

УДК 550.348.436

Новокаякентское–I землетрясение 26 августа 2025 г. в шельфовой части Каспийского моря ($ML=5.6$)

© 2025 г. И.П. Габсатарова¹, Н.Л. Пономарева¹, М.М. Ахмедова²

¹ФИЦ ЕГС РАН, г. Обнинск, Россия; ²ФИЦ ЕГС РАН, г. Махачкала, Россия

Поступила в редакцию 01.09.2025 г.

Аннотация. Приведены инструментальные и макросейсмические данные о Новокаякентском–I землетрясении 26 августа 2025 г. в 20:33 с $ML=5.6$, $h=78$ км с эпицентром в шельфовой части Каспийского моря. Параметры землетрясения определены по инструментальным данным сети региональных сейсмических станций Северного Кавказа ФИЦ ЕГС РАН и сетей ближайшего окружения. Получено решение механизма очага по знакам первого вступления P -волн на 95 сейсмических станциях. Установлено, что в очаге произошёл почти чистый сброс по одной из нодальных плоскостей крутого падения и субширотного простирания. В тектоническом плане, изучаемое землетрясение произошло в средней части Каспийского моря, где и ранее случались землетрясения подобной глубины и механизма, например, 22 апреля 2000 г. в 08:46 с $m_b=5.1$ (GS RAS). По предварительным данным, землетрясение ощущалось в Новокаякенте, Махачкале, Каспийске, Кизилюрте, Дербенте, Избербаше, Дагестанских Огнях, Тарки, Кяхулай интенсивностью 4–5 баллов, Самуре – 4 балла, Бавтугае, Хасавюрте – 3–4 балла, Грозном, Гудермесе – 3 балла, Астрахани – 2 балла.

Ключевые слова: сейсмичность, Терско-Каспийский прогиб, Каспийское море, механизм очага, макросейсмические данные.

Для цитирования: Габсатарова И.П., Пономарева Н.Л., Ахмедова М.М. Новокаякентское–I землетрясение 26 августа 2025 г. в шельфовой части Каспийского моря ($ML=5.6$) // Российский сейсмологический журнал. – 2025. – Т. 7, № 3. – С. 75–82. – DOI: <https://doi.org/10.35540/2686-7907.2025.3.07>. – EDN: IJEXTD

Введение

26 августа 2025 г. в 20:33 UTC (23:33 местного времени) в шельфовой зоне Дагестанского побережья Каспийского моря произошло ощутимое землетрясение с магнитудой $ML=5.9$, $h=78$ км. В этой области уже несколько лет (с 2006–2007 гг.) не происходило землетрясений с $M \geq 5$ как с очагами в земной коре, так и заглублённых. По уточнённым данным параметров землетрясений Кавказа в целом [Bondár *et al.*, 2024], очаг исследуемого землетрясения относится к зоне Среднего Каспия и, возможно, связан с зоной субдукции Большого Кавказа под Центральный Каспий, где и ранее фиксировались землетрясения с глубинами $h=40–80$ км и более. На рис. 1 показано положение эпицентра землетрясения 26 августа 2025 г. на фоне «Международной тектонической карты Каспийского моря и его обрамления» [Ахмедбейли и др., 2003].

Инструментальные данные и методика обработки

В дополнение к традиционной методике определения параметров землетрясений, применяемой на Северном Кавказе с использованием программы huro71 [Lee, Lahr, 1975] и местных скоростных разрезов земной коры [Краснопецева, 1984], в настоящее время в центральном отделении ФИЦ ЕГС РАН внедряется система сбора и обработки цифровых записей с использованием программного комплекса SeisComp [The SeisComp ..., 2008] и Geotool [Geotool ..., 2013], предложенного Организацией ДВЗЯИ для работы в Национальных центрах данных. Основным результатом применения такого подхода – ускорение процесса обработки за счёт автоматизации процессов сбора записей, обнаружения событий с выделением фаз на записях и локации с получением параметров землетрясений.

