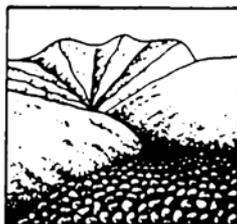


СЕЛЕВЫЕ ПОТОКИ: катастрофы, риск, прогноз, защита

Труды
8-й Международной конференции

Тбилиси, Грузия, 6–10 октября 2025 г.



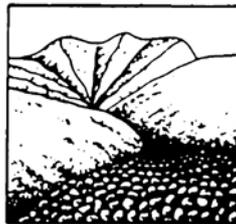
Ответственные редакторы
С.С. Черноморец, Г.В. Гавардашвили, К.С. Висхаджиева

ООО «Геомаркетинг»
Москва
2025

DEBRIS FLOWS: Disasters, Risk, Forecast, Protection

Proceedings
of the 8th International Conference

Tbilisi, Georgia, 6–10 October 2025



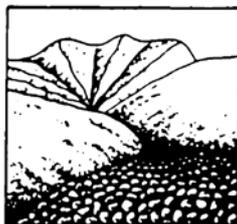
Edited by
S.S. Chernomorets, G.V. Gavardashvili, K.S. Viskhadzhieva

Geomarketing LLC
Moscow
2025

ღვარცოფები: კატასტროფები, რისკი, პროგნოზი, დაცვა

მე-8 საერთაშორისო კონფერენციის
მასალები

თბილისი, საქართველო, 6-10 ოქტომბერი, 2025



რედაქტორები
ს. ს. ჩერნომორეც, გ. ვ. გავარდაშვილი, კ. ს. ვისხაჯიევა

შპს „გეომარკეტინგი“
მოსკოვი
2025

УДК 551.311.8
ББК 26.823
С29

Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. Труды 8-й Международной конференции (Тбилиси, Грузия). – Отв. ред. С.С. Черноморец, Г.В. Гавардашвили, К.С. Висхаджиева. – Москва: ООО «Геомаркетинг», 2025. 496 с.

Debris Flows: Disasters, Risk, Forecast, Protection. Proceedings of the 8th International Conference (Tbilisi, Georgia). – Ed. by S.S. Chernomorets, G.V. Gavardashvili, K.S. Viskhadzhieva. – Moscow: Geomarketing LLC, 2025. 496 p.

ღვარცოფები: კატასტროფები, რისკი, პროგნოზი, დაცვა. მე-8 საერთაშორისო კონფერენციის მასალები. თბილისი, საქართველო. – პასუხისმგებელი რედაქტორები ს.ს. ჩერნომორეც, გ.ვ. გავარდაშვილი, კ.ს. ვისხაჯიევა. – მოსკოვი: შპს „გეომარკეტინგი“, 2025. 496 ს.

Ответственные редакторы: С.С. Черноморец (МГУ имени М.В. Ломоносова), Г.В. Гавардашвили (Институт водного хозяйства имени Цотне Мирцхулава Грузинского технического университета), К.С. Висхаджиева (МГУ имени М.В. Ломоносова).

Edited by S.S. Chernomorets (M.V. Lomonosov Moscow State University), G.V. Gavardashvili (Tsozne Mirtskhulava Institute of Water Management, Georgian Technical University), K.S. Viskhadzhieva (M.V. Lomonosov Moscow State University).

При создании логотипа конференции использован рисунок из книги С.М. Флейшмана «Селевые потоки» (Москва: Географгиз, 1951, с. 51).

Conference logo is based on a figure from S.M. Fleishman's book on Debris Flows (Moscow: Geografgiz, 1951, p. 51).

ISBN 978-5-6053539-4-2

© Селевая ассоциация
© Институт водного хозяйства им. Ц. Мирцхулава
Грузинского технического университета

© Debris Flow Association
© Ts. Mirtskhulava Water Management Institute
of Georgian Technical University

© ღვარცოფების ასოციაცია
© საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
ც. მირცხულავას სახელობის წყალთა
მეურნეობის ინსტიტუტი



Оползни и сели полуострова Мангышлак

А.А. Лукашов¹, Р.Н. Курбанов^{1,2}

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Россия,
smoluk@yandex.ru

²Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск, Россия,
roger.kurbanov@gmail.com

