

УДК 551.3+551.435

DOI: 10.23671/VNC.2017.1.9476

ВОПРОСЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ФАКТИЧЕСКОЙ ПРИРОДНОЙ ОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА р. ЧЕГЕМ)

© 2017 Е. В. Кюль, к.геогр.н.

ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр
Российской академии наук» Центр географических исследований, Россия,
360009, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Туполева 33, e-mail:
elenakyul@mail.ru

В статье дается всесторонняя оценка воздействия опасных природных процессов на линейные хозяйственные объекты в бассейне реки Чегем в Кабардино-Балкарии. Степень влияния опасных процессов (снежных лавин, селей, оползней и обвалов) считается в пределах выделенных геоморфологических районов (хребты и депрессии). Для каждой из областей (3) показывается распределение по площади, в том числе в области линейных хозяйственных объектов, в пределах которых образуются сели, оползни, лавины.

Ключевые слова: природные процессы, природно-антропогенные геосистемы, тип землепользования, фактическая природная опасность, линейные объекты.

В Кабардино-Балкарской республике (КБР) горная часть территории достаточно хорошо освоена. Причём заселение горных районов (так сложилось исторически) происходило с юго-востока на северо-запад. Поэтому в бассейнах рек Черек и Чегем сложились за длительный период времени природно-антропогенные геосистемы (ПАГ) с преимущественно сельскохозяйственным типом землепользования.

Здесь основными линейными хозяйственными объектами являются автодороги, в основном с грунтовым покрытием, соединяющие г. Чегем — районный центр — с другими населёнными пунктами и рекреационно-хозяйственными объектами. При этом, в связи с газификацией горных районов республики на современном этапе исследований появился ещё и такой линейный объект, как газопровод (отрезок протяжённостью около 60 км между г. Чегем и с. Верхний Чегем), что многократно увеличивает степень фактической природной опасности от схода опасных процессов на данной территории. Исходя из физико-географических особенностей местности, а именно: сейсмической и тектонической активности, сложно расчленённого рельефа и широкого развития горных пород с низкой степенью устойчивости, — на исследуемой территории хорошо развиты опасные природные процессы (ОПП). Поэтому изучение влияния ОПП на линейные хозяйственные объекты (ЛХО) на изучаемой территории становится *актуальной и приоритетной задачей*.

Работа выполнялась в рамках комплексных исследований подверженности геосистем Северного Кавказа опасным природным процессам, проводимых в Центре географических исследований КБНЦ РАН на основе развития и реализации геоинформационной методологии численной интегральной оценки степени природной опасности [Марченко и др., 2011, 2013].

Материалы и методы исследований. В работе приведены данные дешифрирования космоснимков и полевых обследований территории за последние 3 года (2014-2016 гг.). Для получения пространственных закономерностей проводится инвентаризация и распределение данных по ОПП в пределах выделенных геоморфологических провинции и подпровинций (на основе принятого авторами высотного деления территории).

Постановка задачи. На предварительном этапе на основе анализа специальной литературы, а также топографических карт различного масштаба и разновременных космоснимков, даётся площадная оценка фактической природной опасности территории ОПП по основным типам (снежные лавины, сели, оползни) за период, начиная с 80-х гг. XIX века, в пределах горной части.

Горная часть исследуемой территории — т. н. *геоморфологическая провинция* — включает в себя сложно построенную морфоструктуру I порядка — орогенную морфоструктуру Большого Кавказа, развившуюся на месте альпийской геосинклинали [Кюль, 2004]. В нее входят две *геоморфологические подпровинции*: 1) *высокогорная*, представленная осевым кристаллическим ядром Большого Кавказа, и выраженная орографически высокогорными (Главным и Боковым) хребтами; 2) *среднегорно-низкогорная* (северный склон Большого Кавказа), представленная псевдокуэстовыми гравитационными сооружениями (Скалистый, Пастбищный и Лесистый хребты). Граница провинции совпадает с границей северного склона Лесистого хребта (горизонталь 800 м).

