментов, образованию трещин в стенах сооружений, что ведет к разрушению хозяйственных объектов и инженерных коммуникаций, в том числе водо- и газопроводов. С учетом этого была сформулирована основная задача исследования – провести анализ механизмов оползневой опасности долин горных рек республики Кабардино-Балкария, учитывающий специфические особенности данной задачи.

Решение задачи

Суммарная протяженность зон опасного паводкового воздействия на реках Кабардино-Балкарской Республики составляет около 620 километров, общая протяженность берегоукрепительных сооружений – 247 километров (рис. 1).

Все реки питаются за счёт таяния ледников в верховьях Баксанского ущелья. Тая, они образуют неисчислимое количество родников, ручьёв и рек (рис. 2).

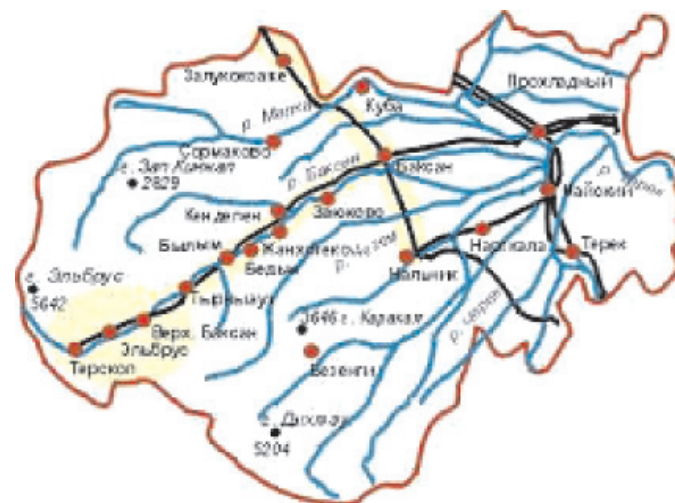


Рис. 1. Протяженность зон опасного паводкового воздействия на реках Кабардино-Балкарской Республики

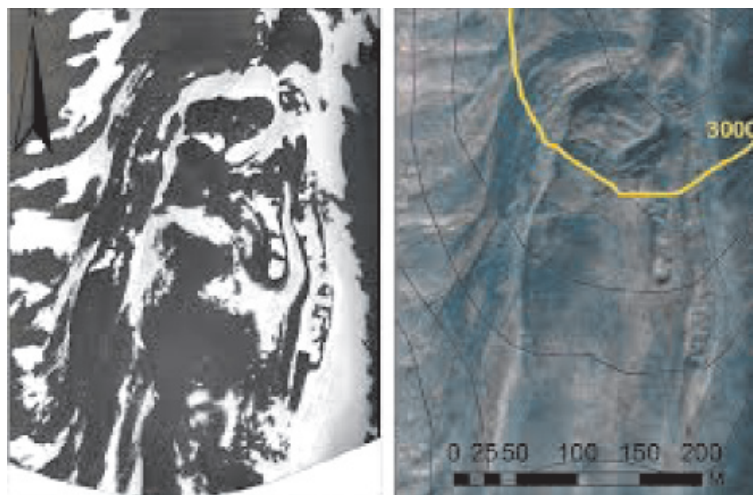


Рис. 2. Таяние ледников в верховьях Баксанского ущелья

Спускаясь с вершин, они несут влагу в самую главную и большую реку Баксан. Горная река, являясь ещё и самой длинной, тянется на 165 километров и в районе республики Кабардино-Балкарии, а именно города Прохладный, впадает в реку Терек, которая в дальнейшем вливается в Каспийское море. Река Баксан образовалась от соединения четырёх рек – Большой Азау, Малый Азау, Терскол и Донгузорун, однако на протяжении всего Приэльбрусья она подпитывается и пополняется также другими различными притоками речек, ручьёв и родников. Адылсу. Является правым притоком Баксана. В ущельях Адылсу растут сосновые леса плотной густоты. В данной местности, в подлесках растёт много кустарников малины. Эту реку, в свою очередь питают двадцать четыре ледника, общая площадь которых составляет двадцать квадратных километров. Самым крупным из всех ледников считается Шхельдинский ледник. Адырсу. Так же, как и Адылсу, является правым притоком Баксана. Ледники, которые питают данную речку, стекают со склонов главного Кавказского хребта. Таких ледников насчитывается более сорока. Ущелье Адыр-Су от Баксанской долины отделяется стеной, поднимающейся на двести метров. По ней производится подъём автомобилей на дорогу, ведущую по ущельям. Азау примыкает к Баксану с левой стороны. Питается Азау от тающих ледников Бокового и Главного хребта Кавказа. Наиболее значительными и главными ледниками считаются Гарабаши, Терскол, Большой Азау, малый Азау. Верховья данной реки связаны с долиной Ненскры через перевалы Чипера-