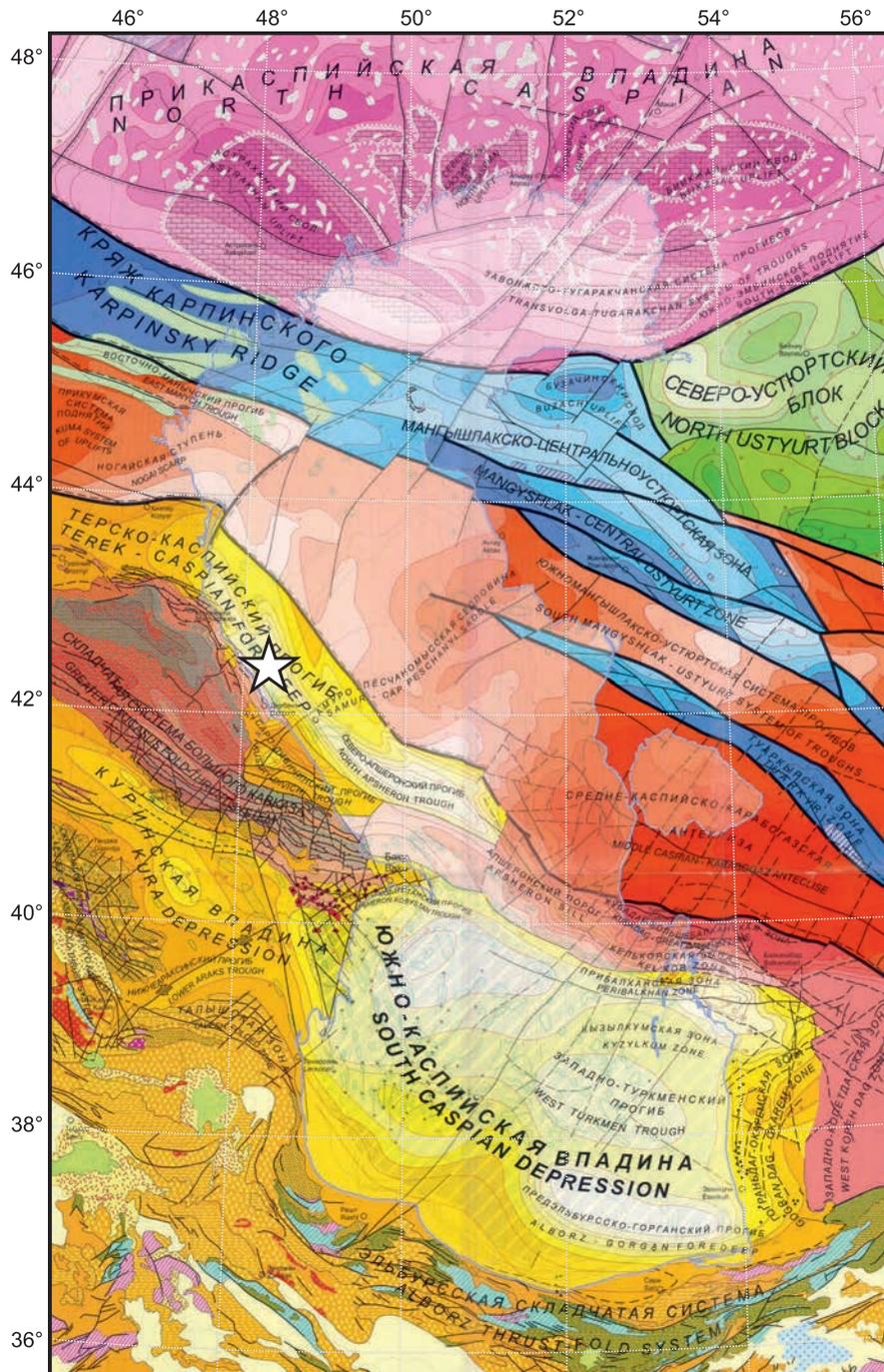


Рис. 1. Положение эпицентра землетрясения 26 августа 2025 г. на фоне «Международной тектонической карты Каспийского моря и его обрамления» [Ахмедбейли и др., 2003] (показано звёздочкой)

Для выделения вступлений сейсмических фаз P -волн используется наиболее распространённый на сегодняшний день в сейсмологии алгоритм-детектор, основанный на отношении энергии сигнала в коротком и длинном временных окнах STA/LTA. Для последующей локации и получения параметров в программе LocSAT [Bratt, Bache, 1988] используется годограф IASP91 [Kennet, Engdahl, 1991] Эта система

позволила получить быстрый результат: через три минуты после возникновения землетрясения 26 августа 2025 г. по данным 32 станций было получено решение гипоцентра (№ 1 в табл. 1), через десять минут решение было уточнено по 52 станциям (№ 2 в табл. 1 и рис. 2). Результаты автоматического определения представлены в табл. 1 и на рис. 3 в сравнении с данными других центров.

