

ISSN 2221-3198

ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА ЮГА РОССИИ

№ 2 / 2017



УДК 551.435.627+551.24

DOI: 10.23671/VNC.2017.2.9491

ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ОПОЛЗНЕВЫЕ МАССИВЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

© 2017 Е. В. Кюль, к.г.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 приводятся результаты инвентаризации основных тектонических оползневых массивов Центрального Кавказа. Вначале на основе проведённого тектонического районирования выделяются основные тектонические структуры исследуемой территории. При этом в пределах данных структур приводятся данные по скорости современных тектонических движений и сейсмической активности. Площадная оценка оползневой деятельности по основным административным районам субъектов-республик, а также основным речным бассейнам, проводится с учётом результатов тектонического районирования. Дана подробная характеристика основных тектонических оползневых массивов. При этом выявлена их приуроченность к главным тектоническим структурам: выделены 3 зоны тектонических сейсмодислокаций, к которым приурочены наиболее крупные оползневые массивы исследуемой территории.

Ключевые слова: опасные природные процессы, оползневые массивы, эндогенные факторы, тектоника, сейсмичность, тектоническое районирование, народно-хозяйственные объекты, оползневая опасность

Введение

Оползневые процессы широко распространены практически на территории всего северного склона Большого Кавказа. При этом Центральный Кавказ, в отличие от таких территорий с чрезвычайной степенью оползневой опасности, как, например, Дагестан, по последним исследованиям характеризуется опасной и весьма опасной степенью оползневой опасности [Бабурин и др., 2014]. По данным МГУ процент оползневых ситуаций от общего числа всех опасных природных процессов (ОПП) за последние годы на северном склоне Большого Кавказа в центральной его части (соответственно только в Кабардино-Балкарской Республике) минимален и составляет всего 2,7%. При этом данных на этот период по сходу оползней на территории Республики Северная Осетия-Алания нет.

При проведении же оценки подверженности территории Центрального Кавказа ОПП, в т.ч. оползням, установлено, что Центральный Кавказ в силу своих физико-географических особенностей практически на всей территории горной части (горизонталь 800 м) имеет очень сильную до чрезвычайно сильной (РСО-Алания) степень подверженности склоновым процессам (оползням, обвалам и осыпям). Здесь большую роль играют эндогенные факторы образования ОПП такие как геологическое строение региона, вулканизм, тектоника, сейсмичность [Кюль, 2004]. Поэтому на Центральном Кавказе, характеризующимся высокими тектонической и сейсмической активностью, достаточно широко распространены т.н. тектонические оползневые массивы (ОМ), сформированные в тектонических зонах. В этой

связи при анализе геологических условий важно учитывать структурно-тектоническое положение исследуемого региона.

Активизация ОПП, в т. ч. оползней, в последнее время также увеличивается за счёт освоения и развития горной части исследуемой территории. Поэтому *актуальность* данных исследований не вызывает сомнений и возрастает на сегодняшний момент времени, так как, к сожалению, инженерный мониторинг за крупными тектоническими ОМ с конца 90-х гг. прошлого столетия не проводится. Существовавшая когда-то здесь реперная сеть разрушена, периодически повторявшиеся ранее инструментальные наблюдения не ведутся. Это приводит к серьёзным последствиям вплоть до катастрофических (например, подвижки в 2000 году ОМ «Бузулган» привели к сходу катастрофического селя).

Цели исследований: провести инвентаризацию и детальные обследования основных тектонических ОМ, а также народно-хозяйственных объектов (НХО) в оползневых зонах.

Объект исследований: горная часть территории Центрального Кавказа.

Предмет исследований: состояние (на предмет подвижек) крупных тектонических ОМ. Основные НХО в оползневой зоне следующие: а) площадные (населённые пункты и рекреационные комплексы); б) линейные (автодороги с мостами, газопроводы, ЛЭП и др.).

Материалы и методы исследований

Работа выполнена на основе данных: а) дешифрирования космоснимков различных лет залёта на исследуемую территорию; б) анализа специальных карт различного масштаба; в) полевых обследований (GPS-съёмки) за последние 5 лет. *Основной метод:* космокартографический. 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; Марченко, Кюль, 2013], а также разрабатываемой автором методики оценки влияния ОПП на горные ландшафты [Кюль, Джаппуеву, 2011, 2013; Кюль, 2014а].

Постановка задачи

На предварительном этапе на основе анализа специальной литературы, а также топографических карт различного масштаба и разновременных космоснимков, формируется Кадастр ОМ (в т. ч. тектонических) Центрального Кавказа для составления рабочей основы карты-схемы ОМ М1:500000. Для этого на исследуемой территории проводится районирование: районы оползнеобразования выделяются в пределах всего административного субъекта и его административных районов, а также основных речных бассейнов. На следующем полевом этапе определяется на местности состояние данных ОМ в ходе инвентаризации (вносятся уточнения и дополнения). На заключительном этапе проводится ранжирование оползней по степени опасности для разработки рекомендаций по её снижению до оптимального уровня.

