

РАЗДЕЛ 3.
ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

УДК 551.217.3

**ГРЯЗЕВОЙ ВУЛКАНИЗМ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА КАК
НЕГАТИВНЫЙ ФАКТОР СТРОИТЕЛЬСТВА ТРАССЫ
«КЕРЧЬ – СЕВАСТОПОЛЬ»**

Пасынков А. А., Вахрушев Б. А.

*Таврическая академия ФГАОУ ВО Крымский Федеральный университет имени В.И.
Вернадского, Симферополь, пр. Вернадского, 4
E-mail: Anatoly.pasynkov@yandex.ua*

В статье приведены результаты полевых и камеральных исследований вулканической деятельности на Керченском полуострове, выполненных сотрудниками Таврической академии Крымского федерального университета в декабре 2015 г. Современная активизация процессов грязевого вулканизма на Керченском полуострове вблизи пос. Новоселовка и Аршинцево не может не отразиться на повышении инженерно-геологических рисков при строительстве автотрассы «Керчь – Севастополь». Эти проявления активности процессов грязевого вулканизма, как и просто наличие вулканов нельзя, не учитывать при проложении и строительстве автотрассы «Керчь – Севастополь», т. к. проектируемая трасса расположена в непосредственной близости от грязевых вулканов (особенно Солдатско-Слободской грязевулканический очаг).

Ключевые слова: грязевой вулкан, сопочная брекчия, кальдера

ВВЕДЕНИЕ

3–4 декабря вблизи деревни Новоселовка Ленинского района произошло мощное извержение грязевого вулкана. По результатам первичного опроса жителей, подобные извержения не наблюдались уже более 40 лет. Активная фаза вулканизма, по словам очевидцев, продолжалась с 04 часов 3 декабря до 20 часов 4 декабря. Из кальдер вулкана поступило огромное количество грязи, образовавшей два языковых потока сопочной брекчии, общей площадью более 2,5 га. Прилегающие к вулкану сопки также сложены древней сопочной брекчией, что свидетельствует о неоднократной активизации вулканов на протяжении длительного исторического периода.

Одновременно на восточной окраине Керченского полуострова на грязевых сопках вулканов «Джарджава», «Солдатская сопка», сопках жилого микрорайона Солнечный близ пос. Аршинцево установлено раскрытие кальдер стабильных грязевых вулканов с появлением крупных зияющих трещин и дегазацией образовавшихся сальз. При этом обследование наиболее крупных, Булганакского и Тарханского, грязевулканических полей показало отсутствие каких-либо изменений в характере их деятельности.

ГРЯЗЕВОЙ ВУЛКАНИЗМ-КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА КАК НЕГАТИВНЫЙ ФАКТОР СТРОИТЕЛЬСТВА ТРАССЫ «КЕРЧЬ-СЕВАСТОПОЛЬ»

Расстояния от грязевых потоков до селитебной зоны в данный момент не представляет угрозы населению и жилищам.

На рисунке 1 представлена общая картина развития грязевых вулканов на Керченском полуострове.



Условные обозначения: 1 – антиклинали; 2 – разрывные нарушения, а – достоверные, б – предполагаемые; 3 – грязевые вулканы (а – локбатанский тип, б – булганакский тип, в – шугинский тип); 4 – вдавленные синклинали (а – достоверные, б – предполагаемые); 5 – грязевые вулканы с вдавленными синклиналиями; 6 – предполагаемые подводные грязевые вулканы; 7 – Парпачский гребень; 8 – Основные структурные элементы регионы: II – Юго-Западная равнина; III – Внепарпачская область. 18 – Новоселовский грязевой вулкан; 25 – Джарджава; 26 – Солдатско-Слободской и Солнечный.

Рис. 1. Схема расположения грязевых вулканов Керченского полуострова [1].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые работы включали изучение морфометрических параметров и геологических особенностей активных грязевых вулканов «Новоселовский», «Джарджава», «Солдатско-Слободской», грязевулканических сопок жилого микрорайона Солнечный близ пос. Аршинцево.