При этом используются следующие принципы высотного деления территории [Кюль, 2004]: 1) высочайшие горы, более 5000 м; 2) высокие горы, более 2000 м; 3) высокие и средневысокие, более 1000 м, редко более 2000 м; 4) средние и низковысотные, до 1000 м, редко более 1000 м. ЛХО разбиваются на участки в пределах выделенных геоморфологических подпровинций. Данные по ОПП сводятся в таблицы. Далее для каждого отрезка ЛХО соответственно по 3 типам ОПП определяются такие показатели, как количество лавиносборов, селевых бассейнов и оползневых массивов вообще и в зоне ЛХО. Кроме того, графически показывается разница в распределении данных форм рельефа в пределах каждого района образования ОПП.

Результаты исследований. Анализ геолого-геоморфологического строения территории выявил следующие особенности. В бассейне р. Чегем геоморфологическое строение не такое сложное, как например, в бассейне р. Баксан: из 7 основных хребтов в рельефе чётко выражены всего 5. Причём кулисообразное расположение хребтов сменяется здесь простым параллельным [Атлас..., 1997]. Территория здесь не так приподнята, как в бассейне р. Баксан. Водоразделы выположены, а межгорные впадины достаточно широкие и занимают значительную часть территории. В среднем и верхнем течении р. Чегем рельеф представлен практически выровненными поверхностями (Нижне- и Верхне-Чегемские вулканогенные плато) с широким распространением слабосвязанных вулканогенных пород, способствующих развитию обвально-осыпных процессов (район сс. Лечинкай — Нижний Чегем и Верхний Чегем — Эльтубю).

На исследуемой территории на основе анализа распространения ОПП [Карта...; Кюль и др., 1994; Марченко, Кюль, 2013; Разумов и др., 2001] выделены 3 района образования ОПП в пределах линейных хозяйственных объектов (табл. 1-3):

— участок № 1. Бассейн р. Чегем между с. Лечинкай и началом р. Чегем (слияние истоков). ЛХО: 1. Автодорога *Чег. 1*. 2. Чегем-Булунгу. Длина отрезка $L = 52$ км. Газопровод Чегем — Булунгу;

— участок № 2. Бассейн р. Башиль-Аузусу, левого истока р. Чегем. ЛХО: 1. Грунтовая автодорога от с. Булунгу до турбазы «Башиль» (*Чег. 12*). 2. Грунтовая автодорога на погранзаставу Джайлык. 3. Пешеходная тропа на ледник Башиль;

— участок № 3. Бассейн р. Гара-Аузусу, правого истока р. Чегем. ЛХО: 1. Грунтовая автодорога от с. Булунгу до альплагеря «Чегем» (*Чег. 13*) 2. Пешеходная тропа на перевал Твибер.

Ниже в таблицах приведены данные по количеству (общему и в зоне ЛХО) соответственно селевых бассейнов [Кюль, Джаппуев, 2013а, б; Разумов и др., 2000], оползневых массивов [Разумов и др., 2000] и лавиносборов [Кюль, 2013, 2014а — в; Федоров и др., 2010; Федоров, Кюль, 2010] по каждому из 3 участков образования ОПП (номера ОПП даны по Кадастру... [Разумов и др., 2001]):

1. Селевые бассейны. Из 49 селевых бассейнов (табл. 1, рис. 1-3) 28 расположено на участке № 1 (среднегорно-низкогорная зона). Из них 11 расположены на левом, 17 — на правом борту. Причём селевых бассейнов с объёмом выноса в пределах 101-500 тыс. м³ (сильная фактическая селевая опасность) [Разумов и др., 2001] на левом борту реки — 4, на правом — 11. На участках №№ 2-3 селевых бассейнов значительно меньше: а) по р. Башиль-Аузусу на левом борту их расположено 7 (причем 2 из них с катастрофическими селями, $W = 1000$ тыс. м³ и более); по правому борту всего 3 селевых бассейна; б) по р. Гара-Аузусу 4 бассейна — на левом борту, 7 — на правом (количество селевых бассейнов с объёмом выноса в пределах 101-500 тыс. м³ на каждом из бортов — 2).