зау и Чипер. Донгузорун является правым притоком Баксана. Берёт начало от ледников Главного Кавказского хребта, а также острогов, прилегающих к нему.

Высокая эродирующая способность паводков горных рек является причиной ежегодного разрушения и повреждения транспортных коммуникаций, связи, газопроводов. Целый ряд крупных населенных пунктов, в том числе города Нальчик, Прохладный, Майский, Баксан, Тырныауз, подвержены воздействию паводковых явлений [2, 8, 10]. При этом в зонах возможных чрезвычайных ситуаций проживает 78% населения республики. Частота экстремальных природных явлений – источников чрезвычайных ситуаций в Кабардино-Балкарской Республике: сильные дожди (ливни) – 1,0, шквалы – 1,0, крупный град – 0,8, сели – 3,2, оползни – 0,5, обвалы, осыпи – 0,5, лавины – 2. Паводки и подтопления сравнительно редки (частота паводков – 0,1), однако ликвидация данного вида чрезвычайных ситуаций требует привлечения значительных средств. Важными направлениями работы в области защиты населения и территории Кабардино-Балкарской Республики от чрезвычайных ситуаций природного характера являются организация и планомерное проведение мероприятий превентивного характера, основанных на прогнозировании возможных опасных природных явлений и своевременном оповещении о них. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного характера базируется на обработке гидрометеорологической информации, поступающей от наблюдательной сети. Территорию Кабардино-Балкарской Республики

по особенностям техногенного воздействия на геологическую среду можно разделить на 2 зоны: Кабардинская равнина и горная часть.

В пределах наиболее освоенной Кабардинской равнины находятся города Нальчик, Баксан, Прохладный, Майский, Нарткала, Терек, сосредоточены основные транспортные коммуникации и объекты агропромышленного комплекса, проживает 70% населения республики. Это и определяет характер техногенного воздействия на геологическую среду, негативные последствия которого выражаются в эрозии почв, подтоплении, заболочивании, загрязнении подземных вод. В горной части, занимающей 2/3 территории Кабардино-Балкарской Республики, ведется курортно-рекреационное строительство, разрабатываются месторождения нерудных полезных ископаемых и крупное Тырнаузское месторождение вольфрама и молибдена, проводится интенсивное дорожное строительство, создаются орошаемые и культурные пастбища за счет хозяйственного освоения склонов и водоразделов.

В бассейне реки Черек осуществляется проект по строительству каскада гидроэлектростанций. В результате техногенного воздействия на геологическую среду в горных условиях происходят образование и активизация таких экзогенных геологических природных явлений, как оползни, осыпи, обвалы, сели. Строительство каскада ГЭС на реке Черек предопределяет изменение поймы реки и режима подземных вод, нарушение и эрозию склонов, образование селей, оползней, осыпей, создает угрозу подтопления, расположенного ниже по течению с. Аушигер. За минувшие 10 лет (с 2006 по 2016 год включительно) на территории Кабардино-Балкарской Республики произошли 72 чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, материальный ущерб от которых составил более 2545 млн рублей. Современное состояние социально-экономического развития Кабардино-Балкарской Республики характеризуется высокими рисками в экономической сфере. К числу наиболее значимых рисков относятся имущественные (ущерб государственному имуществу Кабардино-Балкарской Республики в результате аварий, пожаров и стихийных бедствий), инфраструктурные (связанные с энергетическими, транспортными и инженерными системами жизнеобеспе-

чения), экологические (связанные с загрязнением окружающей среды). Это обусловлено наличием в республике более 20 объектов повышенного риска [1, 4, 6].

