

**ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ
ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ**

**ПРЕОБРАЗОВАНИЕ РЕЛЬЕФА ДОЛИНЫ РЕКИ АШАМБА
И ГОЛУБОЙ БУХТЫ В ПЕРИОД
КАТАСТРОФИЧЕСКОГО НАВОДНЕНИЯ**

Евсюков Юрий Дмитриевич

кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник

Южное отделение Института океанологии им. П. П. Ширшова
Российской академии наук (ЮО ИО РАН)
353467, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Геленджик,
ул. Просторная 1г
E-mail: evsgeol@gambler.ru

Руднев Валерий Иванович

младший научный сотрудник

Южное отделение Института океанологии им. П. П. Ширшова
Российской академии наук (ЮО ИО РАН)
353467, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Геленджик,
ул. Просторная 1г
E-mail: evsgeol@gambler.ru

Куклев Сергей Борисович

кандидат географических наук, заведующий лабораторией

Южное отделение Института океанологии им. П. П. Ширшова
Российской академии наук (ЮО ИО РАН)
353467, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Геленджик,
ул. Просторная 1г
E-mail: kuklev@ecologpro.ru

Земная поверхность формируется под действием эндогенных и экзогенных процессов. Первоначально созданный контрастный рельеф в дальнейшем подвергается постепенному выравниванию, которое сопровождается выветриванием, денудацией, эрозией и т.д. Индивидуальные действия различных факторов или их совокупность формируют разновеликие блоки, грабены, ущелья. На их склонах происходят обвалы, оползни. В устьях горных рек образуются конусы выносов. Из многих форм рельефа они отличаются наименьшей изученностью. Интерес к ним появился в связи с катастрофическим наводнением 6 июля 2012 г. Небывалый ливень обусловил формирование разрушительного селевого потока. Коса и подводный конус выноса были образованы грязекаменным материалом в устье реки Ашамба. Продуктами селевого потока резко изменен рельеф дна Голубой бухты, глубины которой уменьшились на 2–2,5 м. Объем селевого потока был подсчитан по трассовым профилям эхолотной съемки. Все вместе взятое стимулировало необходимость определить источники появления столь огромной массы продуктов наводнения. В этой связи проведено исследование долины р. Ашамба, восточного подножия горы Дооб, конусов выносов и их строения. Получено свыше 100 фотографий наиболее выразительных последствий потопа. В устье одной из горных долин ранее сформированный конус выноса был «разрезан» на две части,

между которыми образовался каньон. На его вертикальных бортах обнажились разнородные пласты палеонаносов. Они являются своеобразными индикаторами селевых потоков, происходивших, возможно, в недавнее время. Практически все долины горного склона подверглись сильной эрозии. Их глубина и ширина увеличились на 1,5–2 м, а борта отмечены разрушенными пластами мергеля. Вблизи устья р. Ашамба в древнем конусе выноса мощным наводнением размыта водопроводная траншея с тремя (по 0,5 м) горизонтами сильно сцементированных обломков горных пород.

Ключевые слова: рельеф, речная долина, бухта, наводнение, селевой поток, донная поверхность, эндогенные процессы, конус выноса, каньон

THE TRANSFORMATION OF RELIEF RIVER VALLEY ASHAMBA AND BLUE BAY DURING CATASTROPHIC FLOODS

Yevsyukov Yuriy D.

C.Sc. in Geography, Leading research assistant

Southern Branch of P. P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences

1g Prostornaya st., Gelendzhik, Krasnodar region, 353467, Russian Federation

E-mail: evsgeol@rambler.ru

Rudnev Valeriy I.

Younger Research Assistant

Southern Branch of P. P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences

1g Prostornaya st., Gelendzhik, Krasnodar region, 353467, Russian Federation

E-mail: evsgeol@rambler.ru

Kuklev Sergey B.