В основу предварительной оценки структурных особенностей активизированных вулканов были положены классические монографии академика Е. Ф. Шнюкова и его коллег «Грязевые вулканы Керченско-Таманского региона», Атлас «Грязевые вулканы Керченско-Таманской области» и ряд более ранних работ [1, 2]. Привлечены результаты работ, выполнявшихся при изучении геодинамики Керченского полуострова в связи со строительством Крымской АЭС [3], а также фактический материал геолого-геофизических исследований Керченского полуострова, выполненных на основе дистанционных методов (Пасынков А. А. и др., 1985, Фонды ФГУП «Крымгеология») (карты структурного районирования и разрывных нарушений Керченского полуострова, прошедшие детальную экспертизу при решении вопроса о строительстве Крымской АЭС) [4; 5, 6].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Новоселовский грязевой вулкан на момент обследования представляет собой классическую грязевулканическую сопку, увенчанную двумя кальдерами, одна из которых (высотой до 4 м над уровнем подошвы) активно извергала «сопочную брекчию». Из сальзы, венчающую кальдеру вулкана, берут начало два разнонаправленных языковых потоков сопочной брекчии в виде лопастных конусов выноса. Общая площадь грязевых накоплений достигает 900 м в диаметре (Рис. 2). Один из потоков покрывает площадь до 1,5 га и имеет вертикальную мощность до 4 м, движение потока направлено в сторону села.



Рис. 2. Новоселовский грязевой вулкан.

Второй поток покрывает площадь около 1 га, мощность слоя достигает 1 м (Рис.4.).

Сопочная брекчия содержит многочисленные обломки каменного материала, представленного сидеритами, известняками и песчаниками.

Вторая кальдера находилась в стадии проявления радиальной трещиноватости, предшествующей извержению грязи. Преимущественное простирание открытых трещин: 130 и 240° (Рис.3.).



Рис. 3. Трещиноватость на вершине сопки

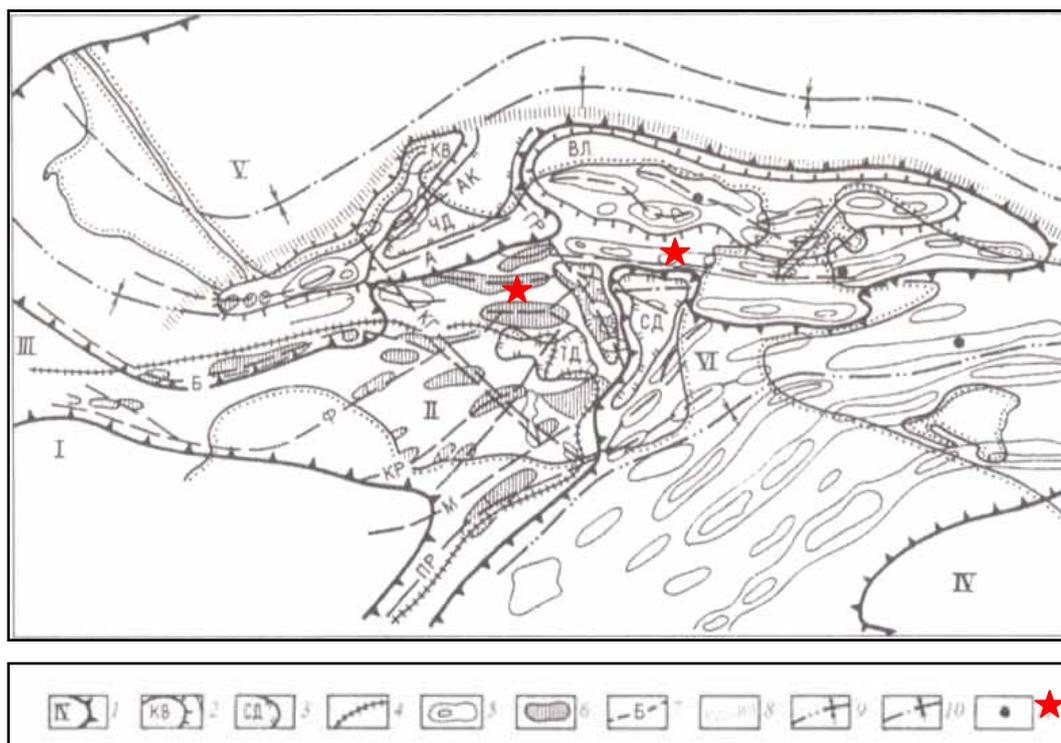
Режим извержения носил пульсационный характер, на что указывает большое количество «баранокосов» – застывших границ пульсирующих грязевых потоков, концентрически обрамляющих кальдеру вулкана.

