

УДК 551.248.2; 551.8 (234.91)

## ЛОКАЛЬНЫЕ НЕОТЕКТОНИЧЕСКИЕ ПЕРЕСТРОЙКИ СТРУКТУР В ОРОГЕНЕ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

© 2019 г. С. А. Несмеянов<sup>1</sup>, О. А. Воейкова<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук (ИГЭ РАН),

Уланский пер., 13, стр. 2, Москва, 101000 Россия

\*E-mail: voa49@mail.ru

Поступила в редакцию 25.12.2018 г.

Региональные неотектонические перестройки на Кавказе общеизвестны. Инженерно-геологические и палеоэкологические исследования нуждаются в детальном неотектоническом районировании и выявлении локальных структурных перестроек. Пример такой перестройки изучен на Северном Кавказе в долине р. Баксан. Рассмотрен вопрос о количестве четвертичных вулканогенных толщ и их роли в структурных перестройках. До первой перестройки плиоцен-палеоплейстоценовая вулканогенная толща плащеобразно перекрывала Нижнечегемский район. В конце палеоплейстоцена образовался Заюкский грабен, в который опустилась часть плиоцен-палеоплейстоценовой вулканогенной толщи. Амплитуда опускания достигала 200 м. В образовавшемся прогибе отложились две толщи общей мощностью более 100 м. Верхняя толща (баксангэсская) содержит переотложенный валунно-галечный вулканогенный материал. Присутствуют обвальные, подводно-дельтовые и озерные фации. Перед эоплейстоценом в результате следующей структурной перестройки орографическая депрессия в Заюкском грабене полностью заполнилась. Река Баксан стала формировать здесь широкую хорошо террасированную долину без существенных левых притоков. Баксангэсская толща содержит гальку флюидальных липаритовых лав и обсидианов. Эта галька использовалась палеолитическим человеком для изготовления каменных орудий. Плохая окатанность этой гальки свидетельствует о малой дальности ее переноса. Рассмотрены противоречивые взгляды на первичное распространение вулканогенных пород, из которых образовалась подобная галька. Делается вывод об актуальности выявления подобных перестроек для анализа разнообразных палеогеографических и палеоэкологических изменений.

**Ключевые слова:** неотектоника, структурная перестройка, сброс, грабен, горст, фация, вулканогенный комплекс, обсидиан, каменные орудия.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-7809201923-12>

Для территории Российского Кавказа ранее были описаны региональные структурные перестройки, как для начала новейшего этапа геологического развития [11], так и для его позднеорогенной стадии, в том числе и для неоплейстоцена [12, 13]. Однако инженерно-геологические и палеоэкологические исследования нуждаются в детальном неотектоническом районировании. Поэтому для них принципиально важна возможность выявлять объекты с локальными неотектоническими, особенно четвертичными структурными перестройками.

Методика такого выявления не разработана. Для изучения данного вопроса целесообразны исследования на территории, где уже были отмечены локальные палеогеографические преобразования. Наиболее характерный пример подобных преобразований известен в Нижнечегемском районе Северного Кавказа (рис. 1).

Здесь еще в 1960-х годах установлено, что после позднеплиоценовых вулканических извержений граница поднятия Большого Кавказа и Кабардинской предгорной впадины сместилась

