

УДК 551: 550.34

АКТИВНЫЕ РАЗЛОМЫ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА: НОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

А. Н. Овсюченко, Р. Н. Вакарчук, А. М. Корженков*, А. С. Ларьков,
А. И. Сысолин, Е. А. Рогожин, А. В. Мараханов

Представлено академиком РАН С.А. Федотовым 24.05.2018 г.

Поступило 30.05.2018 г.

Освещены результаты новейших исследований активных разломов Керченского п-ова. Составлена карта активных разломов – очагов сильных землетрясений, проявивших себя в позднем голоцене. Карта активных разломов представляет собой региональную сеймотектоническую модель очагов сильных землетрясений – детальную основу для пространственного прогноза сейсмической опасности. Результаты исследований показывают, что Керченский п-ов демонстрирует признаки классических морфоструктур, а морфология современных очертаний полуострова обусловлена зонами крупных активных разломов.

Ключевые слова: Керченский п-ов, активные разломы, сильные землетрясения, палеосейсмологический тренчинг, скоростные разрезы.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-56524884408-412>

Активные разломы – объекты пристального внимания по многим причинам, в первую очередь для прогноза катастрофических проявлений современных тектонических процессов. В 2014 г. в связи с началом крупномасштабного строительства начался новый этап в изучении активной тектоники Керченского п-ова. В 2014–2017 гг. авторы провели исследования молодых (позднеплейстоцен-голоценовых) тектонических деформаций и следов сильных палеоземлетрясений методами структурной геоморфологии, палеосейсмологии, приповерхностной геофизики и археосейсмологии. По результатам исследований составлена карта активных разломов (рис. 1), предварительный вариант которой был опубликован ранее [6]. С крупными разломами связаны очаги сильных землетрясений, происходивших на протяжении позднего голоцена. Таким образом, карта активных разломов представляет собой детальную основу для прогноза сейсмической опасности.

Геологическое строение региона имеет ряд отличительных особенностей, наложивших сильный отпечаток на оформлении структурного стиля тектонических деформаций. В первую очередь к ним относится наличие мощной (несколько км) олигоцен-раннемиоценовой майкопской серии, сложенной нефтеносными глинистыми осадками. В майкопской толще широко развиты диапиры, структуры течения, дисгармоничная складчатость, сдвигания

разреза и другие внутриформационные деформации. В результате тектонические подвижки в недрах оказываются в значительной мере преобразованы этой пластичной толщей, что послужило причиной большой изменчивости выразительности и морфологии разрывов по простиранию.

На севере полуострова выделяется Южно-Азовский разлом. Он следует вдоль берега Азовского моря, выходя на сушу лишь на коротких отрезках [4, 5, 6]. В изученных разрезах молодых отложений разлом демонстрирует чрезвычайно изменчивый облик – от надвигов до пологих сбросов и субвертикальных правых сдвигов [5, 6]. В 2017 г. разлом был изучен на мысе Зюк, где выявлена позднеголоценовая ассиметричная антиклинальная складка, ядро которой сложено сильно деформированными миоценовыми аргиллитами (рис. 2). Структуру можно интерпретировать в качестве присдвигового вала сжатия, возникшего в пределах сеймотектонического разрыва сдвиговой кинематики. В результате обновления вала произошло резкое изменение крутизны склона и обваливание крупных глыб, захоронивших палеопочву.

На юго-востоке полуострова нами был выявлен Тобечикский разлом. Он прослежен в рельефе и молодых отложениях от мыса Такиль до южного берега озера Тобечик. В морфоструктурном отношении разлом ограничивает приподнятый юго-восток Керченского п-ова от опущенных участков современного осадконакопления оз. Тобечик и Керченского пролива. Голоценовые тектонические смещения были обнаружены в четырёх местах на

Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской Академии наук, Москва

*E-mail: korzhenkov@ifz.ru

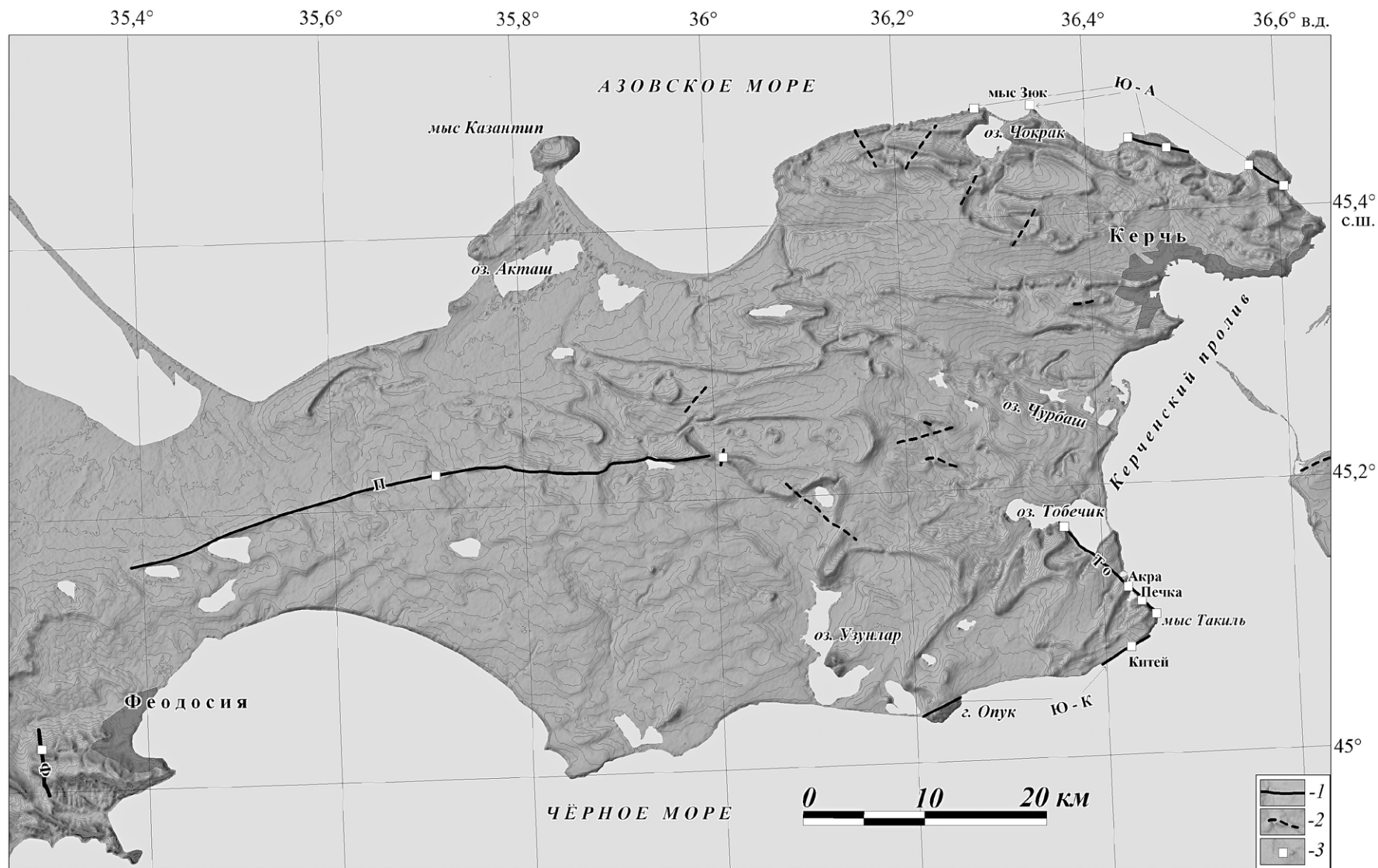


Рис. 1. Карта активных разломов Керченского п-ова. 1 – активные разломы с изученными следами сейсмотектонических подвижек прошлого (Ю-А – Южно-Азовский, П – Парпачский; Ф – Феодосийский, То – Тобечикский, Ю-К – Южно-Керченский); 2 – прочие активные разломы и флексуры; 3 – места детального изучения разломов в горных выработках (подписаны упоминаемые в тексте).