По краям контуров грязевых потоков развиваются активные кольцевые трещины просадочного типа, связанные с общим проседанием грязевулканического очага, характерные для центральных частей вдавленных синклиналей на Керченском полуострове. На отдельных участках образовалась система

расширяющихся трещинных уступов, представляющих собой трещины отседания длиной свыше 5 м и шириной до 1 м и амплитудой просадки конуса вулканической сопки до 0,2 м.

Новоселовский грязевой вулкан занимает крайнее западное положение в системе вулканов Сартской антиклинали, принадлежащей северо-западной области антиклинальных складок Керченского полуострова. Проявления вулканизма приурочено к «Западно- и Восточно-Кара-Сиджеутской, Каялы-Сартской и Новоселовской вдавленным синклиналим» [6] (Рис. 4).

Новоселовская структура в прошлом являлась ареной бурных грязевых извержений, объем которых достигал несколько миллиардов м куб. Грязевулканическая деятельность явилась фактором формирования здесь одноименной вдавленной синклинали и образования месторождения железных руд.



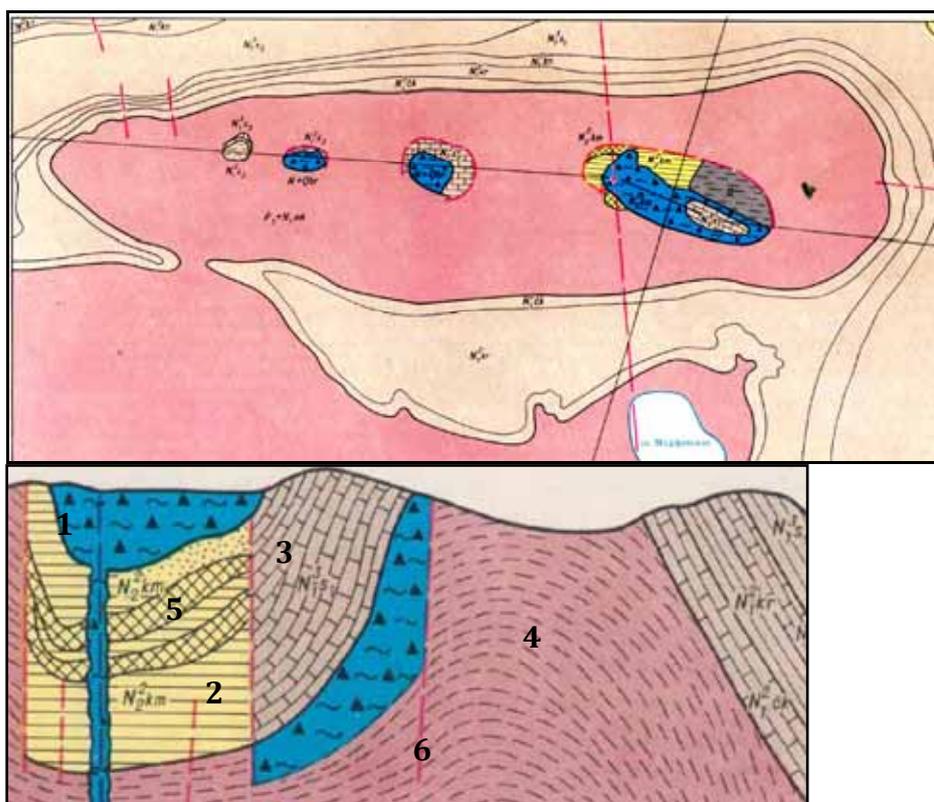
Условные обозначения: 1 – границы основных тектонических элементов (I – мегантиклиналь Горного Крыма, II – Керченский периклинорий, III – Крымский свод, IV – Анапский периклинорий, V – Индоло-Кубанский прогиб, VI – Керченско-Таманский прогиб); 2 – валы (КВ – Каменский, ВО – Лычагина); 3 – крупные депрессии (ЧД – Чегерчинская, ТД – Тамаринская, СД – Сарайминская); 4 – Парпачский гребень; 5 – локальные поднятия и валообразные антиклинальные зоны в неогеновых отложениях; 6 – то же в майкопских отложениях; 7 – разломы (Б –

ГРЯЗЕВОЙ ВУЛКАНИЗМ-КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА КАК НЕГАТИВНЫЙ
ФАКТОР СТРОИТЕЛЬСТВА ТРАССЫ «КЕРЧЬ-СЕВАСТОПОЛЬ»

Батальненский, Ф – Феодосийский, АК – Акташский, КР – Краснопольский, М – Марьевский, ГР – Горностаевский, А – Астанинский, КГ – Красногорский, ПР – Правдинский); 8 – Южно-Азовский краевой шов; 9 – ось Индоло-Кубанского прогиба по подошве майкопа; 10 – то же по подошве среднего миоцена; 11 – скважины. Звезды – грязевые вулканы Новоселовский и района мкр Солнечный.