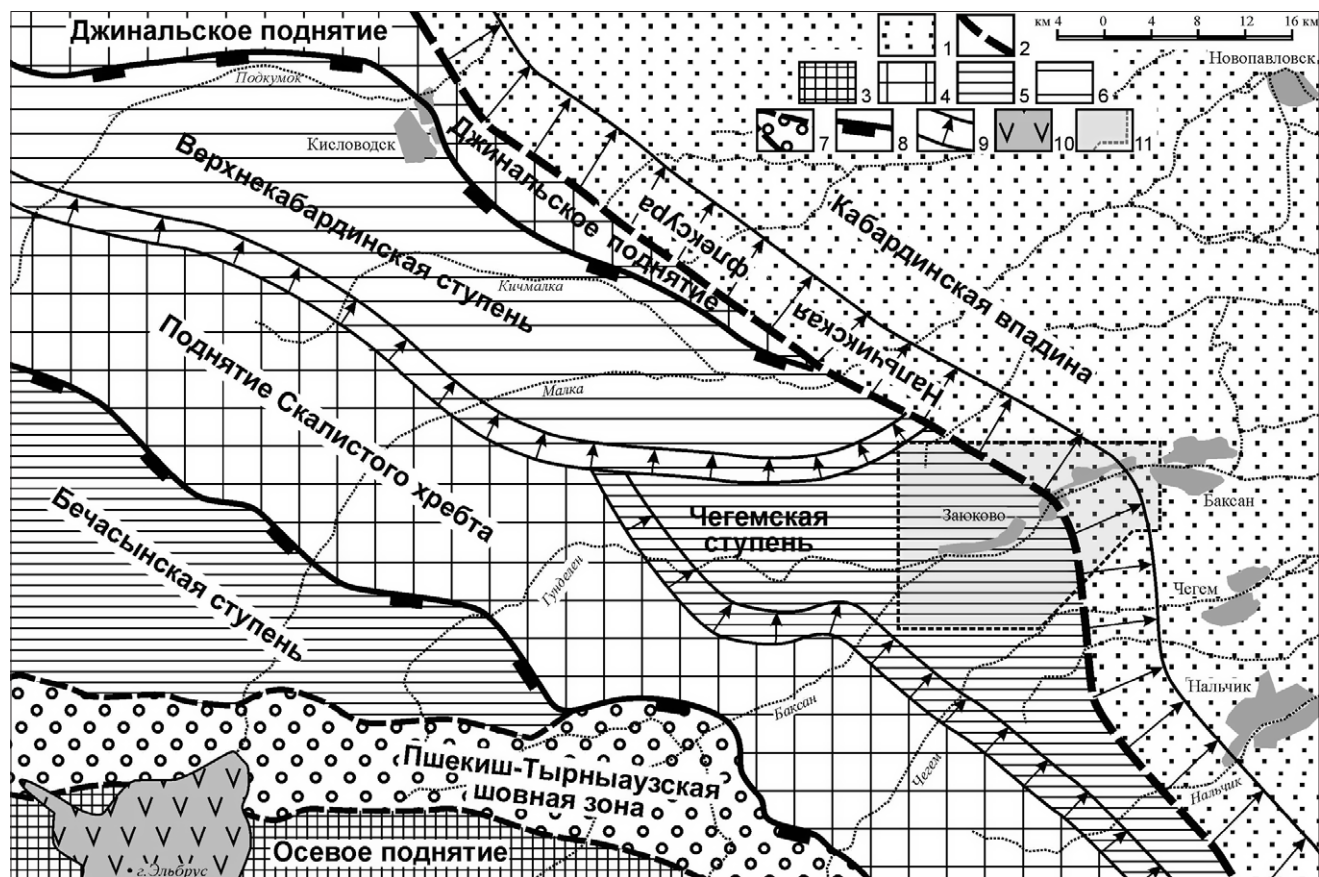


Рис. 1. Мелкомасштабная схема неоструктурного районирования части бассейнов рек Баксан и Фандуко и геологический профиль. 1 — Кабардинская впадина; 2 — граница мегасвода; 3 — осевое поднятие мегасвода; 4-6 — структуры северного крыла мегасвода: 4 — зоны поднятий, 5-6 — структурные ступени (5 — высокие, 6 — низкие); 7 — Пшекиш-Тырныузская шовная зона; 8 — разрывы; 9 — флексуры; 10 — вулкан Эльбрус; 11 — территория, неоструктурная схема которой представлена на рис. 2.

в районе долины р. Баксан на 20-30 км к западу [9, 10]. Ю.П. Масуренков [6] связывал проседание данной территории с опорожнением близповерхностного магматического очага при вулканических извержениях. А признаками такого проседания считаются временное прекращение речного стока и установление озерных условий в долине пра-Баксана во время накопления кызбурунской толщи. Амплитуда проседания оценивалась для центральной части вулcano-тектонической впадины не менее 150-200 м. После раннего плейстоцена граница Кабардинской впадины начала оттесняться к востоку. Однако и до сих пор она еще не достигла того положения, которое занимала перед позднеплиоценовыми извержениями [9, с. 23-24].

Следует отметить, что во времена проведения вышеописанных исследований неоструктурное районирование было мелкомасштабным и ограничивалось выявлением наиболее крупных структурных элементов [8]. Поэтому проведенное авторами детальное неоструктурное райо-

нирование с использованием оротектонического метода [13] и критический анализ результатов, полученных позднее другими исследователями, позволили охарактеризовать неоструктурные преобразования, обусловившие упомянутые палеогеографические изменения.

В первую очередь, необходимо было учесть изменения в общей стратиграфической шкале, в результате которых продолжительность четвертичного периода увеличивалась сначала с 0.8 до 1.6, а затем и до 2.6 млн лет за счет включения в четвертичный период значительной части позднего плиоцена. При этом верхняя часть акчагыльского региояруса стала палеоплейстоценом (2.6-1.8 млн лет), коррелируемым с гелазием Международной стратиграфической шкалы, большая часть апшеронского региояруса — с эоплейстоценом (1.8-0.8 млн лет), который сопоставляется с калабрием Международной шкалы, а интервал от 0.8 млн. лет до голоцена стал неоплейстоценом (или средним и верхним плейстоценом в Международной шкале) [15].

Во-вторых, появились исследования (например, [14]), ставящие под сомнение традиционную схему количества, соотношения и возраста вулканоогенных толщ. А от решения данной проблемы зависит характер детальных неотектонических построений.

В Нижнечегемском районе традиционно выделяли три разновозрастных вулканических комплекса, существенно различающихся по условиям залегания:

1) плиоценовый (принадлежащий преимущественно акчагыльскому региоярису) — комплекс липаритовых игнимбритов и туфов водоразделов;

2) более молодой позднеплиоценовый (верхи акчагыльского и апшеронский региоярус) — комплекс липаритовых и дацитовых пирокластических образований, выполняющих древние долины (кызбурунская и баксангэсская тоши);

3) верхнеплейстоценовый комплекс дацитовых и липарито-дацитовых туфов современных речных долин.

Они обычно именовались соответственно первым, вторым и третьим вулканоогенными комплексами [10, с. 41-42].

1. Первый вулканоогенный комплекс — водораздельная толща риолитовых туфов, андезитобазальтов, игнимбритов риолитового состава мощностью 220-490 м. Эта толща с угловым несогласием налегает на разновозрастные отложения от верхней юры до миоцена. Ее возраст первоначально определялся абсолютными датировками  $3.2 \pm 0.6$  и  $3.7 \pm 0.6$  млн лет для образцов липаритов из района с. Заюково и р. Каменка [1, с. 4], а позднее подтверждался многочисленными датировками, в том числе  $(2.1 \pm 0.2)$ ,  $(2.6-2.8) \pm 0.4$  млн лет (K-Ar);  $2.72 \pm 0.27$  млн лет ( $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ), по санидину  $2.81 \pm 0.03$ , по пемзовым включениям  $2.77 \pm 0.11$ ,  $2.79 \pm 0.07$  млн лет [2]. Палеомагнитные данные позволяют отнести риолитовые игнимбриты к низам акчагыльского региояруса [5, с. 76]. Ряд датировок указывает на возможность отнесения верхов рассматриваемой толщи к низам плейстоцена — палеоплейстоцену или гелазию (моложе 2.6 млн лет).

2. Ко второму вулканоогенному комплексу относятся обнажающиеся между селами Заюково и Кызбурун две толщи — кызбурунская и баксангэсская, мощностью по 50-60 м каждая. Они характеризуются в целом пологим ( $3^\circ-4^\circ$ ) моноклиальным падением к северо-востоку и залегают с глубоким размывом на водораздельной толще первого вулканоогенного комплекса. Баксангэсская толща с размывом и слабым несогласием перекрывается галечниками Сармаков-

ской эоплейстоценовой (калабрийской) террасы р. Баксан, которые залегают еще более полого ( $1^\circ-2^\circ$ ) [9, с. 23].