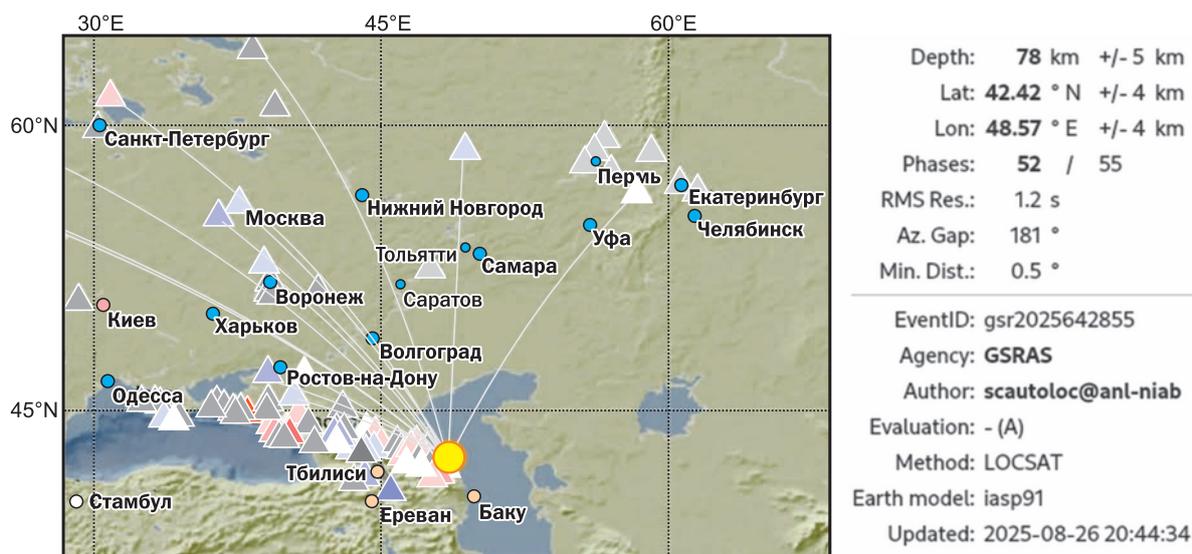


Рис. 2. Результат решения с использованием программы SeisComp для землетрясения 26 августа 2025 г. Слева – карта с положением станций, участвующих в обнаружении и локации события (серым цветом помечены не участвующие в процессе станции); справа – блок параметров локации

Таблица 1. Основные параметры землетрясения 26 августа 2025 г. по данным ФИЦ ЕГС РАН и других агентств

№	Агентство	t_0 , чч:мм:сс	dt_0 , с	Гипоцентр			Магнитуда, энергетический класс	GAP	N
				ϕ , °N	λ , °E	h^1 , км			
1	GS RAS автомат, первое решение	20:33:38.4	1.26	42.32	48.31	73	$M=5.6$	–	32
2	GS RAS автомат, оконча- тельное решение	20:33:36	1.2	42.42	48.57	78	$ML=5.9$	181	52
3	GS RAS ССД	20:33:38.0	–	42.65	48.33	50.0	$m_b=5.7$	47	56
4	OBGSR региональные данные, WSG, hupo71	20:33:37.9	0.46	42.41	48.27	78 ± 3	$MPVA=6.1, ML=5.6,$ $K_p=14.5$	220	50
5	RSSC	20:33:38	–	42.35	48.02	64	$ML=5.4$	–	–
6	TIF	20:33:37	–	42.339	48.1623	107	$ML=6.2$	–	–
7	EMSC	20:33:33	–	42.52	48.20	10f	$m_b=5.5$	15	316
8	NEIC	20:33:30.9	–	42.37	48.20	10f	$Mw=5.4, m_b=5.7$	24	103

Примечание: ¹ – буквой f обозначена фиксированная глубина h гипоцентра; m_b – телесеismicкая магнитуда по объёмным волнам; K_p – энергетический класс по Т.Г. Раутиан; ML – локальная магнитуда; Mw – моментная магнитуда; $MPVA$ – магнитуда по P -волне (региональная шкала); GAP – пустой азимутальный створ, характеризующий окружение эпицентра станциями.