Теоретические вопросы. Исследования проводятся, в основном, в горной части территории, где, в силу физико-географических особенностей и сконцентрированы основные тектонические оползни. Для определения границ районов оползнеобра-

Таблица 1.

Градации высотного деления территории

№ п/п	Высотное деление территории		Геоморфологические таксоны		
	высотные отметки, м	Морфографический тип рельефа	область	подпровинция	провин- ция
1	5000-3000. Более 5000	Высочайшие и высо- кие горы	высокогор- ная	среднегорно-высо- когорная (кристал- лическое ядро)	горная
2	3000-2000	Высокие и средневы- сокие горы			
3	2000-800	Средне- и низковвысот- ные горы	среднегорно- низкогорная	низкогорно-средне- горная (северный склон)	
4	Менее 1000. 800-500	Мелковвысотные горы и плоскогорья		предгорная	предгор- ная

Примечание: курсивом выделены градации, добавленные в 2014 году.

зования проводится деление территории по нескольким направлениям. В первую очередь, проводится *высотное деление территории*. Геолого-геоморфологическое районирование, которое выполнено автором для горной части территории КБР в последнее десятилетие при оценке последствий схода снежных лавин, проводилось по 4 градациям [Кюль, 2004]. Для детализации результатов предыдущего районирования [Кюль, 2014б], включая предгорную часть, введена такая градация, как мелковвысотные горы (уточнены границы горной и предгорной частей территории) (табл. 1).

Далее на исследуемой территории выделяются: 1) геоморфологические провинция (горизонталь 800 м) и 2 подпровинции (граница по горизонтали 2000 м); 2) главный речной бассейн и основные крупные речные бассейны разного порядка; 3) административные субъекты с основными административными районами. *Тектоническое районирование* проводится на основе анализа фондовых и картографических материалов [Мезенина и др., 1977; Разумов и др., 2000]. *Характеристика ОМ* даётся по следующим параметрам: 1) привязка к речному бассейну (борт реки); 2) номер по Атласу... [Разумов и др., 2000]; 3) наличие современных подвижек; 4) тип оползня; 5) причина активизации; 6) НХО в оползневой зоне.

При типизации используются следующие классификации ОМ [Ломтадзе, 1977]:

1. По размеру: малые (менее 10 м³), небольшие (от 10 до 200 м³), средние (от 200 до 1000 м³), большие (от 1000 до 100-200 тыс. м³), грандиозные (более 200 тыс. м³).
2. По направлению движения: прогрессивный, регрессивный.
3. По генезису: дополнительно к выделенным тектоническим оползням рассматривается антропогенная составляющая: природно-антропогенные и антропогенные ОМ с указанием причин активизации (просадки, подрезка склона и т. д.).
4. По типу движения: скольжения, течения, смешанные.
5. По структуре: асеквентный, консеквентный, инсеквентный.
6. По динамике движения: активный, временно стабилизовавшийся, стабилизовавшийся, полностью стабилизовавшийся, древний.

7. По глубине расположения поверхности движения: поверхностные или срывы (менее 1 м), мелкие (менее 5 м), глубокие (менее 20 м), очень глубокие (более 20 м).

Данные по оползням сводятся в таблицы, на основе которых разрабатываются База данных, Кадастр... и комплект специальных карт.

Результаты исследований

Оползневая деятельность оценивается в пределах выделенных таксонов. В *геоморфологическом отношении* это следующие таксоны: 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, в пределах КБР дополнительно Передовым) хребтами; 2) *среднегорно-низкогорная* (северный склон Большого Кавказа), представленная псевдокуэстовыми гравитационными сооружениями (Скалистый, Пастбищный и Лесистый хребты, в пределах КБР дополнительно Джинальский хребет). Граница провинции совпадает с границей северного склона Лесистого хребта (горизонталь 800 м). Хребты разделены между собой депрессиями. Наиболее чётко в рельефе выражена Северо-Юрская депрессия, расположенная между Боковым в КБР – Передовым на СЗ республики) и Скалистым хребтами. В *гидрографическом отношении* исследуемая территория относится к главному речному бассейну I порядка – бассейну р. Терек. При этом на территории КБР выделяется 5 основных речных бассейнов: 3 бассейна 2-го порядка – бассейн р. Малка, Лескен и Урух (левые притоки р. Терек); 2 бассейна 3-го порядка – бассейн р. Баксан (правый приток р. Малка) и Хазнидон (левый приток р. Урух); 2 бассейна 4-го порядка – бассейны рр. Чегем и Черек (правые притоки р. Баксан). На территории РСО-Алания соответственно выделяются: 4 бассейна 2-го порядка, рр. Урух, Урсдон, Ардон (левые притоки р. Терек) и Камбилеевка (правый приток р. Терек); 3 бассейна 3-го порядка, рр. Дур-Дур (левый приток р. Урсдон), Фиэгдон и Геналдон (правые притоки р. Ардон). В *социально-экономическом отношении* на исследуемой территории КБР выделено 7 (рассматривается часть территории, всего районов 12), а на территории РСО – Алании 9 административных районов.