Для снижения рисков чрезвычайных ситуаций всех видов и масштабов и их негативных последствий необходимо:

1) совершенствование нормативных правовых, методических и организационных основ государственного управления в области повышения безопасности населения и защищенности потенциально опасных объектов от угроз природного и техногенного характера;

2) внедрение современных технических средств и технологий информирования и оповещения населения;

3) совершенствование системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, в том числе обусловленных опасными природными процессами и явлениями;

4) разработка и реализация практических мер по повышению безопасности населения и опасных производственных объектов;

5) развитие и совершенствование технических средств и технологий повышения защиты населения и территории республики от опасностей, обусловленных возникновением чрезвычайных ситуаций;

6) развитие инфраструктуры информационного обеспечения и ситуационного анализа рисков чрезвычайных ситуаций.

Для достижения целей по снижению рисков оползневой опасности долин горных рек необходимо решение следующих задач:

1) развитие механизмов координации управления при снижении рисков чрезвычайных ситуаций, повышении защиты населения и потенциально опасных объектов республики от угроз природного и техногенного характера;

2) совершенствование организационной и технической основы сил ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны;

3) развитие системы контроля за деятельностью опасных производственных объектов;

4) совершенствование системы государственного управления и экстренного реагирования в кризисных и чрезвычайных ситуациях;

5) концентрация организационно-технических, финансовых, материальных и информационных ресурсов исполнительных органов государственной власти Кабардино-Балкарской Республики, органов

местного самоуправления, организаций и предприятий при решении проблемы снижения рисков в чрезвычайных ситуациях.

Выводы

Реализация поставленных задач позволит:

- 1) создать оптимальную и эффективную организационную структуру органов управления и сил, специально предназначенных и привлекаемых для решения проблем и задач в области защиты населения и территории республики от чрезвычайных ситуаций, а также обеспечить более эффективное государственное регулирование их деятельности;
- 2) обеспечить необходимый уровень безопасности населения и защищенности потенциально опасных объектов;
- 3) повысить эффективность деятельности сил ликвидации чрезвычайных ситуаций, системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций;
- 4) обеспечить эффективное управление силами и средствами ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- 5) повысить уровень информационной безопасности при осуществлении деятельности в области снижения рисков чрезвычайных ситуаций.

Список литературы

1. Георгиева М.А., Энеева М.М. Формирование и развитие оползневых процессов на территории Кабардино-Балкарской Республики // Природообустройство и мелиорация

водосборов горных и предгорных ландшафтов: сборник научных статей. – Нальчик: издательство М. и В. Котляровых, 2016. – 228 с.

2. Зербалиев А.М., Георгиева М.А. Анализ механизма оползневого и эрозионного процессов на склонах горных ландшафтов // Природообустройство и мелиорация водосборов горных и предгорных ландшафтов: сборник научных статей. – Нальчик: Изд-во М. и В. Котляровых, 2016. – 228 с.

3. Зербалиев А.М., Георгиева М.А. Оползневые и эрозионные процессы на склонах горных и предгорных ландшафтов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. www.science – education.ru /129-22979.

4. Зербалиев А.М. Состояние и перспективы мелиоративного освоения земель в Дагестане // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2010. – № 8(68). – С. 38–40.

5. Зербалиев А.М. Проблемы и перспективы развития мелиорации земель в Дагестане // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2010. – № 8(68). – С. 38–40.

6. Ламердонов З.Г. Инновационные технологии защиты берегов рек. – Нальчик: Издательство М. и В. Котляровых (ООО «Полиграфсервис и Т»), 2012. – 236 с.

7. Ламердонов З.Г., Хаширова Т.Ю. Инновационные технологии управления эрозионно-аккумулятивными процессами на горных и предгорных ландшафтах. – Нальчик: Издательство М. и В. Котляровых (ООО «Полиграфсервис и Т»), 2015. – 228 с.

8. Хаширова Т.Ю. Охрана горных и предгорных ландшафтов управлением твердого стока. – Нальчик: Полиграфсервис и Т, 2007. – 220 с.

9. Хаширова Т.Ю., Ламердонов З.Г., Кузнецов Е.В. Концептуальная модель охраны горных и предгорных ландшафтов как природно-техногенного комплекса природообустройства // Мелиорация и водное хозяйство. – 2007. – № 6. – С. 43–46.

10. Хаширова Т.Ю., Апанасова З.В. Применение компьютерного моделирования в проблемах оценки экологического состояния природных ландшафтов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 13.