Агентства: GS RAS – телесеismicкий бюллетень ФИЦ ЕГС РАН, Обнинск, Россия, код в ISC – «MOS»; OBGSR – региональный бюллетень Северного Кавказа ФИЦ ЕГС РАН, Обнинск, Россия; RSSC – Республиканский Центр Сейсмологической службы при Национальной академии наук Азербайджана, г. Баку, Азербайджан; TIF – Institute of Earth Sciences and National Seismic Monitoring Centre, Tbilisi, Georgia; EMSC – Европейский сейсмологический центр (Euro-Mediterranean Seismological Centre); NEIC – Национальный информационный центр по землетрясениям (National Earthquake Information Center), США.

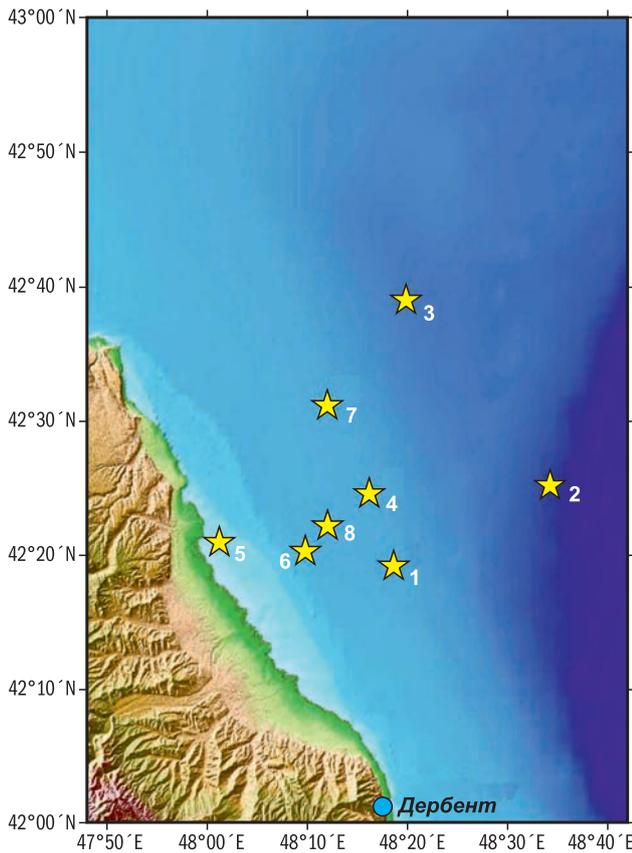


Рис. 3. Положение вариантов эпицентров землетрясения 26 августа 2025 г. по данным различных центров.

Номера агентств поставлены в соответствии с табл. 1

Анализ полученных в оперативном режиме результатов показывает, что по приведённым в табл. 1 решениям с использованием разных методик и наборов данных наблюдается значительный разброс (рис. 3), особенно по глубине очага землетрясения по данным разных центров, поэтому в будущем этим надо заняться более детально.

Механизм очага

В ФИЦ ЕГС РАН механизм очага землетрясения был построен по знакам первого движения в P -волне, которые уверенно были выделены на 95 сейсмических станциях, удалённых от очага на расстояния от 0.4 до 26.5°. На 70 станциях зафиксированы волны сжатия (знак «плюс»), на 25 — волны растяжения (знак «минус»). Для расчёта использовалась программа ФА А.В. Ландера [Ландер, 2018]. Движение в очаге возникло под действием преобладающих напряжений растяжения, ориентированных на север ($AZ=5^\circ$) (табл. 2). Нодальная плоскость $NP1$ имеет близ-

широтное простирание на запад, а плоскость $NP2$ — на восток. Плоскость $NP1$ залегает более круто, нежели $NP2$, тип движения по обеим плоскостям — сброс с незначительными компонентами сдвига.

Сейсмотектоническая обстановка

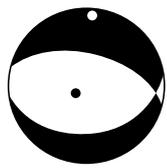
Землетрясение произошло в шельфовой части Терско-Каспийского краевого прогиба, расположенного между Ногайско-Тарумовским валом и мегантиклинорием Большого Кавказа. Структура имеет субширотное направление, тянется от Минераловодского выступа на западе до акватории Каспийского моря на востоке и имеет размеры 400×120 км. В акватории Каспийского моря краевой прогиб приобретает субмеридиональное простирание и прослеживается к югу до Апшеронского порога.

Субмеридиональным продолжением Терско-Каспийского прогиба являются Восточная и Западная антиклинальные зоны Южного Дагестана, простирающиеся вдоль берега Каспия по суше и разделённые межгорной депрессией.