C.Sc. in Geography, Head of Laboratory

Southern Branch of P. P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences

1g Prostornaya st., Gelendzhik, Krasnodar region, 353467, Russian Federation

E-mail: kuklev@ecologpro.ru

The earth's surface formed by the action of endogenous and exogenous processes. Originally created contrast relief further undergoes gradual equalization, which is accompanied by weathering, denudation, erosion, etc. Individual actions of various factors or their combination form different-sized blocks, grabens, gorges. On their slopes occur landslides, mudslides. In the mouths of mountain rivers formed alluvial fans. From many forms of relief they differ smallest study. Interest to them appeared in connection with catastrophic flooding on July, 6th, 2012. An unprecedented rainfall caused the formation of a devastating mudslide. Mudstone material at the mouth of the river Ashamba was formed spit and underwater alluvial fan. Food debris flow dramatically changed bottom relief of the Blue Bay, the depth of which decreased by 2-2,5 m. Based on echo sounding route profiles calculated volume of debris flow. All together stimulated necessity to define sources of occurrence of such a huge mass of products flooding. In this regard, a study river valley Ashamba, eastern foot of Doob mountain, alluvial fans and their structure. Received over 100 photos most expressive effects of the flood. At the mouth of one of the mountain valleys previously formed alluvial fan was «cut» into two parts, between which formed the canyon. On its vertical sides exposed heterogeneous layers of paleo sediment. They are a kind of indicator of mudflows which occurred, perhaps, in recent times. Almost all of the

valley slope have undergone to strong erosion. Their depth and width increased by 1,5–2 m and the side marked destroyed layers of marl. Near the mouth of the river Ashamba in ancient alluvial fan a powerful flood washed away the water trench with three (0,5 m) horizons strongly cemented fragments of rocks.

Keywords: relief, river valley, bay, flood, mudflow, bottom surface, endogenous processes, alluvial fan, canyon

Грандиозное наводнение в июле 2012 г. охватило обширную территорию юго-западного участка Краснодарского края, включая прибрежно-шельфовую зону Черного моря. Катастрофический ливень и его последствия зависели не только от аномальности синоптических факторов, но были также обусловлены характерными особенностями рельефа Северо-Западного Кавказа. Для полного представления о причинах катастрофического характера последствий этого небывалого природного явления необходимы данные о строении морфоструктур Геленджикского района, долины реки Ашамба и морфологии донной поверхности Голубой бухты. В этой связи выполнены детальные исследования рельефа дна ее акватории [8]. Однако наиболее интересные сведения получены нами при визуальных наблюдениях и фотографировании, проведенных вдоль восточного подножия горы Дооб. Там были обследованы эрозионные долины и конусы выносов. В статье Ю.В. Ефремова и А.А. Шумаковой отмечено: «Горные реки производят огромную эрозионно-аккумулятивную работу. Они разрабатывают глубокие ущелья ... отлагают большое количество твердого материала, часто образуя конусы выносов» [12]. Это, пожалуй, одно из немногих упоминаний о таких формах рельефа суши, в то время как подводные конусы выносов комплексными геолого-геофизическими методами изучены весьма подробно [10].

Долина р. Ашамба и Голубая бухта являются составными частями Геленджикского района. Данный район входит в состав зоны контакта горного сооружения Большого Кавказа и Черноморского побережья. Здесь морфологически четко выражены формы рельефа (горы, гряды, ущелья и др.), что представляет большой интерес для познания неотектонического развития морфоструктур региона. Протяженные субширотные и сравнительно короткие субмеридиональные разломы обуславливают мозаичное строение хребтов и гряд [1]. При этом размеры блоков составляют от 3×4 до 13×17 км [15]. Малоразмерные блоки характерны для горстово-грабеновых структур, которые прослеживаются от Анапы до Геленджика [4, 7].

Происхождение и последующее развитие морфоструктур материковой окраины вблизи Голубой бухты обусловлено сложно взаимодействующими эндогенными и экзогенными факторами [14]. На различных этапах эволюции это могли быть неотектонические движения (как вертикальные разного знака, так и горизонтальные), абразионные и эрозионно-аккумулятивные процессы [2, 3, 5]. При этом необходимо отметить, что указанные процессы могли оказывать воздействие на формирование морфоструктур в разное геологическое время как индивидуально, так и во взаимосвязи.

В результате небывалого наводнения в июле 2012 г. сформировался Чрезвычайно мощный селевой поток. Разбушевавшейся стихией были размыты русло и пойма реки Ашамба. А в Голубую бухту вынесен огромный объем грязекаменного материала, который резко изменил морфологию донной поверхности

акватории. Основные данные о строении этих морфоструктур мы рассматривали ранее [7, 8], поэтому здесь приведем наиболее характерные их особенности.

