

РЕКОНСТРУКЦИЯ ДОННЫХ ТЕЧЕНИЙ ПО ДАННЫМ КОСОЙ СЛОЙЧАТОСТИ В РАННЕМЕЛОВЫХ БАССЕЙНАХ ТАДЖИКСКОЙ ДЕПРЕССИИ

Г. Ф. Рожков

Содержание В результате изучения косослойчатых текстур в нижнемеловых отложениях Таджикской депрессии были реконструированы схемы донных течений, разносивших обломочный материал по раннемеловым бассейнам седиментации.

В течение двух лет нами было проведено систематическое изучение косослойчатых текстур нижнемеловых отложений Таджикской депрессии и было сделано около восьми тысяч замеров азимутов и углов наклона косых слоев мультислойчатого и субпараллельного типов [13, 15]. Исследования проводились по методике, предложенной Н. Б. Вассоевичем и В. А. Гроссгеймом [1]. Впервые в пределах депрессии косую слойчатость в породах нижнего мела изучали В. Н. Шванов [12] и частично П. А. Чистяков [11]. Однако эти исследования не были систематическими.

На территории депрессии отложения нижнего мела согласно перекрывают соляногипсовую свиту титона, а на южном склоне Гиссарского хребта трансгрессивно залегают на известняках оксфорда или породах верхнего палеозоя. Большинство исследователей проводят нижнюю границу мела по кровле соляногипсовой свиты. Верхняя граница нижнего мела устанавливается по исчезновению *Anahoplites michalskii* Sem., приуроченных к толще глин, залегающей между слоями с *Exogyra localis* Mordv. var. *subtypica* Mordv. (альб) и слоями с *Amphidonta columba* Lam. (сеноман).

Изучение текстур производилось в песчано-алевритовых породах карабийской, кызылташской и калигрекской свит, а также альбского яруса в соответствии со стратиграфическими схемами В. А. Вахрамеева, А. В. Пейве и Н. П. Хераскова [2], С. Н. Симакова [8], Н. П. Лупова [6], В. Н. Шванова [12] и последних работ В. В. Болтышева за 1962 г. Кроме того, дополнительно для построения схем изопакит были использованы материалы Т. Я. Бронштейн, Э. А. Базанова, Н. Г. Власова, А. К. Дертева, А. Ю. Джураева, С. С. Лима, Н. Н. Кузнецова, Г. В. Павлова и других геологов. Отложения альмурадской и окузбулакской свит не изучались, так как косая слойчатость в них практически отсутствует.

За последнее десятилетие у нас и за рубежом появилось много работ, посвященных изучению косо́й сло́йчатости упомянутых типов в целях реставрации палеосклонов и направлений донных¹ течений [3, 4, 7, 9, 10, 12, 14, 15]. Полагают, что всестороннее изучение косослойчатых текстур может быть эффективно использовано для выявления локальных и региональных зон выклинивания песчаных горизонтов — коллекторов нефти и газа [15].

В настоящее время в связи с развитием поисковых работ на нефть и газ в нижнемеловых отложениях Таджикской депрессии становится необходимым более детальное изучение косо́й сло́йчатости как показателя динамических условий осадконакопления [9]. Далее приводятся некоторые результаты исследований, предпринятых в этом направлении небольшим коллективом геологов Ленинградского нефтяного института [ВНИГРИ].

Нижнемеловые отложения — один из наиболее благоприятных объектов для изучения косо́й сло́йчатости, так как довольно широко развиты в пределах депрессии, достаточно обнажены и характеризуются обилием отлично отпрепарированных выветриванием косослойчатых серий.

Достоверными надо считать те замеры, которые были сделаны непосредственно на плоскостях косых слоев, вероятными рассматриваются замеры, произведенные по двум или одному следам косого слоя. По площади депрессии косая сло́йчатость изучалась в 53 пунктах. Вертикальное распределение замеров приводится в таблице. На схемах (рис. 1, 2, 3 и 4) диаграммы-розы для удобства заменены соответственно стрелками (векторами), указывающими направления наклонов преобладающей массы косых слоев в точках наблюдения.