Таблица 1.

Селевые бассейны в зоне ЛХО

| № | Селевой бассейн | | | Количество СБ | | ЛХО |
|---------------|--|--|--|---------------|------------|---|
| | привязка | номер по Кадастру. [Разумов и др., 2001] | количество СБ с объёмом единовременного выноса селя, $W = 101-500$ тыс. м ³ | всего | в зоне ЛХО | |
| 1 | р. Чегем между с. Лечинкай и началом р. Чегем (слияние истоков): | | | | | А/д Чег. 1 Чегем — Булунгу Длина отрезка, $L = 52$ км. Газопровод Чегем — Булунгу |
| | — левый борт | 3-01-3-11 | 4 | 11 | 9 | |
| | — правый борт | 3-32-3-48 | 11 | 17 | 12 | |
| 2 | р. Башиль-Аузусу, левый исток р. Чегем: | | | | | Сеть грунтовых автодорог от с. Булунгу до т/б Башиль (Чег. 12) и а/л Чегем (Чег. 13) |
| | — левый борт | 3-12-3-18 | 2* | 7 | 3 | |
| | — правый борт | 3-19-3-21 | — | 3 | 1 | |
| 3 | р. Гара-Аузусу, правый исток р. Чегем: | | | | | |
| | — левый борт | 3-22-3-3-25 | 2 | 4 | 2 | |
| | — правый борт | 3-26-3-31 | 2 | 7 | 5 | |
| Итого: | | | | 49 | 17 | |

Примечания: СБ — селевой бассейн; * — $W = 1000$ тыс. м³ и более.

При этом на участке № 1 в зоне ЛХО по левому борту — 9 селевых бассейнов, по правому — 11. На участках №№ 2 и 3 соответственно 3 и 1, 2 и 5.

2. Оползневые массивы. Распространены на исследуемой площади крайне неравномерно (табл. 2, рис. 4-5).

Из 53 оползневых массивов 52 расположены на участке № 1. При этом на левом борту — 21, на правом почти в два раза меньше (11). В зоне ЛХО расположено 10 оползневых массивов (на каждом борту реки по 5).

3. Лавиноопасные участки с лавиносборами. Также расположены крайне неравномерно по площади (табл. 3, рис. 6-7).

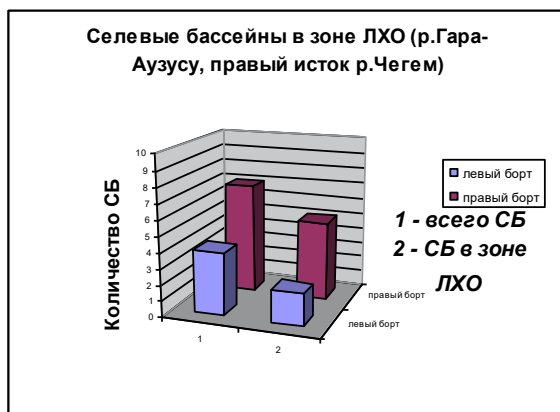
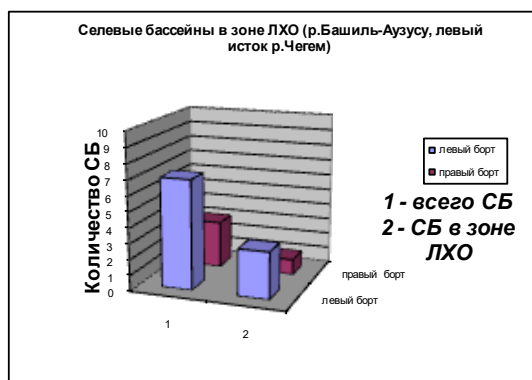
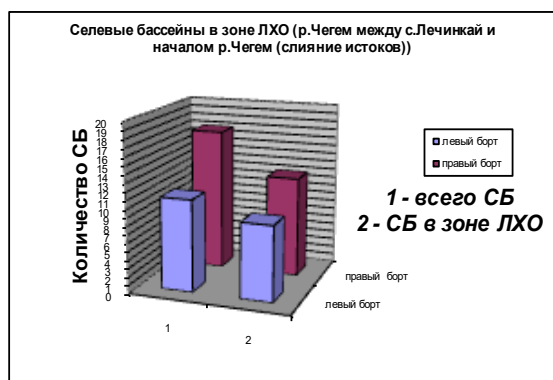