Рис. 4. Схема структурного районирования Керченского полуострова [6].

Сартская антиклиналь содержит в присводовой части вдавленные синклинали и грязевые вулканы. По подошве майкопа складка разбита нарушениями на ряд блоков (Рис.5.).



Условные обозначения: 1 – сопочная брекчия; 2 – вмещающая толща; 3 – известняки чокрака-сармата; 4 – глины майкопа; 5 – железные руды; 6 – разрывные нарушения.

Рис. 5. Схема геологического строения Сартской синклинали и разрез через Новоселовский грязевой вулкан [1].

Амплитуда его по подошве майкопа и нижнего мела превышает 1000 м, опущен северный блок. Плоскость нарушения по досреднемайкопским отложениям наклонено в южном направлении под углом 60° , а выше по разрезу изгибается, приобретая в отложениях верхнего майкопа северное падение, так что след нарушения в нижнемеловых и верхнемайкопских породах примерно совпадает, располагаясь южнее его по подошве майкопа вдоль цепочки грязевых вулканов и вдавленных синклиналей. Амплитуда нарушения за пределами Северного крыла антиклинали осложнено дугообразным Новоселовским разрывом типа взбросо-надвига складки быстро затухает. Юго-восточным отрезком этого дугообразного разлома отсечена восточная периклиналь структуры – т. н. «Фонтановский блок» (Рис. 6).



Условные обозначения: 1 – разрывы, выраженные по поверхности консолидированного фундамента; 2 – то же в отложениях юры. (отражающий горизонт V); 3 – по подошве меловых отложений; 4 – по кровле нижнемеловых отложений; 5 – по подошве майкопских отложений. 6 – По кровле среднемайкопских отложений. 7 – По данным геологической съемки. 8 – По данным материалов аэрокосмической съемки. 9 – По данным геологической съемки и материалов аэрокосмической съемки. 10 – Амплитуда разрывных нарушений в км. по данным сейсморазведки электроразведки. 11 – То же на профилях КМПВ.

Прим. Толщина линий отражает амплитуду нарушений.

Рис. 6. Схема разрывных нарушений района Новоселовского грязевого вулкана [4, 5].

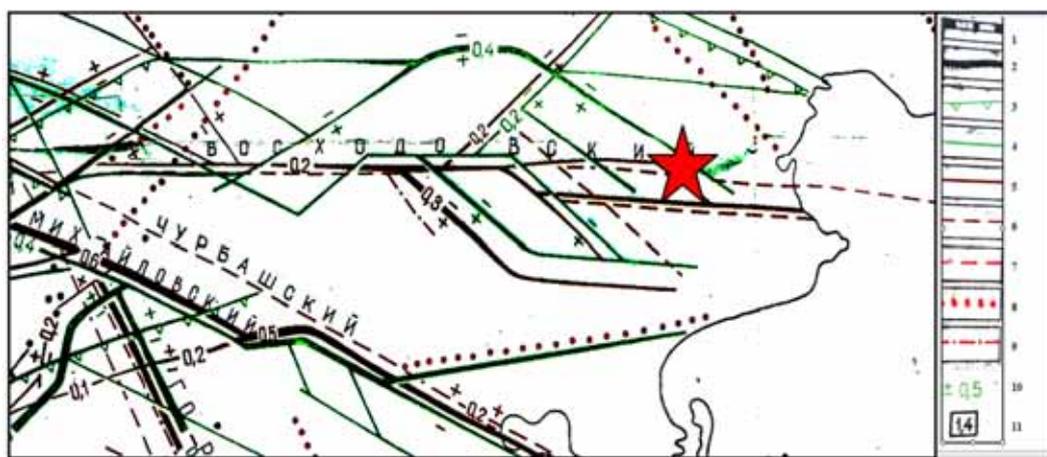
Краткий обзор тектонического положения Новоселовского вулкана приводит к следующим выводам.