*Кызбурунская толща* начинается с грубых туфо-конгломератобрекчий, представляющих продукт обвалов и переотложения глыб и обломков липаритовых туфов и миоценовых (майкопских) глин с крутых склонов. Выше наблюдается чередование липаритовых, пемзовых и пепловых туфов, галечников, песков, глин мергелей с остатками наземных гастропод. Вполне вероятно их накопление в озерном бассейне.

*Баксангэсская толща* залегает на кызбурунской с размывом и представлена в основном грубым по составу туфогенно-обломочным материалом аллювиально-пролювиального и частично лахарового происхождения — туфоконгломератами, туфогравелитами и туфогенными песками с просями вулканических пеплов.

Возраст этих двух толщ датируется неоднозначно. Традиционно кызбурунская толща может относиться к палеоплейстоцену (акчагыльский и низы апшеронского региоярус), а баксангэсская — к низам эоплейстоцена (апшеронский региоярус) [9, с. 23]. Однако основная часть баксангэсской толщи имеет обратную полярность и, по данным А.Н. Комарова и др. [3], датируется по трекам осколков деления урана возрастом  $2.2 \pm 0.05$  млн лет (т.е. принадлежит палеоплейстоцену) [14, с. 87]. Следовательно, обе эти толщи могут считаться позднепалеоплейстоценовыми.

3. Третий вулканический комплекс представлен дацитовыми и липарито-дацитовыми туфами, туфобрекчиями и игнимбритами, распространенными в долине р. Баксан у с. Заюково и р. Гунделен у с. Гунделен. В районе с. Заюково эти отложения располагаются у дна долины на относительной высоте 20-40 м. Здесь они подстилаются галечниками, которые предположительно относились ранее к верхнеплейстоценовому аллювию. На склонах долины они залегают на различных более древних образованиях вплоть до палеогена и верхнего мела. Наиболее полные разрезы на правом склоне долины Баксана начинаются с 50-метровой толщи взрывных брекчий. Выше залегают серые туфолавы липарито-дацитового состава мощностью до 45-50 м. Здесь между породами субстрата и покровом туфолав наблюдаются силло- и лакколитоподобные тела дацитовых туфов [10, с. 46]. Связанный с этим комплексом центр взрывных извержений в виде пологого купола находится в долине Баксана напротив с. Заюково [7, с. 60]. Таким образом, молодой возраст образований третьего вулканоогенного комплекса определяется его залеганием

у днища долины и налеганием на предположительно верхнеплейстоценовый аллювий.

О нецелесообразности выделения самостоятельного позднеплейстоценового вулканогенного комплекса высказывались Г.И. Рейснер и Б.М. Богачкин [14]. Они полагали, что верхнеплиоценовый (акчагыльский) вулканогенный комплекс липаритовых и дацитовых туфов и игнимбритов в районе с. Заюково залегает ныне как на водоразделах, так и в долине р. Баксан.

В пользу этого вывода они приводили следующие основные аргументы.

1. Аллювий, подстилающий “третий” вулканогенный комплекс, характеризуется более широким высотным диапазоном (от 34 до 115 м), чем нормальные верхнеплейстоценовые террасы р. Баксан. Кроме того, этот аллювий не содержит никаких обломков пород вулканического происхождения, в том числе игнимбритов и туфов “первого” вулканогенного комплекса [14, с. 72-74]. Но в нормальном верхнеплейстоценовом аллювии присутствует галька темноцветных эффузивов, серых гранитов, гнейсов, кристаллических сланцев, а продукты размыва липаритовых туфов и игнимбритов преобладают. Поэтому рассматриваемые галечники по своему составу, окатанности и размеру более всего напоминают конгломераты миоцена [14, с. 75].

2. Как указывал Н.В. Короновский [4], в петрографическом, петрохимическом и геохимическом отношении липаритовые туфы и липаритовые лавовые игнимбриты, считавшиеся верхнеплейстоценовыми, полностью идентичны липаритам “первого” комплекса по всем параметрам [14, с. 74]. Следовательно, “первый” и “третий” вулканогенные комплексы литологически идентичны.

3. В вулканических образованиях “третьего” комплекса долины Баксана напротив с. Заюково (ниже устья р. Мешоко) выработана терраса высотой около 100 м. Такая высота характерна для террас конца среднего плейстоцена (малкинско-террасового комплекса) [14, с. 75]. Местами на ее поверхности наблюдаются высыпки хорошо окатанного валунно-галечного материала. В нем присутствуют помимо местных пород серые граниты, гнейсы и другие кристаллические породы, характерные для аллювия других плейстоценовых террас. Следовательно, подстилающий ее вулканогенный комплекс должен быть еще более древним.

Таким образом, в рассматриваемом районе присутствуют два вулканогенных комплекса [14, с. 83] — плиоцен-раннеплейстоценовый и позднеплейстоценовый.

Опираясь на данный вывод и применение оротектонического метода при детальном неотектоническом районировании, удалось выявить ряд активных разрывов и флексур, разделяющих основные блоковые структуры, смещения по которым определили локализацию кызбурунской и баксангэсской толщ в долине р. Баксан у с. Заюково.