Рис. 1–3. Распределение селевых бассейнов по участкам образования ОПП

Примечания: на рисунках приведены данные из Кадастра... [Разумов и др., 2001] с уточнениями и дополнениями по общему количеству селевых бассейнов и в зоне ЛХО.

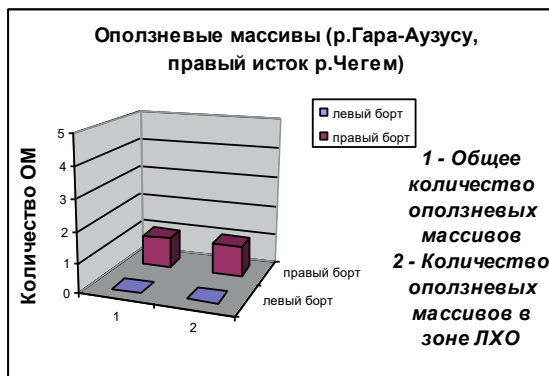
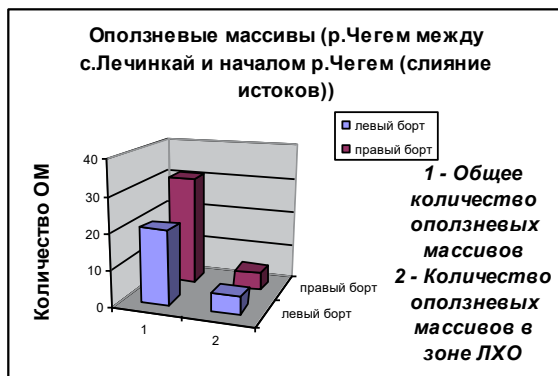


Рис. 4-5. Распределение оползневых массивов по участкам образования ОПП

Примечания: на рисунках приведены данные из Атласа... [Федоров и др., 2010] с уточнениями и дополнениями по общему количеству оползневых массивов и в зоне ЛХО.

Таблица 2.

Оползневые массивы в зоне ЛХО

| № | Оползневые массивы | | | Количество ОМ | | ЛХО |
|---------------|--|---------------------------------------|---|---------------|------------|--|
| | привязка | номер по Атласу [Федоров и др., 2010] | количество ОМ с современными подвижками | всего | в зоне ЛХО | |
| 1 | р. Чегем между с. Лечинкай и началом р. Чегем (слияние истоков): | | | | | А/д Чег. 1 Чегем — Булунгу Длина отрезка, L = 52 км. Газопровод Чегем — Булунгу Сеть грунтовых автодорог от с. Булунгу до т/б Башиль (Чег. 12) и а/л Чегем (Чег. 13) |
| | — левый борт | 3-01-3-21 | 10 | 21 | 5 | |
| | — правый борт | 3-23-3-54 | 4 | 31 | 5 | |
| 2 | р. Башиль-Аузусу, левый исток р. Чегем: | | | | | Сеть грунтовых автодорог от с. Булунгу до т/б Башиль (Чег. 12) и а/л Чегем (Чег. 13) |
| | — левый борт | ? | — | — | ? | |
| | — правый борт | ? | — | — | ? | |
| 3 | р. Гара-Аузусу, правый исток р. Чегем: | | | | | |
| | — левый борт | — | — | — | — | |
| | — правый борт | 3-22 | ? | 1 | 1 | |
| Итого: | | | | 53 | 11 | |

Примечания: ОМ — оползневые массы; ? — данные нуждаются в уточнении.