Тектоническое районирование территории. На территории Центрального Кавказа на основе анализа картографического материала и специальной литературы [Кюль и др., 1994; Чулков и др., 1993] можно выделить следующие тектонические структуры (по вертикали с ЮЗ на СВ). В основу районирования положена схема Хаина В. Е. [Мезенина и др., 1977]. Здесь можно выделить 3 тектонические области: мегаантиклинорий Большого Кавказа, Краевая подвижная зона Предкавказской плиты и Крайняя южная часть Предкавказской (Скифской) эпигерцинской плиты. *Мегаантиклинорий Большого Кавказа.* Делится на зону Главного Кавказского хребта (с подобластью Бокового хребта) и структуру Восточного Кавказа. Первая зона протягивается в ЮВ направлении от западной границы Карачаево-Черкесской Республики (КЧР) до р. Терек. Это сложно построенный альпийский горст-антиклинорий, расположенный в осевой части мегаантиклинория Большого Кавказа. Он разбит на ряд кулисообразно расположенных блоков, отделяющимися друг от друга депрессиями (на Центральном Кавказе представлен Балкаро-Дигорским и Адайхохским блоками, разделёнными Штулинской депрессией). Вторая зона отделяется от первой Владикавказским меридиональным разломом и расположена юго-восточнее р. Терек (правобережная часть) на границе с Чеченской Республикой и представлена (с ЮЗ на СВ) горст-антиклинорием подзоной Бокового хребта, Авгалинской складчатой ступенью и Известняковой зоной Восточного Кавказа.

Краевая подвижная зона Предкавказской плиты. Сюда входят Северо-Кавказский краевой массив (краевая часть Скифской плиты) и Терско-Каспийский передовой прогиб. При этом на территории КБР *Северо-Кавказский краевой массив* подразделяется на 4 зоны: Передовой хребет и Бечасынскую зону, образующие структуры фундамента, а также Лабино-Малкинскую зону и Северо-Кавказскую моноклинали, образующие структуры осадочного чехла. Передовой хребет протягивается в общекавказском направлении от западной границы КЧР до р. Баксан на востоке параллельно зоне Главного хребта. Южная граница краевого массива (в т. ч. Передового хребта), отделяющего Скифскую плиту от альпийской геосинклинали проходит по глубинным разломам, входящим в систему Пшекиш-Тырныузской шовной зоны. На востоке в бассейне р. Баксан (г. Тырныуз) это горст шириной 2 км. Восточная граница массива представлена системой разломов меридионального и западного простирания (Лысогорский и Нальчикский разломы). Что касается Северо-Кавказской моноклинали то её С и СВ границы совпадают с границей Северо-Кавказского краевого массива. Восточная же граница проходит на территории РСО-Алании по Садонскому разлому (между рр. Урух и Ардон), к востоку от которого находится сложно построенная Северо-Осетинская моноклинали, которая может являться западным продолжением Известняковой зоны Восточного Кавказа. *Терско-Каспийский передовой прогиб*, являясь южным продолжением Терско-Кумской впадины, с ЮЗ ограничен Нальчикским разломом. На территории КБР он представлен Кабардинской впадиной и на ЮВ Терской и Сунженской антиклинальными зонами. На территории РСО-Алании на левобережной части р. Терек данный массив представлен Осетинской впадиной, на правобережной продолжением Терской и Сунженской антиклинальными зонами и появляющейся на границе с Чеченской Республикой разделяющей их Алханчуртской депрессией.

Современные тектонические движения и сейсмичность территории. Центральный Кавказ как и весь Большой Кавказ в настоящее время испытывает интенсивное поднятие. Причём скорость современных поднятий варьирует от 1,5-2 до 3-4 мм в год (максимальны в осевой зоне). Интенсивно восходящие движения в высокогорье сопровождаются тектоническими нарушениями с разрывами и дифференцированными подвижками по древним разломам. В Предкавказье же на фоне современного погружения (2-4 мм в год) продолжается унаследованное развитие локальных тектонических структур. При этом современные тектонические движения сопровождаются сейсмическими явлениями. На фоне повсеместной сейсмической активности (до 5-6 баллов) наблюдаются сравнительно узкие продольные зоны сейсмической активности вдоль границ мегаантиклинория Большого Кавказа и Терско-Сунженской антиклинальной зоны. Кроме того наблюдаются поперечные зоны сейсмической активности, приуроченные к границам поперечных поднятий (например, Эльбруско-Ставропольскому), представленных глубинными долгоживущими разломами, по которым происходят дифференцированные движения и в настоящее время. При этом наибольшая сейсмическая активность характерна для зон, где наблюдается пересечение глубинных разломов разного простирания и разной глубины заложения (например, Приказбекский сейсмический район).