Аннотация. Арены эпизодического (при реализации соответствующих гидро-климатических предпосылок) протекания высокодинамичных оползневых и селевых процессов на Мангышлаке охватывают несколько геоморфологических обстановок. Таковы прежде всего чинки Устюрта, борта ряда изолированных «островных» возвышенных плато и их подножия, периферия низкогорных сооружений полуострова, Мангышлакские обрывы Каспия, борта крупных впадин, осложняющих поверхность низменных плато. Наиболее яркие примеры районов локализации крупных оползней: юго-восточные обрывы впадины Карагие, северные обрывы полуострова Тюб-Караган, в частности гигантский оползневой комплекс Джигалган. Основные ареалы селепроявлений: долины западной части полуострова Мангышлак, системы долин, открывающихся в СЗ часть впадины Карагие. Известно, что образование орографически наиболее контрастных – из числа перечисленных – морфологических комплексов происходило, в основном, в среднем плиоцене. Об этом убедительно свидетельствует прислонение акчагыльских отложений к берегам Мангышлака [*Федорович, 1932; Клейнер и др., 1962*].

Ключевые слова: оползни, сели, Мангышлак, полуостров Тюб-Караган, впадина Карагие, хвалынские морские террасы

Ссылка для цитирования: Лукашов А.А., Курбанов Р.Н. Оползни и сели полуострова Мангышлак. В сб.: Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. Труды 8-й Международной конференции (Тбилиси, Грузия). – Отв. ред. С.С. Черноморец, Г.В. Гавардашвили, К.С. Висхаджиева. – М.: ООО «Геомаркетинг», 2025, с. 252–258.

Landslides and debris flow processes of the Mangyshlak Peninsula

A.A. Lukashov¹, R.N. Kurbanov^{1,2}

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, *smoluk@yandex.ru*

²Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia, *roger.kurbanov@gmail.com*

Abstract. The arenas of episodic occurrence (with the implementation of appropriate hydro-climatic prerequisites) of highly dynamic landslide and debris flow processes in Mangyshlak peninsula cover several geomorphological settings. These are primarily the chinks of Ustyurt Plateau, slopes of as the neighboring isolated "island" upland plateaus and their foothills, the periphery of the peninsula's low-mountain structures, the Mangyshlak cliffs of the Caspian Sea coast, and the sides of large depressions that complicate the surface of the low-lying plateaus. The most striking examples of areas large landslides are the southeastern cliffs of the Karagiye Depression, the northern cliffs of the Tupkaragan Peninsula, in particular the gigantic Jigalgan landslide complex. The main areas of debris flows are the valleys of the western part of the Mangyshlak Peninsula, valley systems opening into the north part of the Karagiye Depression. It is known that the formation of the orographically most contrasting morphological complexes occurred mainly in the Middle Pliocene. This is strongly evidenced by the leaning of the Akchagyl sediments against the shores of Mangyshlak [*Fedorovich, 1932; Kleiner et al., 1976*].



Key words: *landslides, debris flow processes, Mangyshlak, Tyub-Karagan, Karagie depression, Khvalyn sea terraces*

Cite of this article: Lukashov A.A., Kurbanov R.N. Landslides and debris flow processes of the Mangyshlak Peninsula. In: Chernomorets S.S., Gavardashvili G.V., Viskhadzhieva K.S. (eds.) Debris Flows: Disasters, Risk, Forecast, Protection. Proceedings of the 8th International Conference (Tbilisi, Georgia). Moscow: Geomarketing LLC, 2025, p. 252–258.

Введение. Краткий обзор проблемы

Современная климатическая обстановка в пределах низменной пустынной периферии полуострова Мангышлак (годовая сумма осадков – в пределах 140–160 мм), казалось бы, не провоцирует широкого развития современной оползневой и селевой деятельности. Однако нерегулярность ливней и длительные интервалы между годами со сравнительно обильными осадками меняют картину. Так в летние месяцы 1965–1967 гг. сильные ливни в горной части полуострова (хребты Каратау и Актау) мобилизовали большие объёмы накопившейся за счёт выветривания рыхлой массы и «породили» протяжённые селевые потоки, выходявшие по обычно сухим долинам в пределы низменного обрамления гор [Боровский, 1980]. Попутно – за счёт пополнения водоносных горизонтов – активизировались и оползни.