Орография р. Ашамба представлена с запада склоном г. Дооб, а с востока – грядовыми возвышенностями. В плане г. Дооб (отм. 435 м) имеет форму равнобедренного треугольника. Морфологически сложно построенная эта гора подходит вплотную юго-восточным углом к Голубой бухте. Пологий (11–14°) восточный склон горы осложнен, в основном, эрозионными долинами, а ее подножие сопряжено с руслом р. Ашамбы. Заложение реки обусловлено одноименным разломом. При средней ширине долины 50–80 м, отдельные ее участки расширяются до 300 м. По ряду признаков [8] предполагается, что в сравнительно недавнее время долина реки располагалась гипсометрически на 10–15 м ниже современного уровня. Это способствовало проникновению моря вглубь суши на расстояние до 5 км [7].

Западные склоны грядовых возвышенностей имеют углы наклона от 24 до 42°, а на отдельных участках превышают 50° (рис. 1, А). Представляется, что эти морфоструктуры являлись составной частью сравнительно обширного горного массива Дооб. Его восточный фланг был расчленен субмеридиональными разломами на отдельные блоки – грядовые возвышенности.

Пологое подножие Дооба и сопряженные с ним крутые склоны грядовых возвышенностей обусловлены разломом Ашамба. В поперечном сечении здесь отмечена структура, подобная одностороннему грабену. На оси разлома располагается р. Ашамба, одноименный каньон и Голубая бухта – на материковом склоне Черного моря [7].

Склоны г. Дооб и грядовых возвышенностей сплошь покрыты лесным массивом (хвойные и лиственные деревья, крупный кустарник, густой травяной покров). Во многих местах встречаются естественные обнажения горных пород мел-палеогенового флиша [3], пласты которых деформированы в складки с многочисленными трещинами. Это вполне подходящая среда для впитывания дождевых осадков низкой и средней интенсивности. Обильные ливни могут провоцировать развитие мощных селевых потоков, что является характерным для всего Северо-Западного Кавказа [12–13].

Многолетние исследования рельефа дна Голубой бухты были выполнены наиболее плодотворно в 2010 г. На основе полученных материалов составлены высокоточные батиметрическая и геоморфологическая карты, морфологические профили [8]. Обобщение и анализ картографических построений позволили выявить особенности достаточно сложного строения донной поверхности бухты. В поперечном сечении она представляет собой морфологически четко выраженную депрессию (грабен). Здесь выделяются прибрежные ступени, склоны, днище депрессии. Эти элементы морфологии осложнены мелкими формами нанорельефа. Обрывистые берега, окружающие бухту, характеризуются контрастной неоднородностью, резкой дислоцированностью пластов мергеля, тектонической раздробленностью [7]. Это наглядный пример неотектонической активности, которая обуславливает формирование чрезвычайно сложного строения морфоструктур на сравнительно ограниченной площади.

Отметим, что исследование изменений донной поверхности Голубой бухты в результате воздействия селевого потока 6–7 июля 2012 г. стало возможным благодаря мониторинговым батиметрическим промерам предшествующих лет.

После наводнения были выполнены эхолотные съемки в июле 2012 г. и августе 2013 г. Наблюдения за трансформацией отложений бухты продолжаются [9, 11].

Авторы данной статьи наблюдали хронологию событий, которыми сопровождалось аномальное явление природы. В акваторию бухты было вынесено более 20-ти крупных деревьев, а в устьевой части Ашамбы сформировалась галечная коса. Все эти показатели суммарно дали основание предполагать о существенном уменьшении глубин в Голубой бухте.

После двух эхолотных съемок (2010 и 2012 гг.) мы располагали комплектом высокоточных батиметрических карт. Визуальное их сравнение не выявило существенных изменений рельефа дна Голубой бухты, за исключением приустьевой части р. Ашамба. В таком случае по цифровым массивам эхолотных промеров были составлены трассовые профили рельефа дна. На них четко отмечены особенности морфологии бухты до («коренное» дно) и после (измененное продуктами селевого потока) наводнения.

Анализ полученных данных позволил сделать следующие выводы. Формирование косы, по всей вероятности, было обусловлено поступившими в бухту крупными деревьями. По содержанию батиметрических карт и трассовых профилей определены линейные размеры этих форм рельефа. Это, в свою очередь, дало возможность подсчитать объем каменного и галечного материала, вынесенного в северную часть бухты, который составил примерно 21,4 тыс. м³.

Детальный анализ трассовых профилей позволил определить степень изменчивости донной поверхности на прибрежных ступенях, склонах и в днище депрессии. Вполне естественно, что от места к месту уменьшение глубин отличалось. Изменчивость составила от 0,3–0,5 м до 1,7–1,8 м. Интегрирование по площади бухты позволило вычислить объем материалов селевого потока, который нами оценен в 520 тыс. м³. Это в десятки раз превышает годовой твердый сток крупных рек южного склона Кавказа [9, 11]. Вполне закономерно возникла необходимость определить источники поступления терригенного материала.