Таблица 3.

Лавиноопасные участки в зоне ЛХО

| № | Лавиноопасный участок | | | Количество лавиносборов | | ЛХО |
|---------------|--|--|-----------|-------------------------|------------|---|
| | привязка | номер по Кадастру. [Разумов и др., 2001] | кол-во ЛУ | всего | в зоне ЛХО | |
| 1 | р. Чегем между с. Лечинкай и началом р. Чегем (слияние истоков): | | | | | А/д Чег. 1 Чегем — Булунгу Длина отрезка, L = 52 км. Газопровод Чегем — Булунгу Сеть грунтовых автодорог от с. Булунгу до т/б Башиль (Чег. 12) и а/л Чегем (Чег. 13) |
| | — левый борт | 3-01-3-03 | 3 | 58 | 10 | |
| | — правый борт | 3-14 | 1 | 6 | 1 | |
| 2 | р. Башиль-Аузусу, левый исток р. Чегем: | | | | | |
| | — левый борт | 3-04-3-09 | 7 | 57 | Нет данных | |
| | — правый борт | 3-10-3-11 | 2 | 34 | 12 | |
| 3 | р. Гара-Аузусу, правый исток р. Чегем: | | | | | |
| | — левый борт | 3-12 | 1 | 25 | 10 | |
| | — правый борт | 3-13 | 2 | 22 | 22 | |
| Итого: | | | | 16 | 199 | 55? |

В среднегорной зоне отмечено 4 лавиноопасных участка: 3 с 58 лавиносборами по левому борту р. Чегем в районе р. Джылгысу; 1 с 1 лавиносбором по правому борту р. Чегем выше с. Верхний Чегем. При этом детальные обследования по распределению лавиносборов в зоне ЛХО не проводились. По предварительным данным это 10 лавиносборов по левому борту и 1 — по правому. Лавиносборы же распростра-



Рис. 6–8. Распределение оползневых массивов по участкам образования ОПП

Примечания: на рисунках приведены данные из Кадастра... [Разумов и др., 2001] с уточнениями и дополнениями по количеству лавиноопасных участков и лавиносборов (по левому и правому бортам реки). Данные по количеству лавиносборов в зоне ЛХО не приведены, т.к. нуждаются в уточнении

нены, в основном, в высокогорной зоне на участках №№ 2-3. Здесь на участке № 2 расположено 9 лавиноопасных участков: 7 с 57 лавиносборами по левому борту р. Башиль-Аузусу; 2 с 34 лавиносборами — по правому борту. При этом данные по лавиносборам в зоне ЛХО не определены или нуждаются в уточнении. На участке № 3 расположено 3 лавиноопасных участка: на левом борту р. Гара-Аузусу 1 — с 25 лавиносборами, на правом 2 — с 22 лавиносборами. По результатам дешифрирования на левом борту — 10, на правом — все 22 лавиносбора. Данные также нуждаются в уточнении.

Оценка фактической природной опасности с учётом площадной дифференциации ОПП. По результатам проведенных исследований было установлено, что в распределении ОПП по площади наблюдается достаточно чётко выраженная дифференциация как по вертикали (высоте), так и по горизонтали. Кроме того, наблюдается дифференциация и внутри речных бассейнов (относительно левого и правого борта).