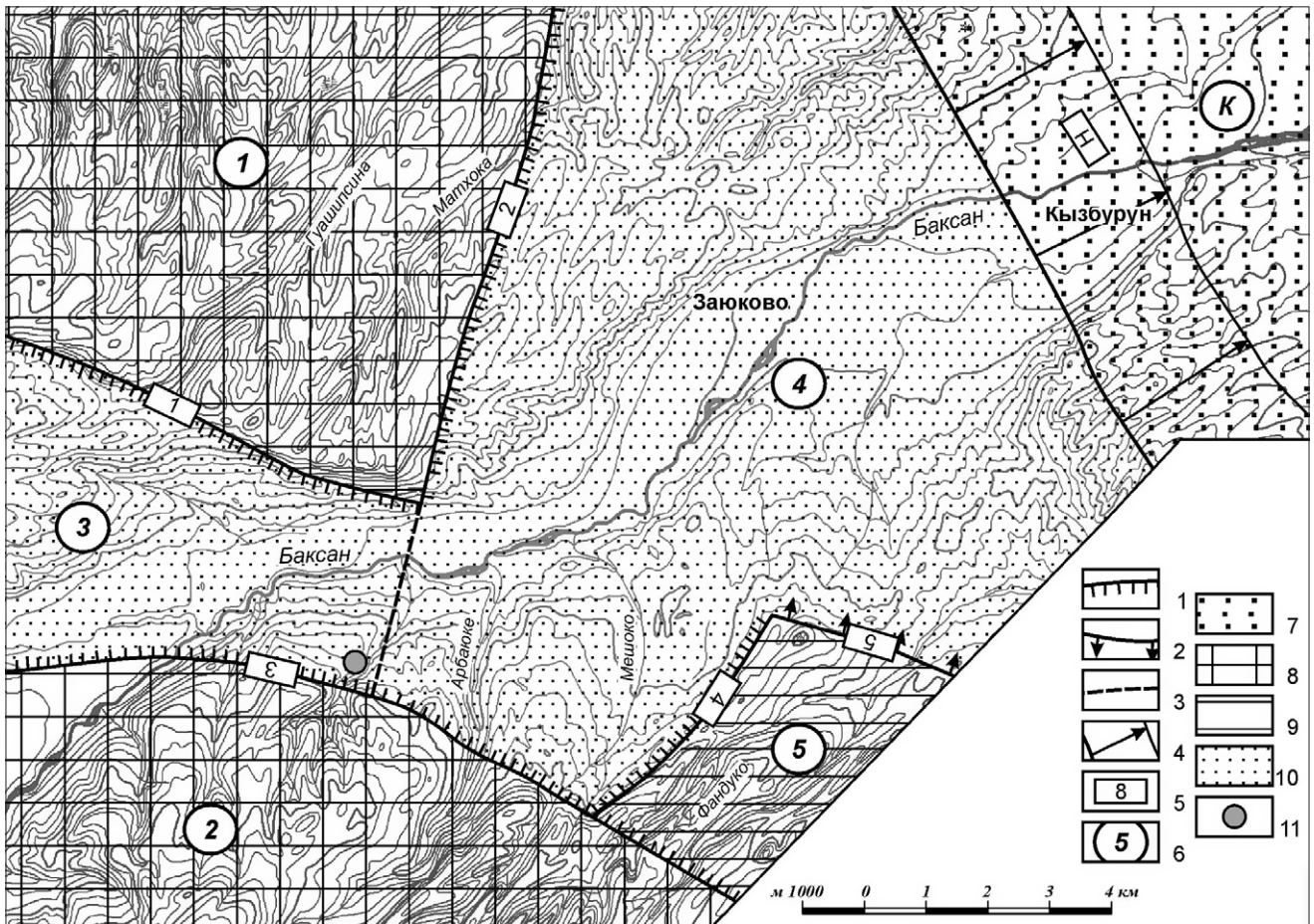
Из палеогеографических соображений трудно согласиться с Г.И. Рейснером и Б.М. Богачкиным, предполагавшими одновременное накопление вулканитов “первого” комплекса на водоразделах и в дне древней долины, т.е. на разновысотных уровнях [14, с. 83] с разницей высот, превышающей мощность этих толщ. Данная ситуация лучше объясняется выявленными тектоническими и палеогеографическими преобразованиями, произошедшими в палеоплейстоцене. Для этого предложена новая схема неструктурного районирования, составленная для конца палеоплейстоцена или позднего гелазия (рис. 2).

На этой схеме видно, что территория исследований расположена в периферической части. Наиболее высокие водоразделы (район горы Харахора с отметкой 1233.1 м на левобережье р. Баксан и водораздел рек Баксана и Фандуко с высотами до 1100-1300 м) сложены верхнеплиоцен-нижнеплейстоценовыми вулканитами нижнечегемской толщи мощностью до 250 м. Эти Харахорское и Шитлямышское поднятия ограничены системой локальных сбросов. Между данными водораздельными поднятиями и Нальчикской флексурой располагается широкая (более 10 км в поперечнике) Заюковская впадина. К ней на западе примыкает узкий (около 3 км в поперечнике и около 5 км в длину) Западнозаюковский грабен, перед входом в который происходит слияние рек Баксан и Гунделен.

Полученные новые неотектонические материалы позволяют принять палеогеографическую реконструкцию, предполагающую существование двух крупных стадий геологического развития рассматриваемой территории с разделяющим их рубежом в пределах палеоплейстоценового (гелазийского) этапа.

На раннеплейстоценовой стадии завершилось формирование первого вулканогенного комплекса, который плащеобразно перекрыл Нижнечегемский район [9].

На позднеплейстоценовой стадии произошло тектоническое опускание Заюковского грабена по системе сбросов (см. рис. 2). По этим разрывам была тектонически опущена фронтальная часть водораздельной вулканогенной толщи, которая и фиксируется ныне внутри долины Бак-



**Рис. 2.** Схема локального неоструктурного районирования долины р. Баксан в районе с. Заюково и смежных территорий в позднем палеоплейстоцене. 1-2 — разрывные нарушения: 1 — сбросы; 2 — погребенные разрывы; 3-4 — флексуры: 3 — локальные, 4 — региональные; 5-6 — номера структур: 5 — разрывных (Н — Нальчиковская региональная флексура, 1-4 — сбросы: 1 — Южнохарахорский, 2 — Восточнохарахорский, 3 — Арсаюкский, 4 — Южнозаюкинский; 5 — Северофандукская флексура; 6 — блоковых (1 — Харахорское поднятие, 2 — Шитлямышское поднятие, 3 — Западнозаюкский грабен, 4 — Заюкский грабен, 5 — Фандукская ступень, К — Кабардинская впадина); 7-10 — типы блоковых структур: 7 — Кабардинская впадина, 8 — горсты, 9 — структурные ступени, 10 — грабены; 11 — обнажение баксангэсской толщи на правом берегу р. Баксан.