Небывалый ливень 6–7 июля 2012 г. и сформированный им огромный объем грязекаменного селевого потока вполне обоснованно подтверждают, что произошло аномальное явление природы, считающееся катастрофическим. В статье [9] высказано предположение, что небывалые наводнения в этом районе в прошлом могли происходить неоднократно. Основанием для такого предположения является наличие конусов выносов в долине реки Ашамба.

Так, юго-восточный склон г. Дооб (рис. 1, А) пересекает V-образная антиклинальная долина [7]. Ее длина почти 2 км, глубина вреза 10–15 м, а ширина между верхними кромками – 120–150 м. В устье этой долины располагается морфологически четко выраженный конус выноса (рис. 1, Б), который занимает примерно 60 % территории Южного отделения ИО РАН.

В период катастрофического наводнения в июле 2012 г. поверхность конуса была покрыта мощным потоком воды 0,4–0,7 м, поступавшей из русла антиклинальной долины. В узких местах (различные постройки) и на флангах конуса уровень воды достигал 1,3–1,5 м. Вдоль его гребневой части бурный поток образовал промоину глубиной 1,5 м. На ее вертикальных стенках вскрыты три разнородных горизонта по 0,5 м каждый – щебень крупный, рыхлый грунт, щебень мелкий.

Предполагается, что по руслу антиклинальной долины многократно проходили мощные потоки воды, разрушали ее склоны, размывали русло, выно-

сили продукты разрушения, формируя тем самым конус выноса. По мере своего развития его размер по площади и мощности увеличивался. Это оказало воздействие на изменение русла реки Ашамба, которое в дистальной его части приобрело форму излучины (рис. 1, Б).

В правом нижнем углу (рис. 1) приведены данные горизонтов, вскрытых скважиной (20 м от русла Ашамбы). Предварительный анализ данных этой колонки позволяет предположить, что горизонты 2, 3, 5 связаны с русловыми процессами реки и образованием пойменной террасы, а горизонты 1, 4, 6 – с левыми потоками, поступавшими с антиклинальной долины.

Изложенные выше материалы необходимо было дополнить данными визуального осмотра некоторых участков восточного подножия г. Дооб и долины р. Ашамба, где в 3-х км от ее устья нами был исследован еще один конус выноса. Сделать это было чрезвычайно трудно из-за сплошной застройки речной поймы капитальными домами, которые сплошь огорожены кирпичными, железными и бетонными заборами. На этих ограждениях сохранились следы небывалого наводнения. Пострадали усадьбы и постройки, расположенные, в основном, в естественных понижениях рельефа долины (возможное проявление суффозионных процессов). Там бурный поток достигал местами высоты 1,5–2 м.

Лишь на отдельных участках удалось осмотреть и сфотографировать некоторые эрозионные долины и промоины временных водотоков подножия г. Дооб. Постоянным воздействием выветривания, денудации, суффозии пласты горных пород сильно расслоились. Таким образом, были предопределены условия для последующей эрозии, которая наиболее стремительно развивалась в период катастрофического ливня. При этом ширина и глубина всех без исключения долин увеличилась в 1,5–2 раза. Вполне естественно, что грядекаменный материал поступал в русло реки Ашамба, а затем он достиг Голубой бухты.

Для дальнейшего изложения необходимо отметить неравномерность количества осадков 6–7 июля 2012 г. По данным метеостанций они составляли: Геленджик – 311 мм, Геленджикский аэропорт – 479,1 мм. Таким образом, на расстоянии менее 5 км разница в объемах осадков составила 168 мм. По данным многолетних наблюдений это количество считается аномально высоким. Оно может вызвать наводнение близкое к катастрофическому. Учитывая тенденцию увеличения количества осадков с востока на запад, есть основание предполагать, что максимальный их объем мог быть приурочен к вершине г. Дооб и, по всей вероятности, составил более 500 мм. Подтверждением этому являются наблюдения очевидцев, проживающих в низовье одноименной реки, а также результаты последствий (рис. 1, В).