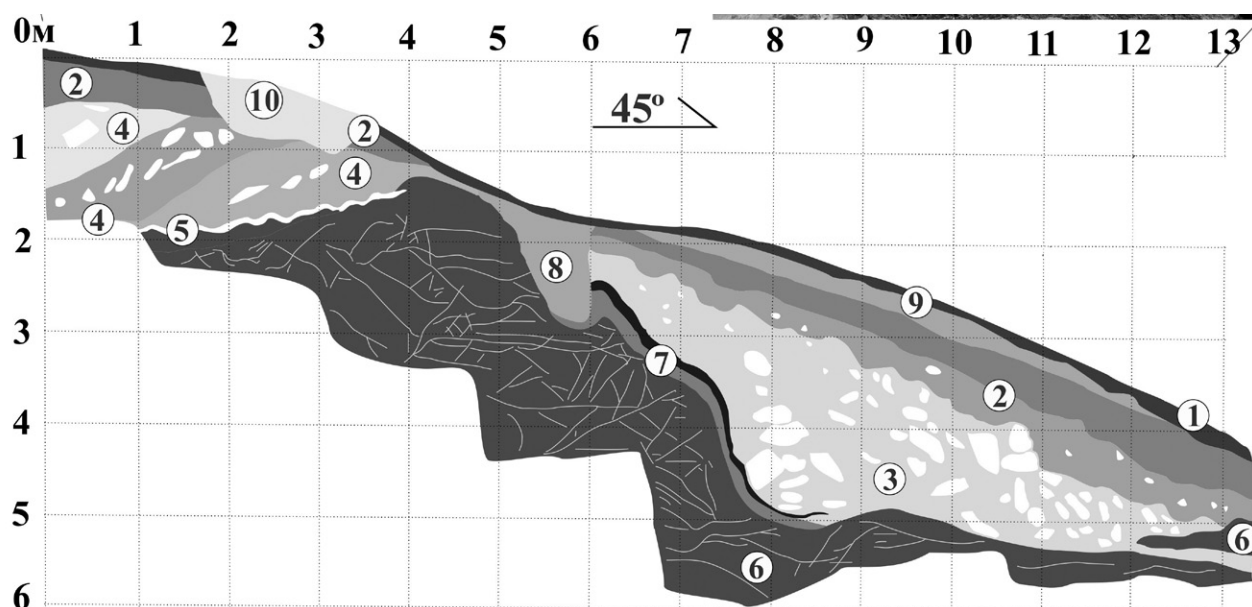


Рис. 2. Южно-Азовский активный разлом, мыс Зюк. Строение приразломной антиклинальной складки в миоцен-позднеголоценовых отложениях. Расчистка в зоне разлома. 1 – дёрновый горизонт современного степного чернозёма; 2 – почвенный гумус (чернозём) с мелкой крошкой известняков и обломками керамики со следами грубой окатанности (культурный слой античного времени) к низу плавно переходящий в иллювиальный супесчано-дресвяный горизонт; 3 – коллювий (глыбы, щебень известняков с пылеватым желтовато-коричневым супесчано-дресвяным заполнителем, который содержит обожжённые кости и оббитую гальку из коренных конгломератов); 4 – слои детритовых песков с глыбами известняков, сохранивших черты коренного залегания (выветрелые миоценовые известняки средне-сарматского подъяруса); 5 – белая известь, перетёртая до порошка и смятая в дисгармоничные складки (тектонический разрыв); 6 – чёрные аргиллиты с разноориентированными, гипсово-лимонитовыми жилами покрытыми субгоризонтальными бороздами скольжения (светлые линии) и трещинами отдельности (нижний-средний сармат); 7 – палеопочва с тонким, обугленным дёрновым горизонтом и известковыми примазками; 8 – выполнение окопа времён Великой Отечественной войны; 9 – отвалы окопа; 10 – оплывина.

простирации разлома протяжённостью около 11 км. На крайнем юго-востоке полуострова (мыс Такиль) был обнаружен сеймотектонический ров с погребённой палеопочвой. В урочище Печка задокументирован молодой надвиг, проникающий в позднеплейстоцен-голоценовые лёссы и почвенный покров. В 1,5 км к северо-западу, в районе затопленного античного городища Акра, задокументирован позднеголоценовый сдвиг-сброс с опущенным северо-восточным крылом. На северо-восточном фланге Тобечикский разлом представлен позднеголоценовым сбросом с правосдвиговой компонентой смещений (рис. 3). Приразломный уступ смещает локальные надпойменные террасы долины ручья, а в опущенном крыле залегают пролювиальные осадки конуса нескольких генераций. Участок у оз. Тобечик представляет собой классический случай молодых смещений по разлому, где можно наблюдать все основные признаки активного разлома.

В южной части региона, в акватории Чёрного моря, по геофизическим данным выделен Южно-Керченский (Правдинский) разлом [2]. На суше он

представлен грандиозными гравитационно-сеймотектоническими нарушениями на горе Опук с признаками правостороннего сдвига [1, 5]. Восточнее горы Опук молодые тектонические деформации были изучены в районе античного городища Китей, где по разрыву СЗ-простирации восстанавливается правый сдвиг, затрагивающий культурный слой, датируемый руководителем раскопок городища Китей Е.А. Молевым III в. н.э. (рис. 4).