Оползневая деятельность. На основе анализа данных Атласа... [Разумов и др., 2000] и специальной литературы [Томаев, Хацаева, 2010; Хацаева, Томаев, 2015; Кумыков, Кюль, 1993; Кюль и др., 2014] по оползневой деятельности сделана *площадная оценка распространения ОМ*, в т. ч. тектонических по территории Центрального Кавказа на уровне административных районов (в пределах республик)

(табл. 2). По результатам оценки было выявлено, что в КБР всего выделено 162 ОМ, из них 49 тектонических (на 31 ОМ наблюдаются современные подвижки). При этом из 49 ОМ 20 находятся в зоне расположения НХО. Причём больше всего ОМ находится в Эльбрусском, включая г. Тырнауз (всего 76, из них 22 тектонические) и Чегемском (всего 54, из них 2 тектонические) административных районах. Согласно тектоническому районированию приурочены они, в основном, к Пшекиш-Тырнаузской шовной зоне. Что касается территории РСО-Алании, то наибольшее развитие оползневые процессы получили в Ирафском (52) и Алагирском (229) районах. Причём именно в последнем (это бассейн р. Ардон) сосредоточены наиболее крупные тектонические ОМ Осетии (18). Рассмотрим подробно основные тектонические ОМ Центрального Кавказа (в пределах республик по административным районам и основным речным бассейнам).

Площадная оценка оползневой деятельности по административным районам республик. В таблицах 3-4 приведены данные по распределению тектонических ОМ по основным речным бассейнам республик (данные Атласа... дополнены данными дешифрирования космоснимков и полевого мониторинга). Всего на Центральном Кавказе выявлено около 469 оползневых массивов, из них на территории РСО-Алании – 335 (более 70%). На настоящий момент в результате инвентаризации выявлено около 70 тектонических ОМ.

Территория КБР. 49 тектонических оползневых массивов находится на территории КБР (более 80% от общего количества).

Значительная часть из них расположена в Эльбрусском районе и административном округе г. Тырнауза (среднегорно-низкогорная часть территории); приурочены ОМ к т.н. Пшекиш-Тырнаузской шовной зоне, выраженной в рельефе Передовым хребтом (табл. 3), характеризующейся высокими тектонической и сейсмической активностью. Это природно-антропогенные грандиозные (более 200 тыс. м³) ОМ с №№ 2-15, 2-17 [Кумыков, Кюль, 1993], расположенные на левом борту р. Баксан, приуроченные к Северному разлому. Их значительная активизация связана в последнее время в т.ч. с интенсивными просадочными процессами, наблюдающимися на месте расположения подземных выработок рудника «Молибден» (основной объект Тырнаузского вольфрамо-молибденового комбината). Несколько тектонических ОМ (№№ 2-31, 2-33, 2-34) расположены в бассейнах рр. Герхожансу и Мыстылколсу, правых притоков р. Баксан и приурочены они к Центральному разлому. Все они являются источниками подпитки селей. Так в результате тектонических подвижек на оползне «Бузулан» в 2000 г. сошёл катастрофический сель, который перекрыл р. Баксан и привёл к подтоплению значительной части территории г. Тырнауза, а также гибели людей.

Ряд ОМ расположен в Чегемском (3) и Черекском (25) районах (см. табл. 2). ОМ в бассейнах рр. Чегем (№№ 3-22, 3-24) и Черек Хуламский (№№ 4-12, 4-18) приурочены к границе между зоной Главного Кавказского хребта и Северо-Кавказской моноклиналию (см. табл. 3). Часть из них также является источниками подпитки селей. Под угрозой здесь находятся сс. Булунгу и Безенги. Наибольшее количество очень крупных ОМ находится в бассейне р. Черек Балкарский и приурочены они к Задалеск – Верхне-Балкарской тектонической зоне, Скалистый хребет (бассейны рр. Чайнашки, Курноятсу, Хашхасу). Все они являются источниками подпитки селей и угрожают с. Верхняя Балкария и автодороге Нальчик – Верхняя Балкария с газопроводом.

Таблица 2.

Тектонические оползни Центрального Кавказа

№	Оползневые массивы		Количество ОМ				НХО в зоне действия оползней
	привязка	номер по Атласу... [Разумов и др., 2000]	всего	из них тектонические			
				количество	с современными подвижками	в зоне НХО	
1	Кабардино-Балкарская Республика:						
	Зольский район	1-01-1-03	3	–	–	–	
	Баксанский район	2-01-2-02	2	–	–	–	
	Эльбрусский район:	2-01-2-47	45	13	5	4	Г. Тырнауз и объекты ТВМК, а/д Тырнауз – Минводы
	в т. ч. г. Тырнауз с окрестностями	2-04-2-17, 2-29-2-45	31	9	4	4	
	Чегемский район	3-01-3-54	54	3?	2?	2	Сс. Лечинкай, Эльтубю, Булунгу а/д и газопровод
	Черекский район	4-01-4-36	36	25	17	6	Сс. Герпегеж, Кашхатау В. Балкария, Безенги, а/д к с. Безенги
	в т. ч. г. Нальчик с окрестностями	–	–	–	–	–	
	Итого:		162	49	31	20	14 площадных НХО: 8 н/п, ТВМК (6) 3 линейных НХО: а/д Чегем – Булунгу, Аушигер – Безенги: газопровод
2	Республика Северная Осетия-Алания:						
	Моздокский район	–	16	?	–		
	Кировский район	–	2	?	–		
	Правобережный район	–	3	?	–		
	Ирафский район	–	52	1	1	1	А/д
	Дигорский район	–	15	1	1	1	То же
	Ардонский район	–	0	–	–		
	Алагирский район	–	229	16?	16	16?	А/д, п. Садон, сс. Унал, Холст, Зинцар, Н. Зарамаг, Кадат, Урикау, Сагат, Даллагкау, Н. Зарамагская ГЭС?, р/к «Цей»
	Пригородный район	–	26	?	–	–	
	Г. Владикавказ с окрестностями	–	12	?	–	–	
	Итого:		335	18?	18?	18?	11 площадных НХО: 9 н/п и 1 ГЭС, 3 линейных НХО: а/д, в т. ч. Транскам
	Всего на Центральном Кавказе:		469	67	49	38	