Арены эпизодического действия высокодинамичных оползневых и селевых процессов охватывают ряд геоморфологических обстановок Мангышлака. Таковы прежде всего чинки Устюрта (а также соседних «островных» возвышенных плато) и их подножия, периферия низкогорных сооружений полуострова, Мангышлакские обрывы Каспия, борта крупных впадин, осложняющих поверхность низменных плато (Карагие и др.). Границами гипсометрически низких плато и столовых возвышенностей, а также структурно-денудационных плато и береговых низменностей нередко служат сложнопостроенные уступы – чинки – крутые, часто вертикальные обрывы, достигающие высоты в первые сотни метров. Они возникают при наличии стойких бронирующих пластов неогеновых известняков, под которыми залегают легко разрушающиеся рыхлые породы. Карнизы обрывов обычно нависают над отвесами склонов, в результате чего создаются предпосылки для масштабных гравитационных процессов [БСЭ, 1957; Мурзаевы, 1959]. Узкие днища глубоко врезанных в плато эрозионных долин сохраняют в своём микрорельефе морфологические следы схода протяжённых селей.

Методы

В ходе казахстано-российской георхеологической экспедиции на полуостров Мангышлак 10–25 апреля 2024 г. и дальнейшей обработки собранных материалов использованы следующие методы. Применены полевое маршрутное изучение ключевых участков, наиболее активных в отношении схода оползней и прохождения селей, анализ специальной литературы - в сочетании с дешифрированием дистанционных материалов разных лет и датированием плейстоценовых и голоценовых рыхлых отложений методом оптически стимулированной люминесценции [Методы, 2010].

Результаты

Начало образования (в предакчагыльское время) большинства замкнутых впадин Южно-Мангышлакского плато, в том числе – глубочайшей на территории СНГ (-132 м) сорово-дефляционной впадины Карагие – связано с карстовыми процессами. Они разрушили бронирующие неогеновые (сарматские) карбонатные породы в своде дочерней антиклинали («вздутия») на южном крыле крупной Беке-Башкудукской антиклинали и обнажили породы, легко поддающиеся выветриванию и дефляции. Основная роль в углублении впадины принадлежит агентам аридной денудации во второй половине среднего плиоцена. Наибольшее дефляционное углубление впадина



испытала в ксеротермическую предхвалынскую эпоху. В позднечетвертичное время хвалынская трансгрессия достигла своего максимума, оставив на бортах впадины террасы с отметками +20 (береговая линия буйнакской стадии ранней «хвалыни») и -10 м (сартасская береговая линия поздней «хвалыни») [Леонтьев, Фёдоров, 1953]. В отсутствие в настоящее время постоянного поверхностного стока периодические селевые потоки «стекают» в криптодепрессию Карагие (Южный Мангышлак) по двум сложным системам сухих долин юго-западной ориентировки, берущих начало на хребте Каратау и пересекающих кряж Южный Актау узкими поперечными долинами. Хребет Северный Актау прорезан в нескольких местах сквозными долинами «калами», углубившимися в делювиально-пролювиальные отложения и эпизодически пропускающими сток из прикаратаусского понижения бурными кратковременными селевыми потоками [Сваричевская, 1965; Щукин, 1983].

Климат на Мангышлаке в течение хвалынской трансгрессии стал более холодным и влажным, чем до этого; значительно усилилась эрозионная деятельность [Свиточ, 2012]. Верхнеплейстоценовые эрозионные долины наследуются разомкнутой сетью современных преимущественно сухих долин. Имеющиеся материалы дают основание предположить последнее значительное увлажнение климата региона в XXIV–XII вв. до н.э. и хронологически сопоставить его с первым из «новокаспийских» периодов повышенной увлажненности [Мякокин и др., 1964]. Редкие современные сели уступают по масштабам потокам «ранненовокаспийского» времени.

Одной из наиболее ярких площадей формирования крупных оползней является восточный борт впадины Карагие. Оползневые блоки шириною до 2 км и протяжённостью по уклону до 1600 м располагаются под уступами хвалынских террас, опираясь на пролювиальные шлейфы [Клейнер и др., 1958] (рис. 1).