Палеосейсмодеформации и исторические данные говорят о высокой сейсмической активности зоны Прибрежного разлома к югу от реки Шура-Озень в прошлом: в 1961 г. в районе Махачкалы было зафиксировано 7-балльное землетрясение с глубиной очага не более 3 км; в 1962 г. — 7-балльное землетрясение в г. Каспийске [Табулевич, 1962]; 20 июня 1975 г. произошло 6-балльное землетрясение в акватории г. Избербаша; 3 января 1990 г. — 7-балльное Дагогнинское землетрясение с $M=5.1$ [Ревелис и др., 1996].

2006 и 2007 гг. были отмечены высокой сейсмической активностью района пересечения Прибрежного разлома с продолжающимся в море поперечным Гамри-Озеньским разломом мантийного заложения. 11 сентября 2006 г. здесь произошло ощутимое Новокаякентское землетрясение с $K_p=12.3$, $I_0=5-6$ баллов [Пономарева, Габсатарова, 2012]. В течение двух суток, с 30 июня по 1 июля 2007 г., был зарегистрирован рой землетрясений, состоящий из более чем 40 событий, самое сильное из которых имело $K_p=12.7$ или $MS=4.5$. Глубина заложения роя не превысила 22 км, хотя прежде именно в этой зоне были отмечены землетрясения с глубиной очага более 30 км [Пономарева и др., 2008]. Это говорит о многослойности и существенной латеральной неоднородности уходящего в море южного борта Терско-Каспийского передового прогиба, который является замыкающей его частью и граничит с Ямало-Самурским

Таблица 2. Параметры механизма очага землетрясения 26 августа 2025 г.

Оси главных напряжений						Нодальные плоскости						Диаграмма
<i>T</i>		<i>N</i>		<i>P</i>		<i>NP1</i>			<i>NP2</i>			
<i>PL</i>	<i>AZM</i>	<i>PL</i>	<i>AZM</i>	<i>PL</i>	<i>AZM</i>	<i>STK</i>	<i>DP</i>	<i>SLIP</i>	<i>STK</i>	<i>DP</i>	<i>SLIP</i>	
9	5	10	96	76	235	284	55	-77	82	37	-107	

поднятием, отделяющим Терско-Каспийский прогиб от кулисообразно продолжающего его Кусаро-Дивичинского прогиба.

В XIX–XX вв. здесь известны эпицентры землетрясений с $M \geq 5$, однако ранее в окрестностях этой области отмечались и землетрясения с магнитудой $M \leq 6$. Это – 1918 г. ± 10 лет в районе Дербента с $M=6.1$, Южно-Дагестанское 26 июня 1889 г. с $M=5.9$ [Краснопевцева, 1984], 30 октября 1909 г. с $M=5.8$, Каспийское 9 апреля 1935 г. с $M=6.3$, что отмечается и в статье [Иванова, Трифонов, 2002]. По данным каталога, составленного для работ по построению ОСР-2012, очаговая зона землетрясений, среди которых были события с M до 6.3 и глубинами гипоцентров до 110 км, тянется вдоль юго-западного склона Дербентского прогиба, т.е. примерно ещё на 100 км южнее. В рассматриваемом участке Прибрежного разлома зафиксировано три землетрясения с гипоцентрами на глубине от 35 до 50 км и одно – на глубине 74 км. Одно из них находится в зоне сильного землетрясения 9 апреля 1935 г. с $M=6.7$, глубина которого предположительно была более 90 км. Таким образом, зона является сейсмически активной на всём протяжении глубин в земной коре и верхней части верхней мантии.

Макросейсмические сведения

По предварительным данным, землетрясение ощущалось в Новокаякенте, Махачкале, Каспийске, Кизилюрте, Дербенте, Избербаше, Дагестанских Огнях, Тарки, Кяхулай интенсивностью 4–5 баллов; Самуре – 4 балла; Бавтугае, Хасавюрте – 3–4 балла; Грозном, Гудермесе – 3 балла; Астрахани – 2 балла [Информационное сообщение ..., 2025].

По данным Республиканского центра сейсмологической службы при Национальной академии наук Азербайджана, землетрясение ощущалось интенсивностью 3–4 балла в Губинском, Хыналыгском, Гусарском, Сиязаньском, Худатском, Шабранском, Хачмазском и Хызин-

ском районах Азербайджана, а также в Сумгаите и Абшеронске.

По данным Казахстанского национального центра данных (KNDC), в Казахстане землетрясение ощущалось в Актау интенсивностью 3 балла, в Атырау – 2 балла.