Наиболее выразительное последствие катастрофического паводка, которое можно назвать ландшафтно-антропогенным, произошло в среднем течении р. Ашамба. Здесь на склоне г. Дооб располагается одна из крупных (длина около 2-х км) эрозионных долин (возможно, антиклинальная), которая «вливается» в р. Ашамба. На этом участке ее левый берег ограничен протяженной грядой: длина 2,5 км, высота около 70 м, крутизна 28–33°. В устье этой долины располагается морфологически четко выраженный конус выноса (рис. 1, В). На данном конусе, как и по всей пойме долины р. Ашамба, располагаются капитальные строения.

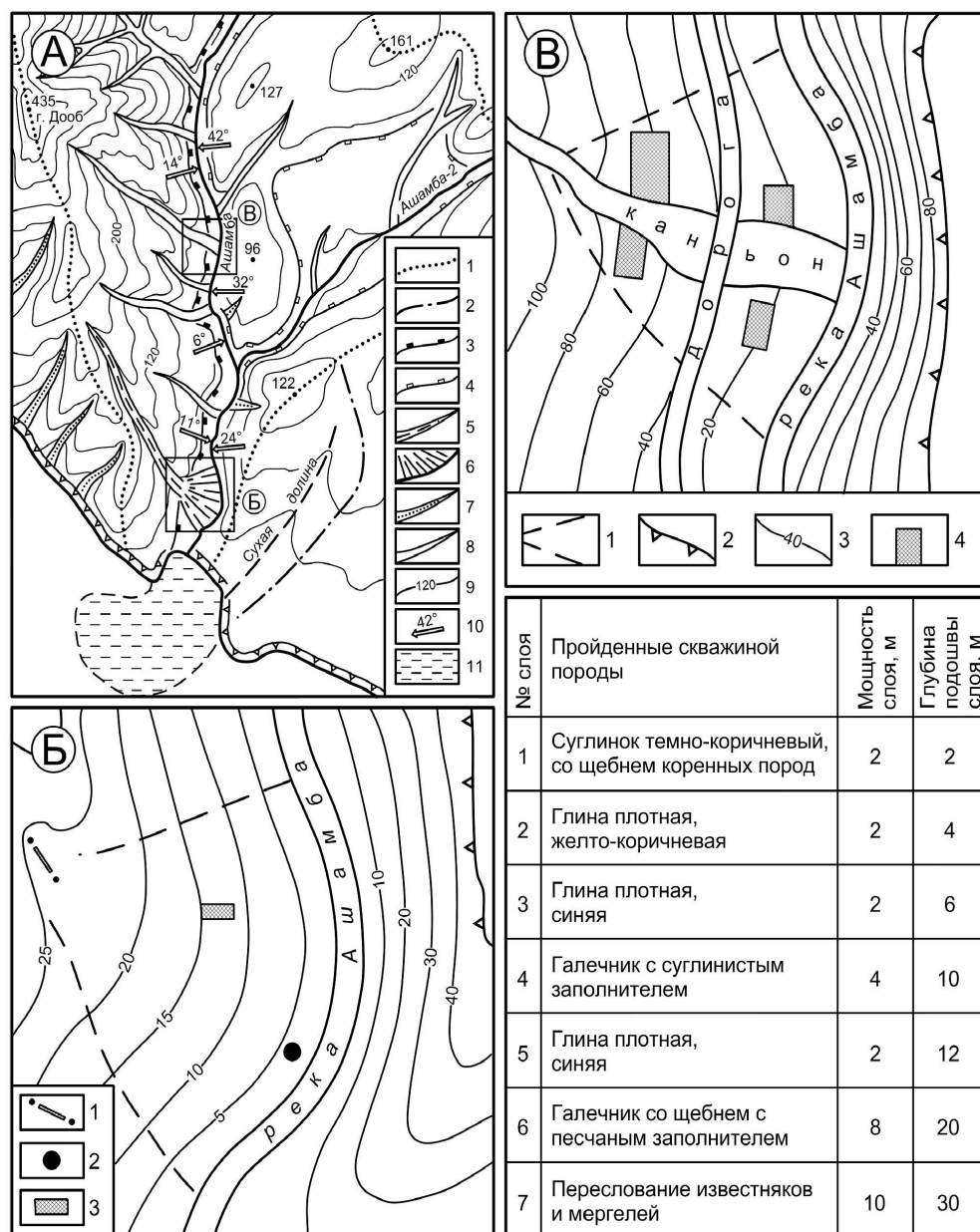


Рисунок 1 Конусы выносов в долине реки Ашамба

А – орография долины реки Ашамба. Границы водосборных бассейнов: 1 – реки Ашамба; 2 – Сухой долины; 3 – подножие горы Дооб; 4 – подножия грядовых возвышенностей. Долины: 5 – антиклинальная; 6 – конус выноса; 7 – висячие; 8 – эрозионные; 9 – изогипсы; 10 – крутизна склонов; 11 – предполагаемый ареал распространения продуктов грязекаменного потока после наводнения 6–7 июля 2012 г. Квадраты Б и В – положение конусов выносов в долине реки Ашамба.