Так на участке № 1 в среднегорно-низкогорной геоморфологической подпровинции (от 800 до 2000 м) преобладают селево-оползневые процессы. Что касается селевой деятельности, то здесь преобладают сели грязе- и воднокаменного типа дождевого генезиса с объёмами единовременного выноса не более 500 тыс. м³: средняя степень фактической селевой опасности, $W = 10-100$ тыс. м³ или сильная, 101-500 тыс. м³. Древние оползни с современными подвижками приурочены, в основном, к выходам вулканогенных пород в пределах Нижне- (район сс. Нижний Чегем и Лечинкай) и Верхне-Чегемского (район сс. Верхний Чегем — Эльтюбю) вулканических плато. При этом вдоль автодорог за счёт подрезки склонов образовались целые антропогенные оползневые зоны (например, район выше рекреацион-

ного комплекса «Чегемские водопады», отрезок автодороги по левому борту реки). Кроме того, в районе с. Эльтюбю за счёт своеобразного рельефа (крутые сложно расчленённые склоны) широко развиты обвально-осыпные процессы (левый борт реки). Здесь же на границе с высокогорной геоморфологической подпровинцией (отроги Бокового хребта) расположено несколько лавиноопасных участков (лавины здесь маломощные; массовые их сходы наблюдаются только в многоснежные годы — последний такой массовый сход был в сезон 1986/1987 гг.). Поражённость территории лавинами слабая, 1-2 на 1 пог. км днища долины.

На участках же №№ 2-3 в пределах высокогорной геоморфологической подпровинции (высота более 2000 м) сформирована т. н. лавинно-селевая зона. В отличие от вышеописанной подпровинции здесь преобладают сели ледниково-дождевого и ледникового генезиса, объёмы единовременного выноса которых могут достигать 10000 тыс. м³ и более: очень сильная степень фактической опасности. Вместо оползневых на склонах с благоприятными морфометрическими характеристиками развиты обвально-осыпные процессы (левые борта рек). Практически все борта рек изрезаны лавиносборами (поражённость территории лавинами средняя, до 5 на 1 пог. км днища долины). Лавины сходят практически ежегодно. При этом максимальные объёмы лавин могут достигать 100000 м³. При этом за счёт того, что речные долины узкие, лавины могут перекрывать русло и провоцировать сход гляциальных селей (особенно это актуально для р. Гара-Аузусу). При этом поражённость селевыми и оползневыми процессами практически всегда выше по правым бортам рек, а лавинами — по левым.

Выводы

Таким образом, можно констатировать, что практически вся территория бассейна р. Чегем поражена в той или иной степени ОПП. Причём распределение по площади различных типов ОПП крайне неравномерно и зависит, в первую очередь, от физико-географических особенностей природной среды. В работе проведена предварительная комплексная оценка фактической природной опасности по 3-м типам ОПП: селям, оползням и снежным лавинам. Причём оценка опасности проводилась для основных хозяйственных объектов данной территории. Это, в первую очередь, автодороги различного уровня и другие инженерные коммуникации (газопроводы, ЛЭП и др.). На следующем этапе исследований необходимо провести детальную комплексную оценку влияния ОПП на отдельные хозяйственные объекты, в т. ч. линейные.

Литература

1. Атлас Кабардино-Балкарской республики/Под общей ред. доктора геогр. наук, Р. А. Бураева. — М., 1997. — 42с.
2. Карта автомобильных дорог Кабардино-Балкарской Республики. М 1:200000. www.ruztour.ru
3. Кюль Е. В., Стрешнева Н. П., Янин А. Э. и др. Составление комплекта карт инженерной защиты территории КБР от экзогенных геологических процессов. Отчёт о НИР №9314 от 05.01.1994 (Комитет по ГО И ЧС КБР).
4. Кюль Е. В. Геоэкологические последствия схода снежных лавин на территории Кабардино-Балкарской Республики // Автореферат диссертации на соискание учёной степени канд. геогр. наук/Ростовский госуниверситет. — Ростов-на-Дону, 2004.

5. Кюль Е. В. Некоторые аспекты изменения устойчивости горных геосистем при их трансформации лавинной деятельностью // В сб.: Устойчивое развитие: проблемы, концепции, модели. Материалы Международного симпозиума, посвящённого 20-летию создания ФГБУ науки Кабардино-Балкарского научного центра РАН. — Нальчик, 2013. — С. 155-159.