Примечания: ОМ – оползневые массы; ? – данные нуждаются в уточнении. а/д – автодорога; н/п – населённые пункты; г.п. – горные породы; р/к – рекреационный комплекс.

Таблица 3.
Тектонические оползневые массивы (по основным речным бассейнам) в зоне НХО с современными подвижками

№	Тектонические ОМ		Номер ОМ по Атласу [Разумов и др., 2000]	НХО	Типы ОМ				по динамике движения и генезису	
	№	привязка			по размеру	по направлению движения	по типу движения	по структуре		по глубине захвата г.п.
	Р. Баксан (от с. Заюково до истоков):									
2	1-3	Л.б. р. Баксан, выше устья р. Камыксу	*2-15-2-17	г. Тырныауз	грандиозный 3 – большой	регрессивный	скольжения	инсек-вентный	1 – глубокий 2-3 – мелкие	активный (проседание, подрезка склона). ПШ-ТШЗ. Северный разлом
	4	П.б. р. Герхожансу, п.п. р. Баксан, «Бузулган»	**2-31	то же	грандиозный	то же	то же	консек-вентный	очень глубокий	то же (подмыв рекой, родники по разлому) ПШ-ТШЗ. Центральный разлом
	5	П.б. р. Кюгенбалсу, п.п. р. Герхожансу	**2-33	то же	то же	то же	то же	то же	то же	то же, ПШ-ТШЗ.
	6	Л.б. р. Мыстылкол, п.п. р. Баксан	**2-34	а/д	то же	то же	то же	то же	то же	то же, ПШ-ТШЗ.
3	Р. Чегем от с. Лечинкай:									
3б	1	П.б. р. Гара-Ау-зусу, п.п. р. Чегем	3-22	а/д к т/б Чегем	грандиозный	прогрессивный	то же	то же	мелкий	активный
3	2	П.б. р. Булунгусу п.п. р. Чегем	**3-24	а/д	то же	то же	то же	то же	глубокий	активный
4	1	Л.б. р. Черек	*4-05	а/д	грандиозный	регрессивный	то же	консек-вентный	то же	активный (подрезка склона, опора ЛЭП)

4а	2	Л.б. р. Ч. Хулаамский, л.п. р. Черек	4-12	то же, с. Безенги	то же	прогрессивный	то же	то же	глубокий	активный	
	3	П.б. р. Кишлыксу, п.п. р. Ч. Хулаамский	**4-18	то же	то же	регрессивный	то же	то же	то же	активный (подмыв рекой)	
4б	4-9	Р. Чайнашки, л.п. р. Ч. Балкарский, п.п. р.	**4-23 **4-24-4-27	С.В. Балкария	то же	1 – регрессивный	1 – сдвига (обвал); 2-5 – сдвига	то же	1, 2, 5 – глубокий; 3, 4 – мелкий	активный (подмыв рекой)	
	10-11	Р. Курноятсу, п.п. р. Ч. Балкарский	**4-29-4-30	то же, а/д	то же	то же	сдвига	то же	глубокий	то же (увлажнение, родники по разломам)	
	12	Р. Хашхасу, п.п. р. Ч. Балкарский	**4-31	а/д	то же	то же?	скольжение, с.п. – течения	то же	очень глубокий	то же	
	13	Р. Ч. Балкарский, п.б.	4-34	то же	то же	то же	то же	сдвига, с.п. – течения	то же	глубокий	Активный (подмыв рекой)

Примечания: ОМ – оползневые массивы; ПШ-ПШЗ – Пшекиш-Гырныауская шовная зона; с.п. – современные подвижки; п.б. – правый борг; л.б. – левый борг; п.п. – правый приток; л.п. – левый приток; п.и. – правый исток; л.и. – левый исток; а/д – автодорога; г.п. – горные породы; ? – уточнение данных; * – пригодно-антропогенный; ** – подпитка селей.

Таблица 4.