Б – конус выноса в приустьевой части реки Ашамба: 1 – ось антиклинальной долины. Местоположение: 2 – скважины; 3 – водопроводная траншея, размытая паводком. В правом нижнем углу – геологические горизонты, вскрытые скважиной.

В – конус выноса в среднем течении реки Ашамба: 1 – границы конуса выноса; бровка вершинной поверхности гряды; 3 – изогипсы; 4 – капитальные постройки.

Катастрофический ливень в эрозионной долине образовал небывалой силы грязекаменный поток. На своем пути он разрушил бетонные заборы, повредил капитальные строения, а один из домов «разрезал» на две части. В конусе выноса сформировался каньон длиной около 150 м, шириной от 6–8 до 15 м, глубиной 5–7 м. Объем вынесенного из конуса материала составил около 5 тыс. м³. В русле каньона разбросаны фрагменты бетонных плит и строительных конструкций весом до 1,5 тонн.

На вертикальных стенках каньона обнажились 2–3 горизонта (мощность 1–1,5 м), слагающих конус выноса. Они представляют собой глинистые отложения, обильно заполненные галечным материалом. Сходство горизонтов (по мощности и цвету) на бортах каньона практически не прослеживается. По-видимому, это указывает на сложность процессов и последствий катастрофических наводнений, в течение которых формировался конус выноса.

Выявленные особенности строения конуса выноса и различия осадочных образований его горизонтов дают основание предполагать, что экстремальные ливни происходили здесь неоднократно. Мы не располагаем данными, по которым можно определить их периодичность и, тем более, площадь распространения. Выше было отмечено, что формирование галечной косы в приустьевой части Ашамбы обусловлено выносом крупных деревьев. На поперечных срезах было насчитано от 95 до 98 годовых колец. Таким образом, это является косвенным основанием считать, что катастрофические ливни, подобные июльскому 2012 г., здесь не происходили в течение предшествующих ста лет.

Следует подчеркнуть некоторые природно-ландшафтные особенности рассматриваемого района. Горные породы Северо-Западного Кавказа расчленены густой сетью трещин. При выпадении обильных атмосферных осадков активизируются флювиальные процессы. Под действием данных процессов происходит смыв рыхлых почвенных образований, а пустоты в горных породах заполняются водой. Таким образом, создаются естественные условия для активного развития экзогенного рельефообразования.

Выветривание и денудация предопределяют дальнейшее разрушение горных пород. Однако во время обильных ливней эти процессы происходят наиболее активно под действием эрозии и суффозии. Первые из них углубляют и расширяют всю систему долин и временных водотоков, вторые – процессы подповерхностного и подземного размывания геологической среды. У подножий склонов образуются делювиально-пролювиальные шлейфы [12]. А в конечном итоге создаются условия для формирования селевых потоков, одним из проявлений которых являются конусы выносов.

Отмеченные в статье изменения рельефа долины реки Ашамба и донной поверхности Голубой бухты были обусловлены катастрофическим ливнем. Огромное количество атмосферных осадков сформировало мощный селевой поток. Эти факторы в совокупности активизировали эндогенные процессы рельефообразования, что резко отразилось на преобразовании многих элементов морфологии суши и морского дна. Рассматриваемый район характеризуется выразительной контрастностью, неоднородностью и разнообразием строения морфоструктур, что затрудняет всестороннее его исследование. В этой связи данную работу можно считать предварительным подведением итогов наших наблюдений о последствиях небывалого явления природы. Представляется, что наиболее значимое внимание необходимо уделить изучению конусов вы-

носов, обладающих сложным строением и хорошо выраженной структурой разновозрастных горизонтов. Вполне вероятно, что они являются результатом последствий селевых потоков, происходивших в сравнительно недавнее время. Если считать эту версию правильной, то состав и характер слоистости конусов выносов является своеобразной летописью климатических изменений, происходивших в данном районе. Комплексные исследования здесь вообще и конусов выносов в частности могут и должны представлять интерес для геологов, географов, климатологов и других специалистов.