ГРЯЗЕВОЙ ВУЛКАНИЗМ-КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА КАК НЕГАТИВНЫЙ ФАКТОР СТРОИТЕЛЬСТВА ТРАССЫ «КЕРЧЬ-СЕВАСТОПОЛЬ»

Активизация грязевого вулкана – одно из проявлений активности всего Новоселовского грязевулканического очага, приуроченного к широтной зоне Новоселовского взбросо-надвига в пределах Сартской вдавленной синклинали. Проектируемая трасса может испытывать влияние негативных грязевулканических процессов, т. к. не только исследованный вулкан, но и другие очаги, расположенные в примыкающих блоках, также могут возобновить эндогеодинамическую активность процессов.

Следующая исследованная активная грязевулканическая очаговая структура расположена в центральной восточной части Керченского полуострова, примыкающая к мысу Ак-Бурун.

Широтные тектонические структуры в центральной части восточного замыкания Керченского полуострова представлены Восходовской валообразной зоной антиклинальных складок. Простираение зоны определено развитием Восходовской зоны разломов, проявленной двумя сближенными параллельными разрывами, по подошве майкопских отложений. Амплитуда смещений по Восходовской зоне достигает 0,2 км, опущен северный блок (Рис. 7.).



Условные обозначения: на рисунке звездочкой обозначена область развития грязевого вулканизма.

Рис. 7. Схема разрывных нарушений района Восходовской зоны антиклинальных складок [4, 5].

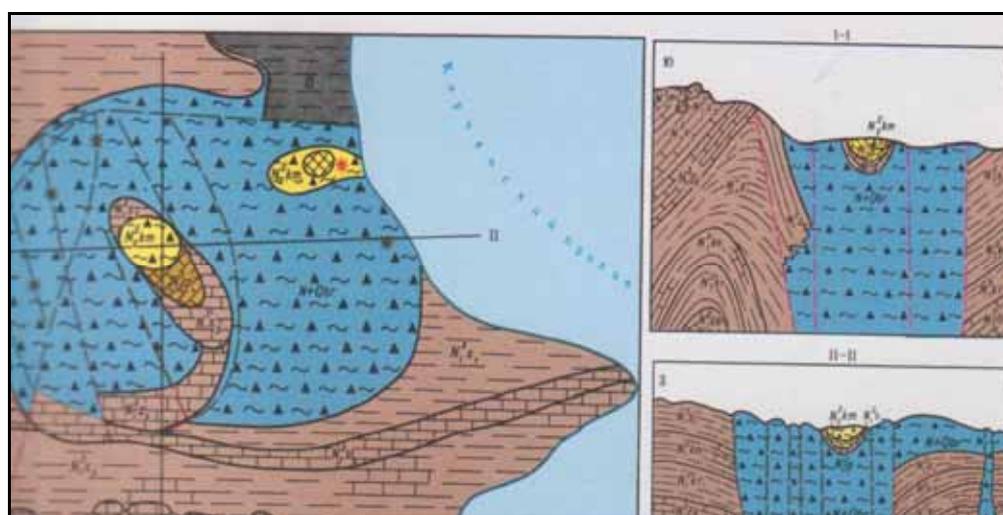
Зона грязевых вулканов Восходовской зоны представлена грязевыми вулканами: Восходовский (Джарджава) и Солдатско-Слободской и вулканами района Солнечного микрогородка (Рис. 8.).

Последняя активизация деятельности вулканов этой зоны происходила в 1982 году и сопровождалась мощным извержением грязей, объем которых

достигал 100 тыс. куб. м. (газета «Крымская правда» от 17 апреля 1982 г.) Потоки грязи угрожали ближайшим строениям и железной дороге. Вокруг сопки произошли просадочные явления в радиусе около 400 м и амплитудой 0,2 м. До этого интенсивное извержение зафиксировано в 1930 году [5].

В настоящее время активность вулканов выразилась в появлении просадок и расколов кальдеры вулкана с высачиванием жидкой грязи с обломками сопочной брекчии. Открытые трещины шириной 0,1–0,2 м заполнены жидкой грязью, не выходящей, однако, за пределы кальдеры, а небольшая сальза диаметром около 0,5 м заполнена жидкой слабо газирующей грязью (Рис. 9, 10, 11).