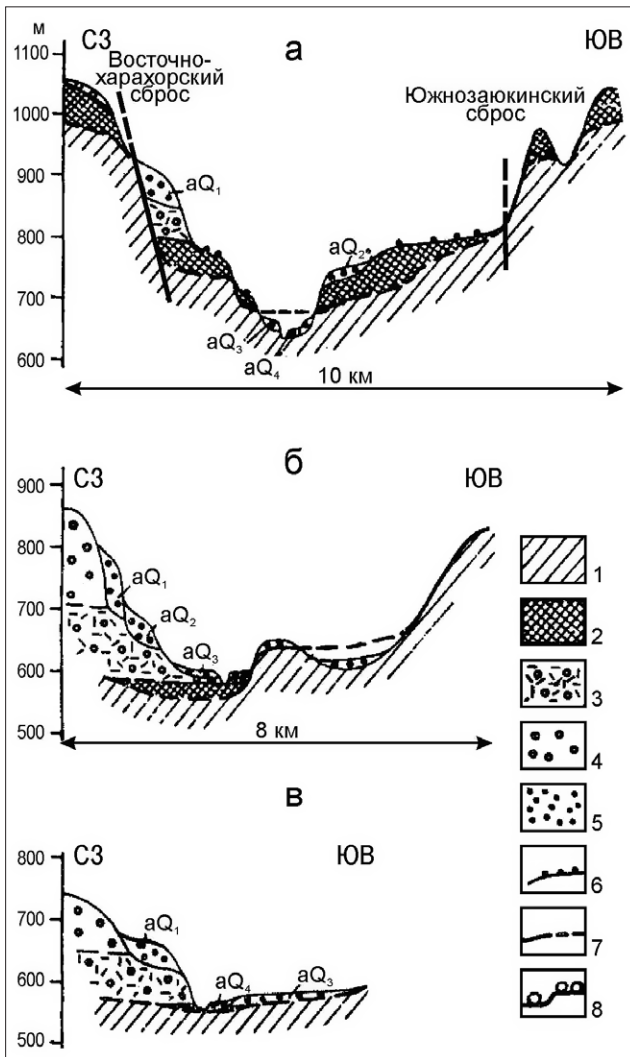
сана (рис. 3а). На данном разрезе видно, что суммарная вертикальная амплитуда смещения по сбросам достигает 200 м.

На других разрезях, проведенных восточнее (у моста через р. Баксан на южной окраине бывшего с. Кызбурун-1 и у пос. Баксангэс (см. рис. 3б, в) [14, с. 76]), видно постепенное сокращение мощности вулканитов “первого” комплекса. Такое сокращение вполне естественно для края любого вулканогенного покрова.

В результате тектонического позднепалеоплейстоценового опускания днища Заюковской грабенообразной впадины на ее месте образовалась орографически выраженная депрессия. Глубина ее могла достигать величин, соизмеримых с тектоническими опусканиями. Естественно, что в этой депрессии стали последовательно и интенсивно

накапливаться грубые отложения кызбурунской и баксангэсской толщ. Их суммарная мощность превышает 100 м. В этой депрессии за счет интенсивных прогибаний по краям формировались обвально-гравитационные фации, а в центре образовалось и озеро, в котором и формировались подводно-дельтовые, озерно-аллювиальные и пролювиально-озерные фации (рис. 4), описываемые многими исследователями в указанных толщах [9, с. 24].

Вполне вероятно, что одним из поставщиков терригенного и вулканогенного материала данных толщ действительно был пра-Баксан, который размывал не только породы “первого” вулканогенного комплекса, но и более древние отложения. Так, известно, что толщи, аналогичные описанным по условиям залегания и стратиграфическому поло-



**Рис. 3.** Схемы соотношения вулканогенных и осадочных образований в долине р. Баксан у с. Заюково. Профили (по [14] с дополнениями): а — у с. Заюково, в районе устья р. Мешоко, б — у моста через р. Баксан на южной окраине с. Кызбурун-1, в — у пос. Баксангэс. 1 — коренные породы мелового и палеогенового возраста; 2 — вулканические породы первого комплекса акчагыльского возраста (водораздельные и внутридолинные; 3 — вулканогенно-аллювиально-пролавиальные осадки баксангэсской свиты позднеакчагыльского-раннеапшеронского возраста; 4-5 — аллювиальные отложения: 4 — Сармаковской террасы позднеапшеронского возраста; 5 — нижнеплейстоценовых-голоценовых террас; 6 — маломощный аллювиальный покров, отдельные экзотические гальки и валуны на поверхности внутридолинных вулканитов; 7 — активные новейшие сбросы; 8 — раннеакчагыльские (возможно, более древние) аллювиальные галечники, подстилающие вулканические образования.

жению, но “вложенные” в древние ложбины, обнаружены в долинах рек Гунделен и Куркужин [9, с. 23]. Возможно существование и других рек, а также активных склоновых процессов на раз-