Список литературы

1. Авенариус Н. Г. Морфоструктуры зоны сочленения Черноморской впадины с Северо-Западным Кавказом / Н. Г. Авенариус // Геоморфология. – 1980. – № 3. – С. 49–54.
2. Айбулатов Н. А. Шельф и берега внутренних морей. Черное море / Н. А. Айбулатов, Ф. А. Щербак // Геоэкология шельфа и берегов морей России. – Москва : Ноосфера, 2001. – С. 166–212.
3. Афанасьев С. Л. Путеводитель экскурсий 10-й Международной школы морской геологии (верхнемеловая датская флишевая формация Северо-Западного Кавказа) / С. Л. Афанасьев. – Москва : Миннефтегазпром СССР, 1992. – 19 с.
4. Баринов А. Ю. Геоморфологический анализ ливневой селеопасности щели Широкая балка (Черноморское побережье Кавказа) / А. Ю. Баринов // Геоморфология. – 2010. – № 2. – С. 19–25.
5. Благоволин Н. С. Применение геоморфологических методов для изучения современных тектонических движений / Н. С. Благоволин // Геоморфология. – 1982. – № 3. – С. 3–11.
6. Волосухин В. А. Наводнения на Кубани. Проблемы и задачи / В. А. Волосухин, О. М. Щурский // Гидротехника. – 2012. – № 4. – С. 6–9.
7. Евсюков Ю. Д. Геоморфология материковой окраины в районе Голубой бухты (северовосток Черного моря) / Ю. Д. Евсюков, В. И. Руднев, А. Б. Хворощ // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отделение геологическое. – 2012. – Т. 87, № 2. – С. 20–31.
8. Евсюков Ю. Д. Детальное строение рельефа дна Голубой бухты (северо-восточная часть Черного моря) / Ю. Д. Евсюков, В. И. Руднев, А. Б. Хворощ и другие // Наука Кубани. – 2011. – № 1. – С. 48–53.
9. Евсюков Ю. Д. Долина реки Апамба и Голубая бухта после наводнения на северо-востоке Черного моря / Ю. Д. Евсюков, В. И. Руднев, С. Б. Куклев и другие // Геология, география и глобальная энергия. – 2013. – № 1 (48). – С. 9–17.
10. Евсюков Ю. Д. Конус выноса Дуная: геоморфологическая характеристика, слоистость верхнечетвертичных осадков (по материалам эхолотного промера) / Ю. Д. Евсюков // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – 2007. – № 4. – С. 109–116.
11. Евсюков Ю. Д. Рельеф дна Голубой бухты (СВ Черного моря) после катастрофического наводнения в долине реки Апамба / Ю. Д. Евсюков, В. И. Руднев, С. Б. Куклев // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – 2013. – № 2. – С. 109–120.
12. Ефремов Ю. В. Морфолитодинамические условия формирования селевых потоков на Северо-Западном и Западном Кавказе / Ю. В. Ефремов, А. А. Шумакова // Геология, география и глобальная энергия. – 2013. – № 3 (50). – С. 158–168.
13. Ефремов Ю. В. Распространение селевых процессов на Черноморском побережье Кавказа в пределах России / Ю. В. Ефремов, А. В. Николайчук, А. С. Чернявский // Геоморфология. – 2010. – № 2. – С. 60–68.
14. Леонтьев О. К. Общая геоморфология / О. К. Леонтьев, Г. И. Рычагов. – Москва : Высшая школа, 1979. – 287 с.
15. Перерва В. М. Соотношение рельефа и блоковой структуры краевой зоны северо-западного погружения Большого Кавказа / В. М. Перерва // Геоморфология. – 1981. – № 3. – С. 72–77.

References

1. Avenarius N. G. Morfostrukturny zony sochleneniya Chernomorskoy vpadiny s Severo-Zapadnym Kavkazom [Morphostructures the junction zone of the Black sea basin with North-Western Caucasus]. *Geomorfologiya* [Geomorphology], 1980, no. 3, pp. 49–54.