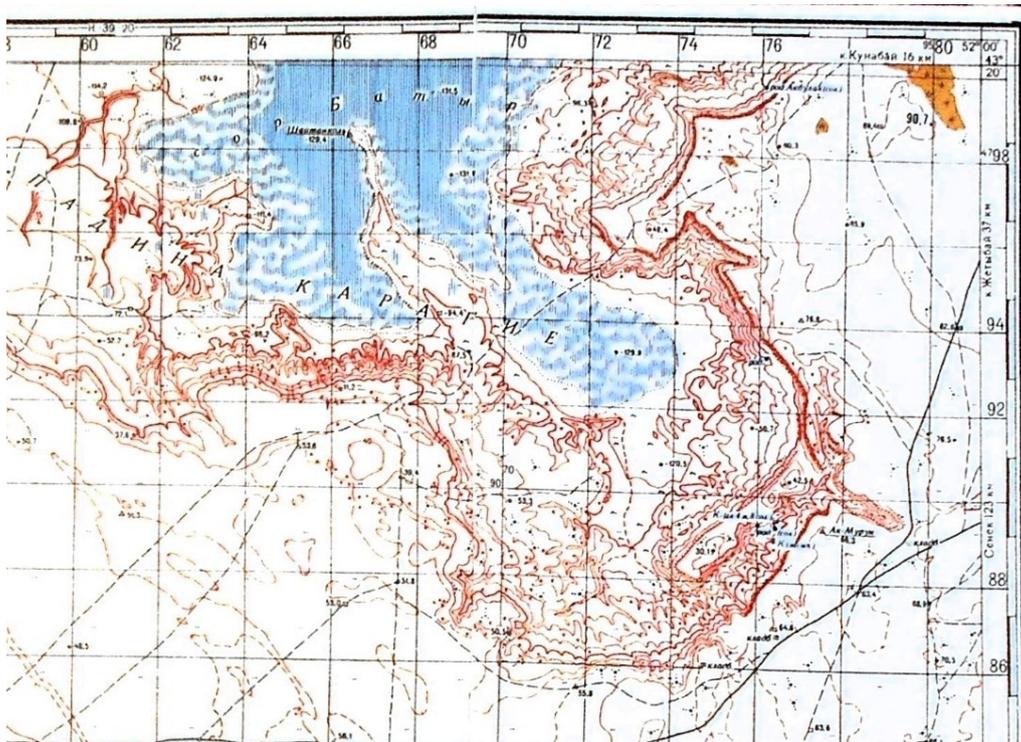


Рис. 1. Юго-восточный борт впадины Карагие, в максимальной степени охваченный оползневыми смещениями послехвалынского времени.
Исходный м-б топографической карты – 1:100 000

Ещё более масштабным оползневым деформациям подверглись северные обрывы полуострова Тюб-Караган, располагающиеся вдоль неотектонически активной Мангышлакской борозды (Mangyshlak furrow) [Nurmambetov, 2006]. Здесь выделяется



один из крупнейших «дальнепробежных» оползневых комплексов на территории Казахстана Джигалган (*упавшая земля – каз.*). При ширине комплекса по фронту в 3 км оползневой «язык» распространяется на 5 км, вдаваясь на 3 км в акваторию северного Каспия (рис. 2). Бровка стенки срыва находится на высоте 155 м, так что перепад высот – вплоть до морского мелководья – превышает 190 м.



Рис. 2. Гигантский оползневой комплекс Джигалган (*упавшая земля*) на северном обрыве полуострова Тюб-Караган. Мощные пакки сарматских известняков вовлечены в масштабное оползневое смещение, вертикальный размах которого превышает 190 м. Фото А.А. Лукашова

Морфологические следы прохождения в недавнем прошлом протяжённых селевых потоков наиболее явственно прослеживаются в западной части Мангышлака по долинам Ащиагар, Тулькили (рис. 3), Шакпат-ата, Кызыл-Озень и ряду других. В современном днище сухих долин присутствуют преимущественно продольно ориентированные полосы гряд несортированного материала, в котором полуокатанные обломки карбонатных пород «погружены» в алеврито-песчаную массу. Врезы послеселевых паводков при этом почти не выражены, будучи отчасти сглажены эоловым воздействием.



Рис. 3. Типичный селевый микрорельеф в днище долины Тулькили близ южного берега полуострова Тюб-Караган, в 1,6 км к северу от мыса Сегенды Фото А.А. Лукашова



Селевый морфолитогенез выступает на Мангышлаке в роли эпизодически действующего механизма. Колебания уровня Каспия, судя по всему, не оказывают заметного влияния на селевую деятельность. Более того, в разрезах отложений позднплейстоценовых и голоценовых трансгрессий встречаются прослой и линзы плохо сортированного материала, внешне сходного с селевыми фациями (рис. 4). Так, в долине Кызыл-Озень нами описано два разреза левого борта, в основании обоих присутствуют слои селевых фаций. В первом разрезе (рис. 5А) характерный несортированный материал со средними и крупными валунами, неокатанной галькой известняков и линзами песка, алеврита и супеси, залегает под толщей раннехвалынской отложений. Последние представлены различными фациями прибрежно-морских и озерных отложений, содержат типичную для северо-восточного Каспия фауну двустворчатых моллюсков (определения Т.А. Яниной). Предварительные результаты абсолютного датирования указывают на то, что в данном разрезе селевые отложения формировались незадолго до проникновения в долину Кызыл-Озень вод второй стадии хвалынской трансгрессии, когда уровень начал подниматься и превзошел современные отметки береговой линии Каспийского моря около 20 тыс. лет назад. Такое строение разрезов с хвалынскими отложениями встречено в целом ряде сухих долин п-ова Тюб-Караган, что указывает на широкую распространенность селевых процессов на Мангышлаке в эпохи МИС 3 и МИС 2.