Оползневые массивы РСО-Алании (по основным речным бассейнам)

№	Оползневой массив		НХО	Междуречье рр. Урух и Ардон:					Типы ОМ		
	№	привязка		по размеру	по направлению движения	по типу движения	по структуре	по глубине захвата г.п.	по динамике движения и генезису		
1	1	Мацутинский ОМ, п.б. р. Урух	а/д?	грандиозный	прогрессивный	скользящая	консеквентный	очень глубокий	активный, Задалеск-Верхне-Балкарская зона Скалистый хребет		
	2	Урсдонский ОМ, п.б. р. Урсдон	?	то же	то же	то же	то же	глубокий	то же (родники по линии разлома)		
	Р. Ардон:										
2	1	Зинцарский I, л.б. р. Ардон напротив с. Зинцар	с. Зинцар	большой?	то же	то же	то же	очень глубокий	активный, Садоно-Унальская зона (антиклиналь)		
	2	Зинцарский II, п.б. р. Ардон над с. Зинцар	то же	грандиозный	то же	то же	то же	глубокий	то же		
	3	Луарский ОМ, п.б. р. Ардон 1,5 км на 3 от с. Унал	с. Унал	то же	то же	то же	то же	очень глубокий	то же		
	4	Холстский ОМ	с. Холст	грандиозный?	то же	то же	то же	очень глубокий	активный, СЗ разломы, опеляющие Садоно-Унальский сброс		
	5	*Бизский ОМ, л.б.	а/д	?	регрессивный	то же	то же	глубокий?	Активный (подрезка а/д)		
	6	**Нижне-Зарамагский ОМ, п.б.	с. Н. Зарамаг, а/д	то же	то же	то же	то же	то же	?		

	ОМ «Калм», л.б. р Ардон (1 км ниже слияния р.р. Нардон, Мамихдон, Адайкомдон и Цмиакомдон)	то же	грандиозный	то же	то же	то же	то же	то же	то же	активный, Нарская зона, Айдаком-Казбекский разлом (родники по линии разлома)
7	ОМ «Калм», л.б. р Ардон (1 км ниже слияния р.р. Нардон, Мамихдон, Адайкомдон и Цмиакомдон)	то же	грандиозный	то же	то же	то же	то же	то же	то же	то же
8	ОМ «Мсита», п.б. р. Ардон	то же	то же	то же	то же	то же	то же	то же	то же	то же
9	Адайкомский ОМ, к С от устья р. Адайком, п.и. л.б. р. Ардон	ГЭС?	?	прогрессивный	то же	то же	то же	то же	то же	то же
Р. Ардон (бассейн р. Цейдон, левого притока):										
2а	Верхне-Цейский ОМ	а/д по Цей-скому ущелью	грандиозный?	то же	то же	то же	то же	то же	то же	Цейский хребет, южный склон
	Б. Хукалинский ОМ									
	Средне-Цейский ОМ									
	*Нижне-Цейский ОМ									4-активный (подмыв рекой)
Р. Ардон (бассейн р. Фиагдон, правого притока):										
2б	Катагский ОМ, л.б.	с.с.Катаг и Урикау	грандиозный?	регрессивный	то же	то же	то же	то же	то же	активный (подмыв рекой)
Р. Ардон (бассейн р. Мамихдон-Мамисондон?):										
2в	**Сатагский ОМ, п.б.	с. Сатаг, ГЭС?	то же	то же	то же	то же	то же	то же	то же	активный (родники и м.и. по линии разлома), Тибский взброс
	Даллагауский ОМ, п.б.	с. Даллагаукау	то же	прогрессивный	скольжения?	консеквентный	то же	то же	то же	активный, Нарская зона, Нарский северный разлом

Примечания: ОМ – оползневые массивы; с.п. – современные подвижки; п.б. – правый борг; л.б. – левый борг; л.п. – правый приток; л.л. – левый приток; п.п. – правый исток; л.и. – левый исток; а/д – автодорога; г.л. – горные породы; м.и. – минеральные источники; ? – уточнение данных; * – природно-антропогенный; ** – подпитка селей

Территория РСО-Алании. [Томаев, Хацаева, 2010; Хацаева, Томаев, 2015]. На территории РСО-Алании выделены только наиболее крупные оползневые массивы (18), в т. ч. угрожающие значимым НХО. Здесь можно выделить несколько районов оползнеобразования. Первый находится в Ирафском и Дигорском районах (междуречье рр. Урух и Урсдон): здесь 2 грандиозных ОМ (Мацутинский и Урсдонский) приурочены к Задалеск – Верхне-Балкарской тектонической зоне. Этот район, расположенный на сочленении южного склона Скалистого хребта и Северо-Юрской депрессии, является продолжением района, расположенного на территории КБР (с. Верхняя Балкария). Более всего подвержен оползневой деятельности Алагирский район (из 229-16 основных тектонических ОМ). Причём ОМ приурочены к нескольким тектоническим зонам. 5 ОМ, в т. ч. очень крупные (Зинцарский I и II, Луарский) приурочены к Садоно-Унальской тектонической зоне антиклинали (среднее течение р. Ардон). В геоморфологическом отношении они также находятся на сочленении южного склона Скалистого хребта и Северо-Юрской депрессии. Под угрозой находятся сс. Зинцар, Унал и Холст. Сюда же относится и крупный Кадатский ОМ (бассейн р. Фиагдон, правого притока р. Ардон), угрожающий сс. Кадат и Урикау. Целая серия ОМ находится на южном склоне Цейского хребта в бассейне р. Цейдон, левого притока р. Ардон. ОМ большие, активные за счёт подрезки дорогой и подмыва рекой. Под угрозой находится автодорога к рекреационному комплексу «Цей». Южнее находится т. н. Нарская тектоническая зона (верхнее течение р. Ардон). В геоморфологическом отношении она расположена между Главным Кавказским и Боковым хребтами. К Айдаком-Казбекскому разлому приурочены 4 крупных ОМ: Айдакомский, Нижне-Зарамагский, Калм и Мсита. Под угрозой находится с. Нижний Зарамаг, а также комплекс строящихся Зарамагских ГЭС. В бассейне р. Мамихдон, истока р. Ардон расположены 2 крупных ОМ: Сататский, приуроченный к Тибскому взбросу, и Даллагкауский (2), приуроченный к Северному Нарскому разлому. Под угрозой находятся сс. Сатат и Даллагкау.