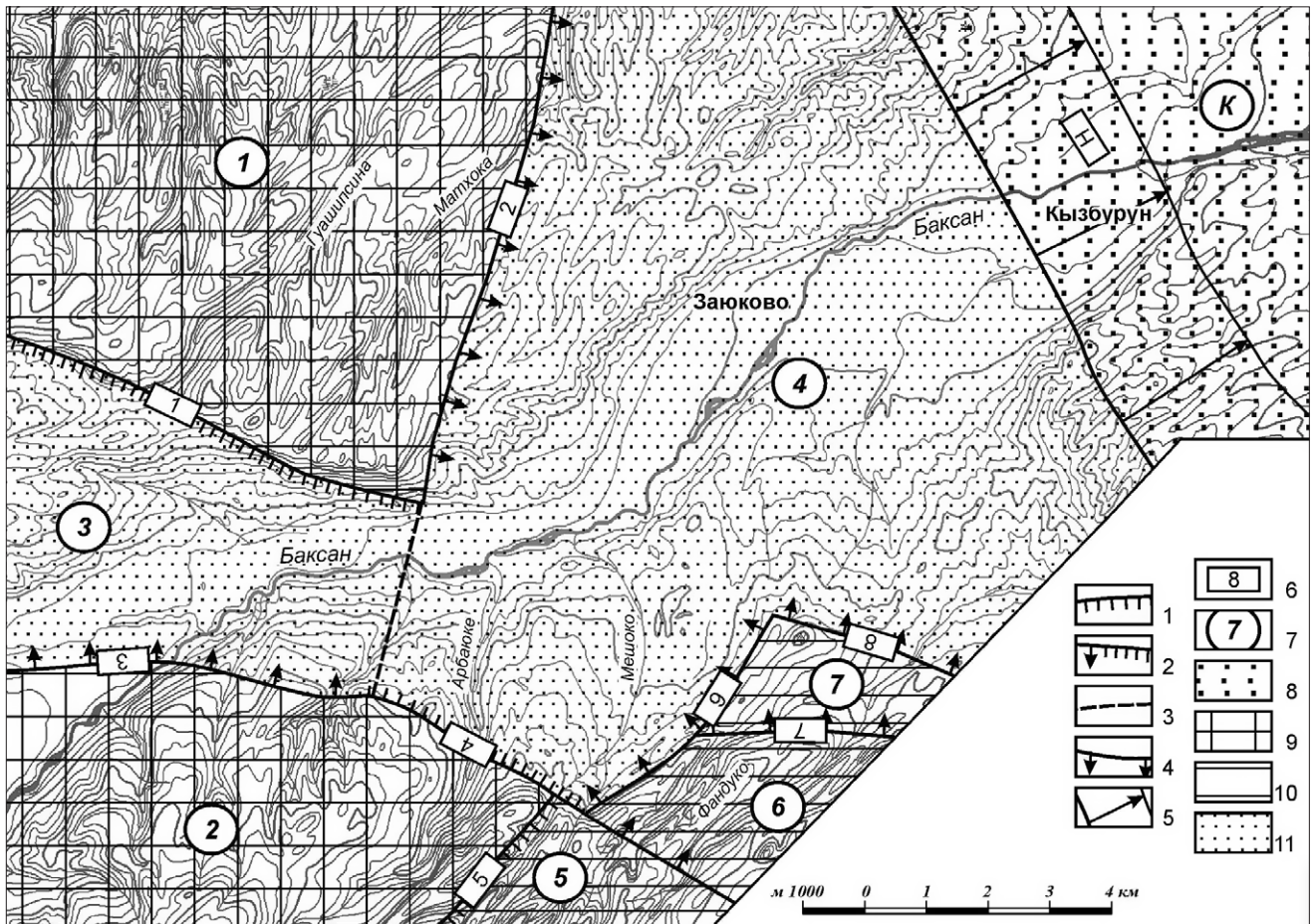


**Рис. 4.** Различные фации отложений баксангэсской толщи (фото Е.В. Дороницовой). Фации: А — подводно-дельтовая, В — обвально-оползневая, склоново-глыбовая, С — озерная.

личных крутых бортах Заюковского грабена, поставивших в данную депрессию разнофациальный, в том числе грубообломочный, материал.

Недавно было обнаружено обнажение аналога баксангэсской толщи на правом берегу р. Баксан в восточной части Западнозаяукского грабена на абсолютной высоте около 820 м. Это примерно те же высоты, на которых баксангэсская толща залегает на левобережье Баксана у западного края Заюковского грабена [9, 14]. Поэтому прогибание Западнозаяукского грабена в позднем палеоплейстоцене было сходно по глубине с прогибом Заюковского грабена.

Конфигурация Заюковского прогиба в позднем палеоплейстоцене позволяет допустить разнообразие направлений, по которым в него поступал обломочный материал. Не исключены водотоки



**Рис. 5.** Схема локального эоплейстоцен-неоплейстоценового районирования долины р. Баксан в районе села Заюково и смежных территорий.

1-3 — разрывные нарушения: 1 — сбросы, 2 — сбросо-флексуры, 3 — погребенные разрывы; 4-5 — флексуры: 4 — локальные, 5 — региональные; 6-7 — номера структур: 6 — разрывных (Н — Нальчиковская региональная флексура, 1 — Южнохарахорский сброс, 2 — Восточнохарахорская флексура, 3 — Северошитлярская флексура, 4 — Арсаюкский сброс-флексура, 5 — Мешокский сброс, 6 — Южнозаюкинская флексура, 7 — Среднефандукская флексура, 8 — Северофандукская флексура); 7 — блоковых (1 — Харахорское поднятие, 2 — Шитлямышское поднятие, 3 — Западнозаюкский грабен, 4 — Заюкская впадина, 5 — Мешокская ступень, 6 — Фандукская ступень, 7 — Северофандукская ступень, К — Кабардинская впадина); 8-11 — типы блоковых структур: 8 — Кабардинская впадина, 9 — горсты, 10 — структурные ступени, 11 — грабены.

с севера и юга, отсутствовавшие после палеоплейстоцена.

После накопления баксангэсской толщи палеогеографическая обстановка снова изменилась. Новые неотектонические материалы показывают, что на рубеже палеоплейстоцена и эоплейстоцена (рубеж гелазия и калабрия) произошла существенная перестройка структурного и орографического плана данного района (рис. 5).

Многие сбросы снизили свою активность и превратились во флексуры. Нивелировался прогиб северной части Заюковского грабена. В результате современное геоморфологическое строение данного района определяется хорошим террасированием широкой долины р. Баксан.

Следует отметить, что с вопросом о распространении баксангэсской толщи связана палеоэкологическая проблема локализации гальки обсидианов и флюидальных липаритовых лав. Эта галька использовалась палеолитическим человеком для изготовления каменных орудий.

Давно известно, что обломки обсидианов в Эльбрусской области встречаются только на востоке Нижнечегемского вулканического района в отложениях баксангэсской толщи, развитой в долине среднего течения р. Баксан [9, 16].

Как было отмечено выше, конфигурация Заюковского прогиба в позднем палеоплейстоцене позволяет допустить разнообразие направлений, по которым в него поступал обломочный материал

с такой галькой. Не исключены водотоки с севера и юга, отсутствующие после палеоплейстоцена. При этом П.Н. Чирвинский [16, с. 255] давно указывал на то, что иногда куски обсидиана сохраняют острые ребра. А это свидетельствует о сравнительно небольшом пути их переноса от места первоначального залегания. В соответствии с данным мнением, Е.Е. Милановский и Н.В. Короновский [9, с. 23] трактовали обломки обсидианов как продукт сингенетических извержений, происходивших в пределах Нижнечегемского вулканического района.