Изученные грязевые вулканы расположены непосредственно в полосе проектируемой трассы, что может вызвать резкое повышение инженерно-геологических рисков при строительстве и эксплуатации трассы, особенно в зоне ее примыкания к морской части транспортного перехода. Кроме этого, здесь существует вероятность и морского продолжения очагов грязевых вулканов.



Условные обозначения: см. условные обозначения к рисунку 6.

Рис. 8. Геологическая карта и разрез через Восходовскую антиклиналь и грязевые сопки Джарджава, Солдатско-Слободская, Солнечный мкр [1].



Рис. 9 Кальдера активизировавшегося вулкана Джарджава и система трещиноватости на вершине сопки.



Рис.10. Солдатско-Слободской грязевой вулкан. Активно газирующие сальзы вулкана.



Рис. 11. Грязевой вулкан микрорайона Солнечный. Небольшая вновь образованная слабо газирующая сальза, заполненная жидкой грязью.

По нашему мнению, следует детально рассмотреть вопрос о переносе линии трассы несколько южнее, на южный известняковый борт Восходовской антиклинали.

ВЫВОДЫ

Восточная и северная части полуострова испытывали и испытывают в настоящее время мощное современное воздействие неотектонических и современных эндогеодинамических процессов, сформировавших разноамплитудные тектонические структуры: Андреевский, Новосёловский, Керлеутский, Владиславовский, Харциз-Шибанский, Арма-Элинский грязевые вулканы, расположенные вблизи проектируемой трассы. Деятельность этих вулканов создаёт высокие инженерно-геологические риски при строительства ответственных объектов. Кроме этого, трасса проходит в зоне Владиславо-Восходовской зоны краевого шва, геоморфологически отраженного в структуре Парпачского гребня.

Активизация грязевулканической деятельности на Керченском полуострове проявилась в широтно ориентированных тектонических структурах: Сартской и Восходовской зонах антиклинальных складок, ядра которых осложнены ранее

стабильными грязевыми вулканами: Новоселовским, Джарджава, Солдатско-Восходовским и Солнечного мкр.

Широтные Новоселовская и Восходовская зоны разломов, проявившиеся в смещении северных и южных блоковых структур амплитудой от 0,2 до 1,0 км, характерны для Керченского полуострова и являются частью Владиславовско-Восходовского краевого шва, протягивающегося через весь Керченский полуостров.

Предполагается, что именно современная активизация тектонических процессов в зоне краевого этого шва и вызвала активность грязевулканических процессов на Керченском полуострове.

Активность Новоселовского грязевулканического очага приурочена к широтной зоне Новоселовского взбросо-надвига в пределах Сартской вдавленной синклинали. Проектируемая трасса может испытывать влияние негативных грязевулканических процессов, т. к. не только исследованный вулкан, но и другие очаги, расположенные в примыкающих блоках, также могут возобновить эндогеодинамическую активность процессов.

Грязевые вулканы центрально-восточной части Керченского полуострова расположены непосредственно в полосе проектируемой трассы, что может вызвать резкое повышение инженерно-геологических рисков при строительстве и эксплуатации трассы, особенно в зоне ее примыкания к морской части транспортного перехода. Кроме этого, здесь существует вероятность и морского продолжения очагов грязевых вулканов.

По нашему мнению, следует детально рассмотреть вопрос о переносе линии трассы несколько южнее, на южный известняковый борт Восходовской антиклинали.

Список литературы

1. Шнюков Е. Ф., Соболевский Ю. В., Гнатенко Г. И. и др. Грязевые вулканы Керченско-Таманской области. К.: Наукова думка, 1986. 152 с.
2. Шнюков Е. Ф., Шереметьев В. М., Маслаков Н. А. и др. Грязевые вулканы Керченско-Таманского региона. Краснодар: ГлавМедиа, 2006. 176 с.
3. Гавриленко Н. М., Чекунов А. В., Шнюков Е. Ф. и др. Геология и геодинамика района Крымской АЭС. К.: Наукова думка, 1992. 188 с.
4. Пасынков А. А. Схема разломной тектоники и проявления тектонической активности в районе строительства Крымской АЭС // Доклады АН УССР. Сер. Б. Геол., хим. и биол. науки. 1989. № 10. С. 20–23.
5. Разрывные нарушения Керченского полуострова / Плехотный Л. Г., Герасимов М. Е., Чир Н. М., Палинский Р. В., Пасынков А. А. // Геологический журнал. 1989. № 5. С. 40–46.
6. Плехотный Л. Г., Пасынков А. А., Палинский Р. В. и др. Тектоническое положение и структурное районирование Керченского полуострова // Советская геология. 1989. № 3. С. 77–84.