2. Aybulatov N. A., Shcherbakov F. A. Shelf i berega vnutrennikh morey. Chernoe more [Shelf and the coast inland seas. Black Sea]. *Geoekologiya shelfa i beregov morey Rossii* [Geoecology shelf seas and shores of Russia], Moscow, Noosfera Publ., 2001, pp. 166–212.
3. Afanasev S. L. *Putevoditel ekskursiy 10-y Mezhdunarodnoy shkoly morskoy geologii (verkhmelovaya datskaya flishevaya formatsiya Severo-Zapadnogo Kavkaza)* [Guide tours of the 10-th International school of marine geology (danish upper cretaceous flysch formation of North-West Caucasus)], Moscow, Minneftegazprom SSSR Publ., 1992. 19 p.
4. Barinov A. Yu. Geomorfologicheskiy analiz livnevoy seleopasnosti shcheli Shirokaya balka (Chernomorskoe poberezhe Kavkaza) [Geomorphological analysis of storm mudflow hazard slit Shirokaya Balka (Black sea coast of the Caucasus)]. *Geomorfologiya* [Geomorphology], 2010, no. 2, pp. 19–25.
5. Blagovolin N. S. Primenenie geomorfologicheskikh metodov dlya izucheniya sovremennykh tektonicheskikh dvizheniy [Application of geomorphological methods for the study of modern tectonic movements]. *Geomorfologiya* [Geomorphology], 1982, no. 3, pp. 3–11.
6. Volosukhin V. A., Shchurskiy O. M. Navodneniya na Kubani. Problemy i zadachi [Floods in Kuban. Problems and challenges]. *Gidrotekhnika* [Hydraulic Engineering], 2012, no. 4, pp. 6–9.
7. Yevsyukov Yu. D., Rudnev V. I., Khvoroshch A. B. Geomorfologiya materikovoy okrainy v rayone Goluboy bukhty (severo-vostok Chernogo morya) [Geomorphology of continental margin around Blue bay (northeast of the Black sea)]. *Byulleten Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdelenie geologicheskoe* [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Department of Geology], 2012, vol. 87, no. 2, pp. 20–31.
8. Yevsyukov Yu. D., Rudnev V. I., Khvoroshch A. B. et al. Detal'noe stroenie rel'efa dna Goluboy buhty (severo-vostochnaya chast' Chernogo morja) [Detailed structure of the bottom relief of Blue bay (northeast part of Black sea)]. *Nauka Kubani* [Science of Kuban], 2011, no. 1, pp. 48–53.
9. Yevsyukov Yu. D., Rudnev V. I., Kuklev S. B. et al. Dolina reki Ashamba i Golubaya bukhta posle navodneniya na severo-vostoke Chernogo morya [Flooding on the Ashamba river in the wake of a Black sea storm]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2013, no. 1 (48), pp. 9–17.
10. Yevsyukov Yu. D. Konus vynosa Dunaya: geomorfologicheskaya kharakteristika, sloistost verkhnechetvertichnykh osadkov (po materialam ekholotnogo promera) [Alluvial fan of the Danube: geomorphological characteristics, the lamination of the upper Quaternary sediments (based on the echo sounding)]. *Geologiya i poleznye iskopaemye Mirovogo okeana* [Geology and Mineral Resources of the World Ocean], 2007, no. 4, pp. 109–116.
11. Yevsyukov Yu. D., Rudnev V. I., Kuklev S. B. Rel'ef dna Goluboy bukhty (SV Chernogo morya) posle katastroficheskogo navodneniya v doline reki Ashamba [Bottom relief of the Blue bay (the NE Black sea) after catastrophic flood in Ashamba river valley]. *Geologiya i poleznye iskopaemye Mirovogo okeana* [Geology and Mineral Resources of the World Ocean], 2013, no. 2, pp. 109–120.
12. Yefremov Yu. V., Shumakova A. A. Morfolitodinamicheskie usloviya formirovaniya selevykh potokov na Severo-Zapadnom i Zapadnom Kavkaze [Morfolitodynamic natural conditions of formation on the nord-western and western Caucasus of mudflows]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2013, no. 3 (50), pp. 158–168.
13. Yefremov Yu. V., Nikolaychuk A. V., Chernyavskiy A. S. Rasprostranenie selevykh protsessov na Chernomorskom poberezhe Kavkaza v predelakh Rossii [The mudflow distribution on the Black Sea shores of the Caucasus (within the territory of Russia)]. *Geomorfologiya* [Geomorphology], 2010, no. 2, pp. 60–68.
14. Leontev O. K., Rychagov G. I. *Obshchaya geomorfologiya* [General geomorphology], Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1979. 287 p.
15. Pererva V. M. Sootnoshenie relefa i blokovoy struktury kraevoy zony severo-zapadnogo pogruzheniya Bolshogo Kavkaza [Topography and block tectonic structure of the marginal plunge zone at the north-west Great Caucasus]. *Geomorfologiya* [Geomorphology], 1981, no. 3, pp. 72–77.