Г.И. Рейснер и Б.М. Богачкин [14, с. 86], напротив, допускали существование выноса подобных обломков из магматического очага, располагающегося за пределами Нижнечегемского вулканического района. Характерно также, что в верхней части баксангэсской толщи появляются гальки и валуны андезито-дацитов, сходных с лавами вулканов Кюген-Кая и Кум-Тюбе, которые венчают разрез близкого по возрасту вулканического комплекса Верхнечегемского нагорья, а рассматриваемые гальки и валуны были принесены по долинам рек Кестанты и Баксан [9, с. 23].

Отсутствие гальки обсидианов и флюидальных липаритовых лав в террасовых отложениях, более молодых, чем баксангэсская толща, может быть связано с тем, что иссякла часть прежних водотоков, приносивших обсидиан. Так, р. Баксан не имеет здесь сколько-нибудь протяженных левых притоков. В то же время присутствие баксангэсской толщи с галькой обсидианов в Западно-заюкском грабене на правом берегу р. Баксан показывает, что в конце палеоплейстоцена этот грабен пересекался руслом пра-Баксана. Вполне вероятно, что предэоплейстоценовая палеогеографическая перестройка затронула и смежные части долины Баксана.

### ВЫВОДЫ

Таким образом, приведенный материал свидетельствует о принципиальной возможности существования локальных неотектонических и даже четвертичных структурных перестроек в орогене Большого Кавказа. Эти перестройки достаточно надежно выявляются с помощью детального неотектонического районирования при использовании оротектонического метода. Выявление подобных перестроек актуально для анализа разнообразных палеогеографических и палеоэкологических изменений

В Нижнечегемском районе Северного Кавказа анализ неоднократных раннечетвертичных структурных перестроек потребовал пересмотра количества развитых здесь вулканогенных толщ,

картирования и определения времени проявления локальных разрывов и флексур, пересмотра палеорографических построений. Последние сказались на палеоэкологической интерпретации причин локализации отложений, содержащих гальку лав с флюидальной текстурой и обсидианов, использовавшихся палеолитическим человеком. Приуроченность такой гальки к отложениям баксангэсской толщи, развитой в Заюкском грабене, связана с локальной структурной перестройкой в конце палеоплейстоцена. Предэоплейстоценовая перестройка обусловила новое существенное изменение локальной палеогеографической обстановки.

**Источник финансирования.** *Статья подготовлена в рамках выполнения госзадания по теме «Развитие теории и методов изучения новейшей тектоники и современной геодинамики платформенных и орогенных территорий применительно к оценке их безопасности».*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Афанасьев Г.Д., Иванов И.Б., Шанин Л.Л.* К-Ар данные о новейшем гранитном магматизме // Известия АН СССР. Серия геологическая. 1964. №6. С. 3-9.
2. *Богачиков О.А., Багина М.М., Бубнов С.Н. и др.* Типы магм и их источники в истории Земли. Ч. 1. Магматизм и геодинамика — главные факторы эволюции Земли. М.: ИГЕМ РАН, 2006. 398 с.
3. *Комаров А.Н., Сквородин Н.В., Карапетян С.Г.* Определение возраста природных стекол по трещкам осколков деления урана // Геохимия. 1972. №6. С. 693-698.
4. *Короновский Н.В.* Путеводитель геологической экскурсии по Кавказу. М., 1983. 97 с.
5. *Лаврищев В.А., Шейков А.А., Андреев В.М. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Скифская. Лист К-37 (Сочи), К-38 (Махачкала), К-39. Объяснительная записка. СПб: Картфабрика ВСЕГЕИ. 2011. 432 с.
6. *Масуренков Ю.П.* Тектоника, магматизм и углекислые минеральные воды Приэльбрусья // Известия АН СССР. Серия геологическая. 1961. № 5. С. 45-57.
7. *Милановский Е.Е.* Тектоническое положение и некоторые черты истории кайнозойского магматизма Эльбрусской вулканической области // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 34. В. 2. 1959. С.45-67.
8. *Милановский Е.Е.* Новейшая тектоника Кавказа. М.: Недра, 1968. 484 с.