Заключение

Землетрясение 26 августа 2025 г. с $ML=5.6$ произошло в шельфовой зоне Среднего Каспия, в пределах уходящей в море структуры Терско-Каспийского прогиба. Последнее десятилетие здесь не фиксировались землетрясения такой магнитуды и глубины. Однако это высоко сейсмичный район, и для оценки его сейсмической опасности требуется внимательное изучение всех проявлений этого необычного сильного землетрясения.

Изучение землетрясения 26 августа 2025 г. будет продолжено в следующих направлениях:

- уточнение глубины источника;
- проведение спектрального анализа S -волн с целью получения параметров очага – величины сейсмического момента M_0 , спектральной магнитуды M_w , сброшенного напряжения $\Delta\sigma$ и радиуса разрыва R ;
- уточнение тектонической позиции и механизма очага;
- дальнейший сбор макросейсмических данных из разных источников, включая социальные сети «ВКонтакте» и мессенджер «Telegram»;
- исследование записей сильных движений.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России (в рамках государственного задания № 075-00604-25) и с использованием данных, полученных на уникальной научной установке «Сейсмоинфразвуковой комплекс мониторинга арктической криолитозоны и комплекс непрерывного сейсмического мониторинга Российской Федерации, сопредельных территорий и мира» (<https://ckp-rf.ru/usu/507436/>, <http://www.gsras.ru/unu/>).

Литература

- Ахмедбейли Ф.С., Берлин Ю.М., Богданов Н.А., Волчегурский Л.Ф., Воцалевский Э.С. и др. Международная тектоническая карта Каспийского моря и его обрамления. М43 Масштаб 1:2 500 000. Объяснительная записка. – М.: Научный мир, 2003. – 120 с.
- Иванова Т.П., Трифонов В.Г. Сейсмотектоника и современные колебания уровня Каспийского моря // Геотектоника. – 2002. – № 2. – С. 27–42.
- Информационное сообщение об ощутимом землетрясении в Каспийском море, у побережья Дагестана, 26 августа 2025 г. // ФИЦ ЕГС РАН [сайт]. – URL: <http://mseism.gsras.ru/EqInfo/RequestsHandler?cmd=toinfmsg&lang=ru&imid=303> (дата обращения 29.08.2025).
- Краснопевцева Г.В. Глубинное строение Кавказского сейсмоактивного региона. – М.: Наука, 1984. – 108 с.
- Ландер А.В. Программа расчёта и графического представления механизмов очагов землетрясений по знакам первых вступлений *P*-волн (FA) / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018662004 от 25 сентября 2018 г. – EDN: GTRUYE
- Пономарева Н.Л., Габсатарова И.П. Новокаякентское землетрясение 11 сентября 2006 г. с $K_p=12.3$, $M_S=3.9$, $I_0^P=5-6$ (Дагестан) // Землетрясения Северной Евразии, 2006 г. – Обнинск: ГС РАН, 2012. – С. 394–401. – EDN: UBTNFB
- Пономарева Н.Л., Габсатарова И.П., Селиванова Е.А., Бугаева О.С. Сейсмическая активизация на западном побережье Каспийского моря в пределах Республики Дагестан в 2007 году // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Третьей Между-
- народной сейсмологической школы. – Обнинск: ГС РАН, 2008. – С. 145–153. – EDN: SWNOCF
- Ревелис И.Л., Левкович Р.А., Асманов О.А., Тагиров Б.Д. Дагогинское землетрясение 3 января 1990 г. // Землетрясения в СССР в 1990 г. – М.: ОИФЗ РАН, 1996. – С. 26–27.
- Табулевич В.Н. О сейсмичности г. Махачкалы // Вопросы инженерной сейсмологии. Вып. 7 (Тр. ИФЗ АН СССР; № 22(189)). – М.: Наука, 1962. – С. 46–52.
- Bondár I., Godoladze T., Cowgill E., Yetirmishli G., Myers S.C., Gunia I. et al. (2024). Relocation of the seismicity of the Caucasus region // Bulletin of the Seismological Society of America. – 2024. – V. 114, N 2. – P. 857–872. – DOI: 10.1785/0120230155
- Bratt S.R., Bache T.C. Locating events with a space network of regional arrays // Bulletin of the Seismological Society of America. – 1988. – V. 78. – P. 780–798. – DOI: 10.1785/BSSA0780020780
- Geotool Software User Tutorial // IDC/SA/SI/IDC Software Documentation Framework. – February, 2013. – 167 p.
- Kennet B.L.N., Engdahl E.R. Travel times for global earthquake location and phase identification // Geophysical Journal International. – 1991. – V. 105. – P. 429–465. – DOI: 10.1111/j.1365-246x.1991.tb06724.x
- Lee W.H.K., Lahr J.C. HYP071 (Revised): A computer program for determining hypocenter, magnitude, and first motion pattern of local earthquakes // U.S. Geological Survey Open File Report. – 1975. – P. 75–311. – DOI: 10.3133/ofr75311
- The SeisComP seismological software package. GFZ Data Services // Helmholtz Centre Potsdam GFZ German Research Centre for Geosciences and gempa GmbH [Site]. – [GFZ, 2008]. – DOI: 10.5880/GFZ.2.4.2020.003