6. Кюль Е. В. О детализации геолого-геоморфологического районирования опасных природных процессов (на примере территории Кабардино-Балкарской Республики) // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. — 2014а. — № 5 (61). — С. 56-61.

7. Кюль Е. В. Оценка изменения ландшафтов лавинной деятельностью (по ландшафтными признакам частоты схода лавин) // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. — 2014б. — № 3 (59). — С. 53-59.

8. Кюль Е. В. Характер изменения рельефа горной территории лавинной деятельностью // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. — 2014 в. — № 1. — С. 51-55.

9. Кюль Е. В., Джаппуев Д. Р. Геолого-геоморфологическое районирование селевой деятельности на территории КБР // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. — 2013а. — № 4 (54). — С. 87-92.

10. Кюль Е. В., Джаппуев Д. Р. Ландшафтная оценка селеопасности территории // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. — 2013б. — № 4 (54). — С. 87-92.

11. Марченко П. Е., Кюль Е. В., Анисимов Д. А. Разработка информационно-моделирующих комплексов исследования подверженности геосистем опасным природно-техногенным процессам. Отчёт о НИР № 01201173789 от 01.01.2011 (Российская Академия Наук).

12. Марченко П. Е., Керимов А. М., Корчагина Е. А., Кюль Е. В. и др. Исследование геоэкологической трансформации природных и антропогенно преобразованных геосистем горных территорий в условиях климатических изменений. Отчёт о НИР ОТ 01.01.2013.

13. Марченко П. Е., Кюль Е. В. Особенности геолого-геоморфологического строения геосистем Северного Кавказа в пространственном распределении экзогенных геологических процессов // В сборнике: Устойчивое развитие: концепции, модели. Материалы Международного симпозиума, посвящённого 20-летию создания ФГБУ науки Кабардино-Балкарского научного центра РАН. — 2013. — С. 162-166.

14. Разумов В. В., Перекрест В. В., Кюль Е. В., Стрешнева Н. П. и др. Атлас природных опасностей и стихийных бедствий Кабардино-Балкарской республики. — С.-Пб.: Гидрометеиздат, 2000. — 66 с.

15. Разумов В. В., Стрешнева Н. П., Кюль Е. В. и др. Кадастр лавинно-селевой опасности Северного Кавказа. — С.-Пб.: Гидрометеиздат, 2001. — 112 с.

16. Фёдоров Ю. А., Кюль Е. В. Регионально-типологическая схема районирования лавинной деятельности // В сб.: Экологические проблемы. Взгляд в будущее. Сборник трудов VI Международной научно- практической конференции. — 2010. — С. 412-415.

17. Фёдоров Ю. А., Кюль Е. В., Джаппуев Д. Р. Систематизация форм рельефа лавинообразования // В сб.: Экологические проблемы. Взгляд в будущее. Сборник трудов VI Международной научно- практической конференции. — 2010. — С. 409-412.

DOI: 10.23671/VNC.2017.1.9476

**QUESTIONS OF COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF ACTUAL
NATURAL HAZARDS OF TERRITORY OF KABARDINO —
BALKARIAN REPUBLIC (FOR EXAMPLE, POOLS R. CHEGEM)**

© 2017 E. V. Kyul, Sc. Cand. (Geogr.)

Federal state budgetary scientific institution Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences Center of Geographic Researches, Russia, 360002, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, Tupolev str., 33, e-mail: elenakyul@mail.ru

The article gives a comprehensive assessment of the impact of dangerous natural processes in linear economic projects in a river basin Chegem in Kabardino-Balkaria. The degree of influence of the main processes snow avalanches, debris flows, landslides, collapses and landslides — is considered within the allocated geomorphological areas (ridges and depressions). For each of the areas (3) shows the distribution over the area, including in the area of linear objects of topography, within which the formation of mudflows, landslides, avalanches.

Keywords: natural processes, natural-anthropogenic geosystems, land-use type, the actual natural dangers, linear objects.