9. Милановский Е.Е., Короновский Н.В. Нижнекавказский вулканический район (Северный Кавказ) // Вестник МГУ. Сер. геол., 1969. № 4. С. 15-28.
10. Милановский Е.Е., Короновский Н.В. Орогенный вулканизм и тектоника Альпийского пояса Евразии. М.: Недра, 1973. 279 с.
11. Несмеянов С.А. Геоморфологические аспекты палеоэкологии горного палеолита (на примере Западного Кавказа). М.: Научный мир, 1999. 392 с.
12. Несмеянов С.А. Неоструктурное районирование Северо-Западного Кавказа (опережающие исследования для инженерных изысканий). М.: Недра, 1992. 254 с.
13. Несмеянов С.А. Оротектонический метод. М.: ООО "Миттель Пресс", 2017. 376 с.
14. Рейснер Г.И., Богачкин Б.М. Стратиграфия и тектоника антропогена Центрального Предкавказья. М. ИФЗ РАН, 1989. 196 с.
15. Тесаков А.С., Шик С.М., Величко А.А., Гладенков Ю.Б., Лаврушин Ю.А., Янина Т.А. Новые предложения по Общей стратиграфической шкале четвертичной системы // Бюлл. КИЧП, 2014. №73. С. 13-15.
16. Чирвинский П.Н. Обсидиан из Карачаевской и Кабардино-Балкарской автономных областей // Записки Всероссийского минералогического общества. 1934. Т. LXIII. № 1. С. 247-263.
17. Масуренков Ю.П. Тектоника, магматизм и углекислые минеральные воды Приэльбрусья [Tectonics, magmatism and mineral water of Elbrus]. *Izv. AN SSSR. Ser. geol.*, 1961, no. 5, pp. 45-57 (in Russian).
18. Милановский Е.Е. Тектоническое положение и некоторые черты истории кайнозойского магматизма Эльбурской вулканической области [Tectonic position and some features of the history of Cenozoic magmatism in the Elbrus volcanic region]. *Byulleten' MOIP. Otd. geol.*, vol. 34, issue 2, 1959, pp. 45-67 (in Russian).
19. Милановский Е.Е. Новейшая тектоника Кавказа [The newest tectonics of the Caucasus]. Moscow, Nedra, 1968, 484 p. (in Russian).
20. Милановский Е.Е., Короновский Н.В. Нижнекавказский вулканический район (Северный Кавказ). [Nizhnechegemskii volcanic region (Northern Caucasus)]. *Vestnik MGU, ser. geol.*, 1969, no. 4, pp. 15-28. (in Russian).
21. Милановский Е.Е., Короновский Н.В. Орогенный вулканизм и тектоника Альпийского пояса Евразии [Orogenic volcanism and tectonics of the Alpine belt of Eurasia]. Moscow, Nedra, 1973, 279 p. (in Russian).
22. Несмеянов С.А. Геоморфологические аспекты палеоэкологии горного палеолита (на примере Западного Кавказа) [Geomorphological aspects of the paleoecology of the mountain paleolithic (on the example of the Western Caucasus)]. Moscow, Nauchnyi mir, 1999, 392 p. (in Russian).
23. Несмеянов С.А. Неоструктурное районирование Северо-Западного Кавказа (опережающие исследования для инженерных изысканий) [Non-structural zoning of the North-West Caucasus (advanced research for engineering survey)]. Moscow, Nedra, 1992, 254 p. (in Russian).
24. Несмеянов С.А. Оротектонический метод [Orotectonic method]. Moscow, Mittel Press Publ., 2017, 376 p. (in Russian).
25. Рейснер Г.И., Богачкин Б.М. Стратиграфия и тектоника антропогена Центрального Предкавказья [Stratigraphy and tectonics of anthropogenic of the Central Caucasus]. Moscow, IFZ RAN, 1989, 196 p. (in Russian).
26. Тесаков А.С., Шик С.М., Величко А.А., Гладенков Ю.Б., Лаврушин Ю.А., Янина Т.А. Новые предложения по Общей стратиграфической шкале четвертичной системы [New suggestions on the General stratigraphic scale of Quaternary system]. *Byulleten KICHP*, 2014, no. 73, pp.13-15. (in Russian).
27. Чирвинский П.Н. Обсидиан из Карачаевской и Кабардино-Балкарской автономных областей [Obsidian from Karachay and Kabardino-Balkar autonomous regions]. *Zapiski Vserossiiskogo mineralogicheskogo obshchestva*. 1934, vol. LXIII, no. 1, pp. 247-263. (in Russian).

## REFERENCES

1. Afanas'ev, G.D., Ivanov, I.B., Shanin, L.L. *R-Ar danye o noveyshem granitnom magmatizme* [K-Ar data on the latest granite magmatism]. *Izvestiya AN SSSR. Seriya geologicheskaja*. 1964, no. 6, pp. 3-9. (in Russian).
2. Bogatkov, O.A., Bagina, M.M., Bubnov, S.N. et al. *Tipy magm i ikh istochniki v istorii Zemli. Ch. 1. Magmatizm i geodinamika - glavnye faktory evolyutsii Zemli* [Types of magmas and their sources in the history of the Earth. Part 1. Magmatism and geodynamics as the main factors in the evolution of the Earth]. Moscow, IGEM RAN, 2006, 398 p. (in Russian).
3. Komarov, A.N., Skovorodin, N.V., Karapetjan, S.G. *Opredelenie vozrasta prirodnykh stekol po trekam oskolkov deleniya urana* [Determination of the age of natural glass by the tracks of uranium fission fragments]. *Geokhimiya*, 1972, no. 6, pp. 693-698. (in Russian).
4. Koronovskii, N.V. *Putevoditel' geologicheskoi ekskursii po Kavkazu* [Guide to geological excursion in the Caucasus]. Moscow, 1983, 97 p. (in Russian).
5. Lavrishchev, V.A., Sheikov, A.A., Andreev, V.M., et al. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta RF. Masshtab 1:1000000. Seriya Skifskaya. List K-37 (Sochi), K-38 (Makhachkala), K-39. Poyasnitel'naya zapiska* [State geological map of the Russian Feder-

## LOCAL NEOTECTONIC RESTRUCTURING IN THE NORTH CAUCASUS OROGENE

S. A. Nesmeyanov<sup>1</sup>, O. A. Voejkova<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Sergeev Institute of Environmental Geoscience RAS,  
Ulansky per., 13, str. 2, Moscow, 101000 Russia*

*\*E-mail: voa49@mail.ru*

Cases of regional neotectonic restructuring are well known in the Caucasus. Detailed geotectonic zoning and identification of local structural changes are required for the engineering geological and paleoecological studies. The Baksan River valley was studied in the North Caucasus as an example of such a restructuring. The problem about the number of Quaternary volcanogenic strata and their role in structural rearrangement is considered. The Pliocene – Plio-Pleistocene volcanogenic strata cloak-like covered the Nizhnechegemsky district before the first reconstruction. Zayuksky graben (with an amplitude of 200 m) was formed in the end of Plio-Pleistocene; and a part of Pliocene- Plio-Pleistocene volcanogenic strata sank into it. Two layers with a total thickness of more than 100 m were deposited in the resulting trough. The upper strata (baxangess) contain redeposited boulder-pebbly volcanogenic material. Colluvial, subaquatic-deltoid and lacustrine facies are registered. The orographic depression in Zayuksky graben was completely filled before Eopleistocene as a result of next restructuring. The Baksan River began to form a wide well-terraced valley without any significant left tributaries there. The baxangess strata contain pebble of liparite lavas and obsidians. This pebble was used by the Paleolithic man for making stone tools. Poor roundness of pebble indicates its short transportation distance. Contradictory ideas about the initial distribution of parental volcanic rocks are considered. It is concluded on the acuteness of identifying such neotectonic rearrangements for the analysis of various paleogeographic and paleoecological changes.

**Keywords:** *neotectonics, structural rearrangement, fault, graben, horst, facies, volcanogenic complex, obsidian, stone tools.*

**DOI:** <https://doi.org/10.31857/S0869-7809201923-12>