MUD VOLCANISM OF THE KERCH PENINSULA AS A NEGATIVE FACTOR IN THE CONSTRUCTION OF THE ROUTE «KERCH-SEVASTOPOL»

Pasyнков А. А., Vakhrushev В. А.

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea, Russian Federation
E-mail: Anatoly.pasynkov@yandex.ua

The results of field and laboratory studies of volcanic activity on the Kerch Peninsula, the staff member of the Crimean Academy of Tauris Federal University dekabryae 2015 Modern activation of the processes of mud volcanoes in the Kerch peninsula near the village. Novoselovka Arshintsevo and should be reflected in the increase of geotechnical risks in the construction of the highway «Kerch–Sevastopol.» 3–4 December 2015 erupted Novoselovo mud volcano and a number of volcanoes in the soldier-Sloboda mud volcanic hearth at Cape Ak-Burun. From Novoselovo caldera volcano in an area of 2 hectares received a huge amount of dirt is formed by two language stream mud breccia. Activation of mud volcanic activity on the Kerch Peninsula manifested in width oriented tectonic structures: Sart and Soldiers-Slobodskoy areas anticlinal folds, the core of which are complicated by the previously stable mud volcanoes: Novoselovskyy, Dzhardzhava, Soldiers-Voskhodovskim and Sunny md. All manifestations are confined to the latitudinal and Novoselovskyy Voskhodovskoy fault zones, proyavivshiesya shift in the northern and southern blocks amplitude from 0.2 to 1.0 km, typical of the Kerch peninsula and are part of Vladislavovsko-Voskhodovskogo regional tectonic suture, stretching across the Kerch Peninsula. From our point of view, it is a modern active tectonic processes in the area of the edge seam and caused aktivnizatsiyu mud volcanic processes on the Kerch Peninsula. These manifestations of mud volcanism activity processes, as well as the presence of a volcano can not be ignored in the construction of a paved highway and «Kerch - Sevastopol» because projected track is located in the vicinity of mud volcanoes (especially Soldiers-Slobodskoy mud volcanic hearth).

Keywords: mud volcano, mud breccia, caldera.

References

1. Shnyukov E. F., Sobolevskii J. V., Gnatenko G. I. Gryazevye vulkany Kerchensko-Tamanskoy oblasti (Mud volcanoes of Kerch-Taman region). Kiev: Dumka, 1986. 152 p.
2. Shnyukov E. F., Sheremet V. M., Maslakov N. Gryazevye vulkany Kerchensko-Tamanskogo regiona (Mud volcanoes of Kerch-Taman region). Krasnodar: Glavmedia, 2006. 176 p.
3. Gavrilenko N. M., Chekunov A. V., Shnyukov E. F. Geologiya i geodinamika rayona Krymskoy AES (Geology and geodynamics of the Crimean NPP). K. : Dumka, 1992. 188 p.
4. Pasyнков А. А. Skhema razlomnoy tektoniki i proyavleniya tektonicheskoy aktivnosti v rayone stroitel'stva Krymskoy AES (Scheme of fault tectonics and tectonic activity in the area of construction of the Crimean NPP) // Doklady AN USSR. Ser. B. geol., him. i biol. nauki. 1989. No. 10. S. 20–23
5. Plakhotny L. G. , Gerasimov M. E. , Chir N. M. , Palinsky R. V. , Pasyнков A. A.. Razryvnye narusheniya Kerchenskogo poluostrova (Faults of the Kerch Peninsula) // Geological journal. 1989. No. 5. S. 40–46
6. Plakhotny L. G., Pasyнков A. A., Palinsky R. V. Tektonicheskoe polozhenie i strukturnoe rayonirovanie Kerchenskogo poluostrova (Tectonic setting and structural zoning of the Kerch Peninsula) // Soviet Geology. 1989. No. 3. S. 77–84.

Поступила в редакцию 10. 01. 2016 г.