Сведения об авторах

Габсатарова Ирина Петровна, канд. физ.-мат. наук, вед. науч. сотр. Федерального государственного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Единая геофизическая служба Российской академии наук» (ФИЦ ЕГС РАН), г. Обнинск, Россия. ORCID: 0000-0001-8998-340X. E-mail: ira@gsras.ru

Пономарева Наталия Лаврентьевна, науч. сотр. ФИЦ ЕГС РАН, г. Обнинск, Россия. E-mail: natalymak@yandex.ru

Ахмедова Мадина Магомедовна, рук. сейсмической станции «Махачкала» ФИЦ ЕГС РАН, г. Махачкала, Россия. E-mail: sstmak@rambler.ru

Novokayakentskoe-I earthquake on August 26, 2025 in the shelf part of the Caspian Sea with ML=5.6

© 2025 I.P. Gabsatarova¹, N.L. Ponomareva¹, M.M. Akhmedova²

¹GS RAS, Obninsk, Russia; ²GS RAS, Makhachkala, Russia

Received September 1, 2025

Abstract Instrumental and macroseismic data are presented on the earthquake on August 26, 2025 at 20:33 (UTC) with ML=5.6, h=78 km with the epicenter in the shelf part of the Caspian Sea. The earthquake parameters were determined based on instrumental data from the network of regional seismic stations of the North Caucasus of the GS RAS and the networks of the nearest surroundings. The focal mechanism solution was obtained based on the signs of the first arrival of P-waves at 95 seismic stations. It was found that the focal point was a normal fault along one of the nodal planes of steep dip and sublatitudinal strike. In tectonic terms, the earthquake under study occurred in the middle part of the Caspian Sea, where earthquakes of similar depth and mechanism had occurred before, for example, on April 22, 2000, 08:46 (UTC) with $m_b=5.1$ (MOS). According to preliminary data, the earthquake was felt in Novokayakent, Makhachkala, Kaspiysk, Kizilyurt, Derbent, Izberbash, Dagestanskiye Ogni, Tarki, Kyakhulai with an intensity of 4–5 points, Samur – 4 points, Bavgugay, Khasavyurt – 3–4 points, Grozny, Gudermes – 3 points, Astrakhan – 2 points.

Keywords Seismicity, Terek-Caspian trough, Caspian Sea, focal mechanism, macroseismic data.

For citation Gabsatarova, I.P., Ponomareva, N.L., & Akhmedova, M.M. (2025). [Novokayakentskoe-I earthquake, August 26, 2025 earthquake in the shelf part of the Caspian Sea with ML=5.6]. *Rossiiskii seismologicheskii zhurnal* [Russian Journal of Seismology], 7(3), 75-82. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.35540/2686-7907.2025.3.07>. EDN: IJEXTD