Выводы

В результате проведённых исследований было установлено, что на Центральном Кавказе широко развиты т. н. тектонические оползневые массивы, приуроченные к тектоническим нарушениям. **Пространственные закономерности** в распространении ОМ следующие: исходя из тектонического районирования территории, можно выделить несколько крупных линейных систем разрывных нарушений сейсмогенного характера, т. н. сейсмодислокаций (с ЮЗ на СВ). В высокогорной части исследуемой территории расположена южная, наиболее крупная и протяжённая зона, выявленная на территории РСО-Алании в бассейне реки Ардон и ее притоках. Это т. н. *Нарская зона*. Она представлена серией крупных линейных нарушений, которые хорошо выражены особенно на водоразделах между долинами Мамихдон и Зругдон у горы Техта, в междуречье Льядона и Заккадона и по правобережью последней в ее среднем течении в виде полосы, шириной 0,7-1,5 км. Линейные нарушения здесь совпадают с зонами крупных тектонических нарушений – Тибским, Северным и Южным Нарскими разломами. В статье дана подробная характеристика 6 крупных тектонических оползневых массивов, приуроченных к Нарской зоне и находящихся в геоморфологическом отношении между Главным Кавказским и Боковым хребтами. Западнее можно выделить *систему глубоких разломов* субширотного направления, вдоль которых, например, на территории КБР заложены

тектонические депрессии типа узких грабенов (Штулу-Харезская, Штулинская) разделяющие Главный Кавказский и Боковой хребты. Для оценки оползневой деятельности, в частности выделения тектонических ОМ здесь необходимо провести дополнительные исследования. Сюда же можно отнести на западе *Цейскую зону*, заложенную по Цейскому оперяющему разлому (южный склон Цейского хребта, отрога Бокового хребта), где расположены 4 крупных ОМ.

На границе высокогорной и среднегорной частей (2000 м) расположена т.н. *Пшекиш-Тырныаузская шовная зона*, которая на востоке тектонически выклинивается на правом борту р. Баксан и Даут с крупным Северным разломом. Здесь приведена характеристика 6 крупных ОМ, приуроченных к данной зоне и находящихся в геоморфологическом отношении на сочленении Передового хребта и Северо-Юрской депрессии. Следующая крупная зона – *Задалеск – Верхне-Балкарская* – расположена на сочленении Северо-Юрской депрессии и Скалистого хребта. Здесь дана характеристика 10 ОМ в бассейне р. Черек Балкарский и 2 ОМ в междуречье рр. Урух и Урусдон. На территории РСО-Алании к данной системе можно отнести *Садано-Унальскую зону*. Здесь дислокации протягиваются преимущественно в виде единичных нарушений, редко серии параллельных, от 1 до 2-3 км длиной, вытянутых в широтном, иногда северо-восточном и северо-западном направлениях. К Садано-Унальской зоне приурочены 5 крупных ОМ, в т.ч. Луарский, а также Зинцарский I и Зинцарский II). Сюда же можно отнести на востоке в бассейне р. Кутардон *Бадскую зону*, заложенную по одноименному разрыву.

Можно сделать *основной вывод*, что в результате выделены три основных крупных линейных системы разрывных нарушений сейсмогенного характера – районы образования крупных тектонических оползневых массивов:

1. Высокогорная главная (Штулу-Харезская, Штулинская, Нарская, Цейская). Расположена между Главным и Боковым хребтами.
2. Пшекиш-Тырныаузская шовная зона. Выражена в рельефе Передовым хребтом.
3. Среднегорная (Задалеск – Верхне-Балкарская, Садано-Унальская, Бадская). Расположена на сочленении Северо-Юрской депрессии и Скалистого хребта.

При этом анализ изученности исследуемой территории на предмет оползневой деятельности выявил ряд нерешённых задач. В первую очередь необходимо провести полевые обследования основных оползневых массивов, т.н. инвентаризацию и паспортизацию, на основе которой нужно создать единую Базу данных и Кадастр оползневой опасности Центрального Кавказа. На территории КБР уже предпринимались такие попытки: в частности, автор принимал участие в создании Атласа природных опасностей Кабардино-Балкарской Республики [Разумов и др., 2000], куда входит и созданная им карта оползней. В отношении ОПП и, в частности, оползней территория КБР изучена лучше, чем территория РСО-Алании. В отношении же структурно-тектонического строения территории (тектоническая и сейсмическая активность) наблюдается прямо противоположная тенденция. Недостаточно изучена и роль экологической составляющей в активизации оползневых процессов.