Результаты исследований показывают, что Керченский п-ов демонстрирует признаки классических морфоструктур, обнаруживая конформность рельефа геологическим структурам и чёткое соответствие динамики современных экзогенных процессов темпам и характеру молодых тектонических движений. Морфология современных очертаний п-ова обусловлена зонами крупных активных разломов. С одной стороны, это обстоятельство показывает надёжность морфотектонического подхода при выделении активных тектонических структур. С другой стороны, приуроченность побережий к зонам крупных активных разломов предопределяет активное и повсеместное уничтожение следов мо-

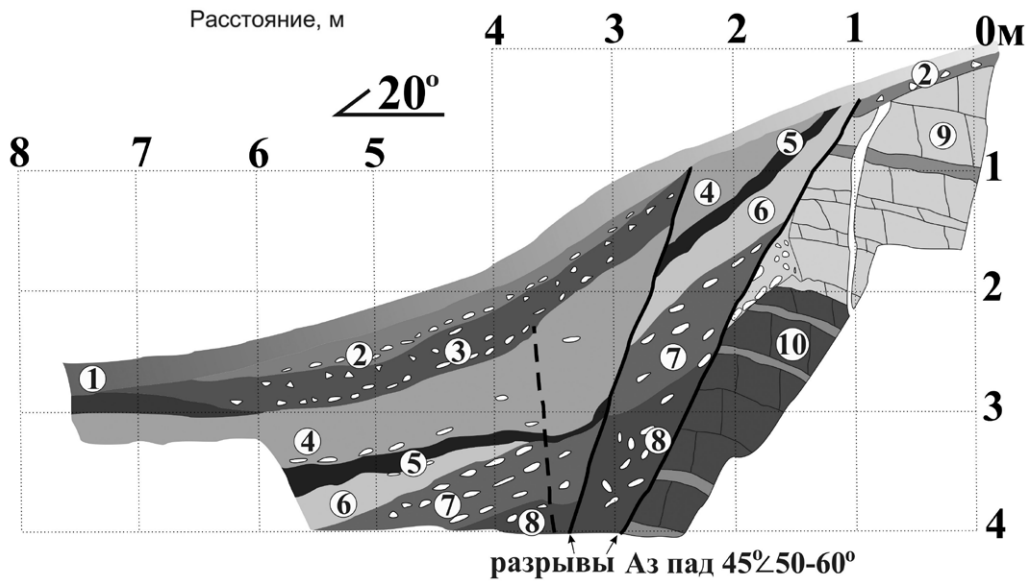


Рис. 3. Тобечикский активный разлом в районе оз. Тобечик. Зарисовка юго-восточной стенки канавы, пройденной вкрест простирания тектонического уступа. 1 – дёрновый горизонт современной почвы с обломками мергелей и известняков; 2 – коллювий (обломки мергелей с известковым заполнителем); 3 – дёрновый горизонт палеопочвы (лесной серозём); 4 – зеленовато-серые пылеватые глины с дресвой и редким щебнем в основании слоя; 5 – палеопочва (тёмно-серый, илстый чернозём); 6 – светло-серые рыхлые суглинки с обломками мергелей (склоновые отложения); 7 – коллювий (выветрелые обломки мергелей с известковым заполнителем); 8 – выветрелые обломки мергелей с известковым заполнителем и комковатыми включениями глин; 9 – светло-серые пылеватые мергели с тонкими прослоями песчаников; 10 – тёмно-зелёные глинистые мергели с тонкими прослоями бурых известняков-ракушечников и светло-серых мергелей.