References

- Akhmedbeyli, F.S., Berlin, Y.M., Bogdanov, N.A., Volchegursky, L.F., Votzalevsky, E.S. et al. (2003). *Mezhdunarodnaia tektonicheskaya karta Kaspiiskogo moria i ego obramleniia. M43 Masshtab 1:2 500 000. Ob"iasnitel'naia zapiska* [International tectonic map of the Caspian Sea and its surroundings. M43 Scale 1:2,500,000. Explanatory note]. Moscow, Russia: Nauchnyi mir Publ., 120 p. (In Russ.).
- Bondár, I., Godoladze, T., Cowgill, E., Yetirmishli, G., Myers, S.C., Gunia, I. et al. (2024). Relocation of the Seismicity of the Caucasus Region. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 114(2), 857-872. DOI: [10.1785/0120230155](https://doi.org/10.1785/0120230155)
- Bratt, S.R., & Bache, T.C. (1988). Locating events with a space network of regional arrays. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 78, 780-798. DOI: [10.1785/BSSA0780020780](https://doi.org/10.1785/BSSA0780020780)
- Helmholtz Centre Potsdam GFZ German Research Centre for Geosciences and gempa GmbH. (2008). *The SeisComP seismological software package. GFZ Data Services*. DOI: [10.5880/GFZ.2.4.2020.003](https://doi.org/10.5880/GFZ.2.4.2020.003)
- IDC/SA/SI/IDC Software Documentation Framework. (2008). *Geotool Software User Tutorial*, 167 p.
- Information message about a significant earthquake in the Caspian Sea, off the coast of Dagestan, on August 26, 2025 (2025). GS RAS. Retrieved from <http://mseism.gsras.ru/EqInfo/RequestsHandler?cmd=tointfmsg&lang=ru&imid=303>
- Ivanova, T.P., & Trifonov, V.G. (2002). [Seismotectonics and modern fluctuations of the Caspian Sea level]. *Geotektonika* [Geotectonics], (2), 27-42. (In Russ.).
- Kennet, B.L.N., & Engdahl, E.R. (1991). Travel times for global earthquake location and phase identification. *Geophysical Journal International*, 105, 429-465. DOI: [10.1111/j.1365-246x.1991.tb06724.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-246x.1991.tb06724.x)
- Krasnopevtseva, G.V. (1984). *Glubinnoe stroenie Kavkazskogo seismoaktivnogo regiona* [Deep structure of the Caucasus seismically active region]. Moscow, Russia: Nauka Publ., 108 p. (In Russ.).
- Lander, A.V. (2018). [Program for calculating and graphically representing earthquake focus mechanisms based on the signs of the first arrivals of P-waves]. Certificate of state registration of a computer program No. 2018662004. (In Russ.). EDN: GTRUYE
- Lee, W.H.K., & Lahr, J.C. (1975). HYP071 (Revised): *A computer program for determining hypocenter, magnitude, and first motion pattern of local earthquakes*.

U.S. Geological Survey Open File Report (pp. 75-311). DOI: 10.3133/ofr75311

Ponomareva, N.L., & Gabsatarova, I.P. (2012). [Novokajakent earthquake on September 11, 2006 with $K_R=12.3$, $M_S=3.9$, $I_0=5-6$ (Dagestan)]. In *Zemletriaseniia Severnoi Evrazii, 2006 god* [Earthquakes of the North Eurasia, 2006] (pp. 394-401). Obninsk, Russia: GS RAS Publ. (In Russ.). EDN: UBTNFB

Ponomareva, N.L., Gabsatarova, I.P., Selivanova, Ye.A., & Bugayeva, O.S. (2008). [Seismic activation on the Caspian western coast of the Republic Dagestan in 2007]. In *Sovremennye metody obrabotki i interpretatsii seismologicheskikh dannykh. Materialy Tre'tei Mezhdunarodnoi seismologicheskoi shkoly* [Modern methods of processing and interpretation of seismo-

logical data. Materials of the Third International Seismological Workshop] (pp. 145-153). Obninsk, Russia: GS RAS Publ. (In Russ.). EDN: SWNOCF

Revelis, I.L., Levkovich, R.A., Asmanov, O.A., & Tagirov, B.D. (1996). [Dagogninsky earthquake of January 3, 1990]. In *Zemletriaseniia v SSSR v 1990 g.* [Earthquakes in the USSR in 1990] (pp. 26-27). Moscow, Russia: UIPE RAS Publ. (In Russ.).

Tabulevich, V.N. (1962). [On the seismicity of Makhachkala]. In *Voprosy inzhenernoi seismologii. Vyp. 7 (Tr. IFZ AN SSSR; № 22(189))* [Questions of engineering seismology. Iss. 7. Proceedings of the IPE AS USSR N 22(189)] (pp. 46-52). Moscow, Russia: Nauka Publ. (In Russ.).

Information about authors

Gabsatarova Irina Petrovna, PhD, Leading Researcher of the Geophysical Survey of the Russian Academy of Sciences (GS RAS), Obninsk, Russia. ORCID: 0000-0001-8998-340X. E-mail ira@gsras.ru

Ponomareva Natalia Lavrentyevna, Researcher of the GS RAS, Obninsk, Russia. E-mail: natalymak@yandex.ru

Akhmedova Madina Magomedovna, Head of the seismic station "Makhachkala" of the GS RAS, Makhachkala, Russia. E-mail: sstmak@rambler.ru