Как итог проведённое районирование позволяет на основе полученных данных по т.н. тектоническим оползневым массивам составить детальную карту-схему районов оползнеобразования Центрального Кавказа и провести ранжирование оползневых массивов по классу опасности на основе анализа структурно-тектонического строения исследуемой территории. Из оползневых массивов различно-

го ранга с учётом класса опасности необходимо сформировать мониторинговую оползневую сеть и разработать для каждого оползневого массива рекомендации по ведению наблюдений и при необходимости инженерно-технические мероприятия по стабилизации оползней.

Литература

1. Бабурин В. Л., Данилина А. В., Гаврилова С. А., Грязнова В. В., Шныпарков А. Л. Оползневой риск на Северном Кавказе // В сборнике: Снежные лавины, сели и оценка риска. Вып. 3. – М.: Изд-во «Перо», 2014. – С. 41-49.
2. Кумыков Х. К., Кюль Е. В. Исследование оползневой обстановки левого борта долины р. Баксан в районе города Тырнауза. Отчёт о НИР №93.12 от 18.10.1993 (Государственный комитет по чрезвычайным ситуациям Кабардино-Балкарской Республики).
3. Кюль Е. В. Геоэкологические последствия схода снежных лавин на территории Кабардино-Балкарской Республики // Диссертация на соискание учёной степени канд. геогр. наук/Ростовский госуниверситет. – Ростов-на-Дону. – 2004.
4. Кюль Е. В. Оценка изменения ландшафтов лавинной деятельностью (по ландшафтным признакам частоты схода лавин)/Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2014а. – №3 (59). – С. 53-59.
5. Кюль Е. В. О детализации геолого-геоморфологического районирования опасных природных процессов (на примере территории Кабардино-Балкарской Республики)/Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2014б. – №5 (61). – С. 56-61.
6. Кюль Е. В., Джаппуев Д. Р. Оценка влияния селевой деятельности на ландшафты горных территорий // В сб.: Северный Кавказ в системе стратегического развития России. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Нальчик. – 2011. – С. 408-411.
7. Кюль Е. В., Джаппуев Д. Р. Ландшафтная оценка селеопасности территории/Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2013. – №4 (54). – С. 87-92.
8. Кюль Е. В., Марченко П. Е., Джаппуев Д. Р. Анализ подверженности природно-техногенных горных геосистем опасным экзогенным процессам (на примере Кабардино-Балкарской Республики). Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2014. – №3 (59). – С. 46-52.
9. 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).
10. Ломтадзе В. Д. Инженерная геология. Инженерная геодинамика. – Л.: Недра, 1977. – 474 с.
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., Кюль Е. В. Особенности геолого-геоморфологического строения геосистем Северного Кавказа и пространственное распределение экзогенных геологических процессов // В сборнике: Устойчивое развитие: концепции, модели. Материалы Международного симпозиума, посвящённого 20-летию создания ФГБУ

науки. – 2013. – С. 162-166.

13. Мезенина Т. Н., Стрешнева Н. П. и др. Отчёт по инженерно-геологическому обследованию территории Карачаево-Черкесской Республики, Кабардино-Балкарской Республики, Республики Северная Осетия и Чечено-Ингушской Республики. 1975-1976 гг. Фонды КБГРЭ. – Нальчик. – 1977. – 241 с.

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. Томаев В. А., Хацаева Ф. М. Развитие оползней в зонах палеосейсмодислокаций горных территорий РСО-Алания // Казанская наука. – 2010. – №9. – С. 1016-1019.

16. Хацаева Ф. М., Томаев В. А. Оползневая опасность бассейнов горных рек Республики Северная Осетия-Алания // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. – С. 1821.

17. Чулков К. И., Мезенина Т. Н., Сейнова И. Б. Пояснительная записка к комплекту карт распространения экзогенных процессов на территории Кабардино-Балкарской Республики М 1:200000. Отчёт о НИР №9314 от 01.10.1993 (Комитет по ГО и ЧС КБР). 97 с.

DOI: 10.23671/VNC.2017.2.9491

TECTONIC LANDSLIDE ARRAYSTHE CENTRAL CAUCASUS

© 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 presents the results of the inventory of major tectonic landslide slopes of the Central Caucasus. First, based on the tectonic zoning and highlights the main tectonic structures of the study area. Within these structures provides data on the speed of modern tectonic movements and seismic activity. Areal assessment of landslide activities on the main administrative districts of the constituent entities-republics, as well as the main river basin is carried out based on the results of tectonic zoning. Detailed characteristics of major tectonic landslide slopes. At the same time revealed their location to the main tectonic structures: there are 3 zones of tectonic seismic dislocation which dedicated the largest landslide arrays of the study area.

Keywords: hazardous natural processes, landslide arrays, endogenous factors, tectonics, seismicity, tectonic zoning, national economic projects, landslide hazard.