Рис. 4. Селевые фации в основании разреза левого борта долины Кызыл-Озень, перекрытые песчано-глинистыми осадками средней стадии раннехвалынской трансгрессии, юг полуострова Тюб-Караган, в 3-х км от современной береговой линии Каспийского моря. Фото А.А. Лукашова.

Второй разрез в долине Кызыл-Озень представлен отложениями, сформированными уже в среднем плейстоцене. В кровле его залегают детритусовые бакинские известняки, которые с размывом перекрывают мощную толщу субэаральных лессов и палеопочв. В основании разреза – слой с селевыми фациями и подстилающими их аллювиально-пролювиальными осадками. Интересной особенностью этого разреза является значительная древность выделенного слоя с селевыми осадками. Известняки в кровле разреза, по-видимому, формировались в позднебакинский этап, уровень которого был максимальным [Федоров, 1957]. Пачка лёссов соотносится по возрасту с отложениями тюркянской субэаральной свиты, формирование которой происходило в этапы низкого положения уровня Каспия в первую половину среднего плейстоцена. Лёссы заполнили широкую сухую долину Кызыл-Озень и перекрыли селевые и аллювиально-пролювиальные отложения, развитые в её днище. Позднее воды позднебакинского моря проникли в долине и образовали слой известняка, который бронировал субэаральные отложения. Стратиграфические построения подтверждаются



первыми результатами люминесцентного датирования: образцы из толщи лёссов показали полную сатурацию зерен полевых шпатов, т.е. отложения имеют возраст за пределами возможностей метода, который может быть оценен как более древний чем 350 тыс. л. н. Таким образом в данном разрезе описан один из древнейших известных эпизодов развития селевых процессов на п-ове Мангышлак.