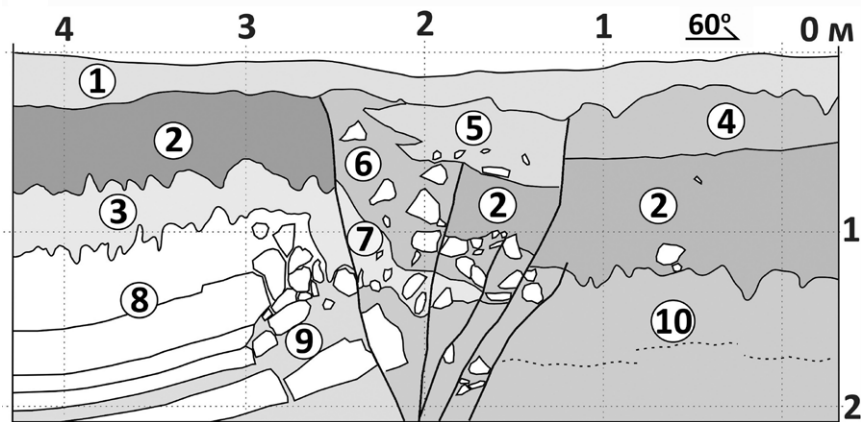


Рис. 4. Южно-Керченский активный разлом в районе античного городища Китей. Зарисовка в зоне разлома к востоку от Китея. 1 – пылеватый дёрн современной почвы; 2 – чернозём (гумусовый горизонт); 3 – выветрелые, гумусированные глины (нижний почвенный горизонт); 4 – пылеватый песок с керамикой (культурный слой); 5 – пылеватые суглинки; 6 – рыхлый переотложенный чернозём с обломками известняков; 7 – переотложенные гумусированные глины с обломками известняков; 8 – детритовые известняки, в верхней части выветрелые до песка; 9 – тёмно-зелёные глины; 10 – тёмно-серые, зеленоватые глины с тонкими прослоями детритового песка (штриховая линия).

лодых тектонических смещений весьма активной на таких участках современной абразионной деятельностью моря. Этим обстоятельством, наряду с искажением пластичной толщей майкопских глин тектонических движений в недрах, можно объяснить слабую изученность сейсмостектоники региона вплоть до недавнего времени.

Источники финансирования. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты № 15–05–06197, 18–05–01004) и в рамках государственного задания ИФЗ РАН, а также гранта Президента Российской Федерации для поддержки научных школ № НШ–5545.2018.5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Борисенко Л.С., Пустовитенко Б.Г., Дублянский В.Н., Вахрушев Б.А., Клюкин А.А., Ена А.В., Китин М.А.* Сейсмодислокации и палеосейсмичность Крыма. В кн.: Сейсмологический бюллетень Украины за 1997 год. Симферополь: Изд-во ИГ НАНУ, 1999. С. 101–132.
2. Геология и геодинамика района Крымской АЭС / Под ред. Н.М. Гавриленко, А.В. Чекунова. Киев: Наук. думка, 1992. 188 с.
3. *Масленников А.А., Овсяченко А.Н., Корженков А.М., Ларьков А.С., Мараханов А.В.* Следы сильных землетрясений на городище Полянка и Южно-Азовский активный разлом // Древности Боспора. 2017. Т. 21. С. 265–294.
4. *Никонов А.А.* Признаки молодой тектонической активности в зонах Южно-Азовского и Керченского разломов // Геотектоника. 1994. № 5. С. 16–28.
5. *Овсяченко А.Н., Шварев С.В., Ларьков А.С., Мараханов А.В.* Следы сильных землетрясений Керченско-Таманского региона по геологическим данным // Вопр. инж. сейсмологии. 2015. Т. 42. № 3. С. 33–54.
6. *Овсяченко А.Н., Корженков А.М., Ларьков А.С., Мараханов А.В., Рогожин Е.А.* Новые сведения об очагах сильных землетрясений в районе Керченского полуострова // ДАН. 2017. Т. 472. № 1. С. 89–92.

ACTIVE FAULTS OF THE KERCH PENINSULA: NEW RESULTS

**A. N. Ovsyuchenko, R. N. Vakarchuk, A. M. Korzhenkov, A. S. Larkov,
A. I. Sysolin, E. A. Rogozhin, A.V. Marahanov**

*O.Yu. Shchmidt Institute of the Earth's Physics, Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russian Federation*

Presented by Academician of the RAS S.A. Fedotov May 24, 2018

Received May 30, 2018

In the paper there are results of a recent study of the active faults in the Kerch' Peninsula. There was compiled a Map of Active Faults – sources of the strong earthquakes occurred in Late Holocene. The map is a regional seismotectonic model of strong earthquake sources – detailed basis for a spatial prognosis of the seismic hazard. Results of the study show that the Kerch' Peninsula demonstrates signs of the classical morphostructures, and a morphology of the modern peninsula contours is caused by the large active fault zones.

Keywords: Kerch' Peninsula, active faults, strong earthquakes, paleoseismological trenching, velocity sections.