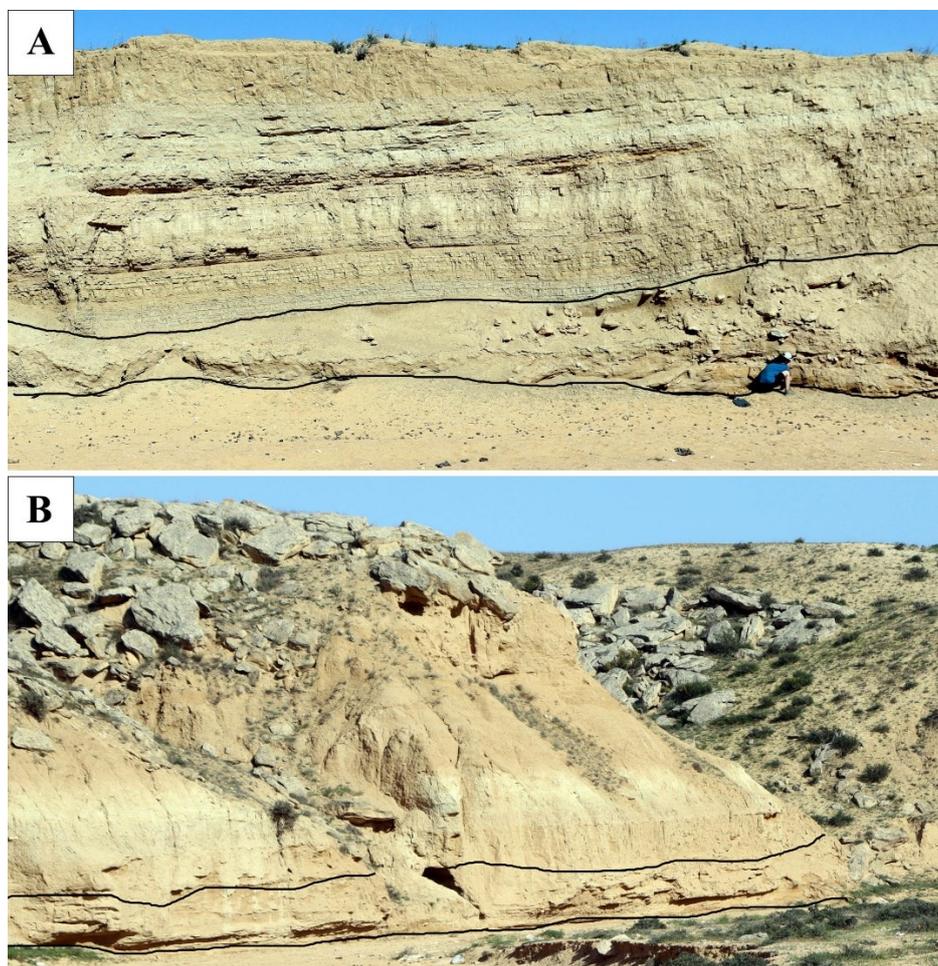


Рис. 5. Селевые фации в долине Кызыл-Озень, перекрытые раннехвалынскими отложениями (А) и древними лессово-почвенными сериями с известняками позднебакинской трансгрессии в кровле разреза (В). Границы слоев селевых отложений выделены линиями. Фото И.А. Идрисова.

Анализ и выводы

Гидро-климатические факторы позднего плейстоцена и голоцена, а также литология приморских районов Мангышлака способствуют эпизодической активизации оползневых и селевых процессов. Неравномерность атмосферного увлажнения и высокая результативность физического (термического и инсоляционного) выветривания имеют следствием импульсную подвижность подготовленных выветриванием литопотоков как относительно компактного, так и линейно ориентированного характера. Аридность обстановки обеспечивает длительную сохранность возникших морфологических комплексов от водной и ветровой эрозии. Горизонтальные параметры крупных оползневых образований измеряются первыми километрами, перепады высот – многими десятками метров. Селевые выплески достигают протяжённости десятков километров при ширине в десятки метров и при мощности селевых отложений в несколько метров.



Благодарности

Исследование выполнено при поддержке РФФ, проект № 24-18-00941. Авторы искренне благодарят И.А. Идрисова (в.н.с. Института геологии Дагестанского федерального исследовательского центра РАН), М.В. Капитанову (ИГ РАН) и П.В. Чистякова (Институт археологии и этнографии Сибирского отделения РАН) за участие в полевых маршрутах. Особой благодарности заслуживает А.Н. Васильева (МГУ), принимавшая участие не только в полевых работах, но также и в опробовании рыхлых толщ с целью получения абсолютных датировок методом оптически стимулированной люминесценции.

Список литературы

- Боровский В.М., Джамалбеков Е.У. Пустыни Мангышлака и проблемы их освоения. 1980, 33 с.
Клейнер Ю.М., Бляхер И.И. Геологическое строение листов К-30-Х, К-30-ХI. Часть I. М., 1958, 122 с.
Клейнер Ю.М. Новые данные о происхождении бессточных впадин // Доклады АН СССР, т. 147, № 2, 1962, с. 434–437.
Леонтьев О.К., Фёдоров П.В. К истории Каспийского моря в поздне- и послехвалынское время // Изв. АН СССР, Сер. геогр., 1953, № 4, с. 64–74.
Методы палеогеографических реконструкций. М.: МГУ, 2010, 429 с.
Мурзаевы Э.М. и В.Э. Словарь местных географических терминов. М.: Географгиз, 1959, 303 с.
Мякокин В.С. Никифоров Л.Г., Самсонов С.К. О возрасте и стадиях новокаспийской трансгрессии // Океанология, 1964, т.4, вып. 1, с. 86–97.
Сваричевская З.А. Геоморфология Казахстана и Средней Азии. Л., 1965, 296 с.
Свиточ А.А. Общая палеогеография. История внутриконтинентальных морей Юга России и сопредельных территорий. М.: МГУ, 2012, 607 с.
Федоров П.В. Стратиграфия четвертичных отложений и история развития Каспийского моря // Тр. ГИН АН СССР. М.: Наука, 1957, вып. 10, 299 с.
Федорович Б.А. Карабогазская геохимическая экспедиция // В сб.: Экспедиция Всесоюзной Академии Наук в 1931. М.: Изд-во АН СССР, 1932.
Чинк // БСЭ, II изд., т. 47, 1957, с. 380.
Щукин И.С. Геоморфология Средней Азии. М.: Изд-во МГУ, 1983, 432 с.
Nurmambetov E.I. Tectonic characteristics of Kazakhstan Caspian seaside relief and the shorelines situation // Materials of a 4th International Conference of UNESCO programme 481. Almaty, 2006, p. 99–102.