Распределение количества замеров и диаграмм-роз частот наклонов косых слоев в нижнемеловых отложениях Таджикской депрессии

Стратиграфические интервалы	Количество замеров		Общее количество замеров	Количество построенных диаграмм-роз	Среднее количество замеров в диаграмм-розе	Пределы колебания углов падения в градусах	Средневзвешенный угол падения в градусах
	достоверных	вероятных					
Карабильская свита (валанжин—готерив)	977	602	1579	34	45	8—28	15
Кызылташская свита (валанжин—готерив)	1098	852	1950	44	42	7—30	16
Калигресская свита (баррем—апт) . . .	1324	669	1993	48	41	8—30	17
Альб нерасчлененный	1383	1917	2300	46	50	5—30	17
Всего по интервалам	4782	3040	7822	172	45	7—30	16

Карабильское время. Отложения этого времени отличаются выдержанностью своего литологического состава. Нижняя часть карабильской свиты сложена красными глинами с прослоями красноватых песчаников, мощность которых значительно увеличивается в северо-восточном направлении. Верхняя часть свиты представлена почти сплошной толщей песчаников с редкими прослоями глин и линзами

¹ Под этим термином понимаются течения, которые транспортировали основную массу обломочного материала непосредственно по дну седиментационных бассейнов. В этом смысле этот термин в советскую литературу впервые ввел В. А. Гроссгейм.

конгломератов. Размеры линз и их количество возрастают в северо-восточном направлении. По данным гранулометрических анализов, общее погрубение осадков отмечается по мере приближения к границам бассейна седиментации. Аналогично происходит увеличение коэффициентов песчанистости (от 0,3 до 1,0) и коэффициентов отсортированности алевролитов и песчаников (от 1,8 до 3,2).

Из анализа схемы (рис. 1) видно, что в северной части депрессии в карабильское время господствовало донное течение, направленное сравнительно широкой полосой с северо-востока (из районов хребта

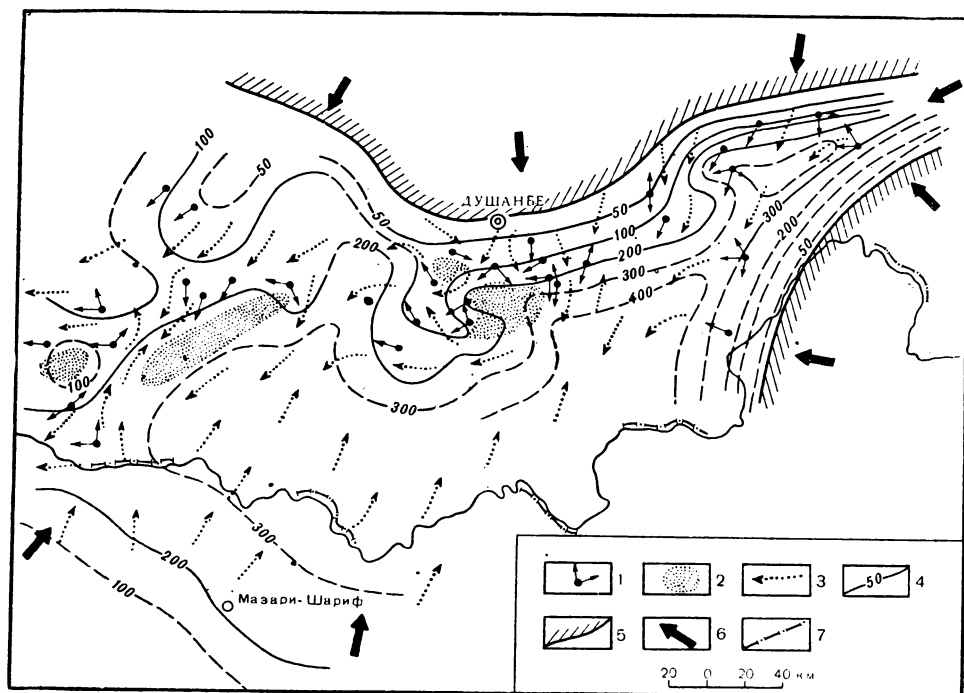


Рис. 1. Схема палеотечений карабильского бассейна:

1 — направления донных течений по данным диаграмм-роз косой слойчатости, изученной в обнажениях; 2 — положительные формы палеорельефа дна бассейна седиментации, обтекаемые донными течениями; 3 — предполагаемые направления донных течений; 4 — изопакеты отложений через 50—100 м; 5 — предполагаемые границы бассейна седиментации; 6 — региональные направления сноса обломочного материала (направления палеосклонов); 7 — государственные границы СССР

Петра I) на юго-запад (в восточные районы Туркмении). Это течение, действовавшее в основном вдоль депрессии, в дальнейшем будем для краткости называть продольным. Течение, направленное из районов Северного Афганистана вниз по Северо-Гиндукушскому палеосклону, будем именовать афганским. Продольное течение в значительной мере пополнялось за счет донных течений, направленных вниз по Южно-Тяньшаньскому и Северо-Памирскому палеосклонам. Сочленение этих палеосклонов осуществлялось через Алайский и Яхсуйский прогибы. Сочленение Южно-Тяньшаньского и Северо-Гиндукушского палеосклонов проходило примерно по линии верхнего течения р. Аму-Дарьи. Возможно, что сочленение Северо-Памирского и Северо-Гиндукушского палеосклонов также было приурочено к прогибу. Имеется возможность предполагать, что в карабильское время афганское донное течение было

достаточно активным и в центральной части депрессии оттесняло продольное течение к северным границам бассейна. Возможно, что большие энергетические уровни афганского течения были обусловлены большей крутизной общего наклона Северо-Гиндукушского палеосклона.

Все течения, сливаясь в один мощный поток, устремлялись в конечном счете на запад, в направлении общего наклона депрессии. В зонах конседиментационных поднятий (юго-западные отроги Гиссара и район междуречья Вахш—Кафирниган) наблюдается максимальный разброс наклонов косых слоев, очевидно, связанный с многочисленным обтеканием донными течениями положительных форм палеорельефа дна бассейна седиментации. В дальнейшем это явление будем называть виргацией донных течений.

Кызылташское время. В течение этого времени произошло некоторое расширение бассейна седиментации. Отложения кызылташской свиты характеризуются исключительным постоянством литологического состава. Свита представлена преимущественно мощной толщей красноцветных песчаников и алевролитов. На северо-востоке депрессии в ней встречаются линзы конгломератов.

Падение гранулометрических уровней, убывание коэффициентов песчаности (от 1,0 до 0,14), уменьшение коэффициентов отсортированности (от 5,2 до 1,4), а также возрастание мощности кызылташских осадков — все это происходит от периферии к центральным частям депрессии. В песчаниках часто встречается регенерационный цемент.

На рис. 2 видно, что на всей территории депрессии в кызылташское время господствовало продольное течение. Виргации этого течения наблюдаются в зонах конседиментационных поднятий, приуроченных к юго-западным отрогам Гиссара и району междуречья Вахш—Кафирниган. Это же время отличалось резким спадом активности афганского течения. В связи с этим мы полагаем, что наклоны Южно-Тяньшаньского и Северо-Гиндукушского палеосклонов, очевидно, выравнялись, и структурная и батиметрическая оси бассейна седиментации в это время совпадали. Общий наклон всей депрессии в западном направлении сохранился. Следует подчеркнуть, что в своей массе наклоны косых слоев преимущественно ориентированы либо вкострест простираясь изопакит в сторону увеличения мощности осадков, либо вдоль локальных уклонов дна бассейна. Однако имеются отклонения, связанные с причинами, вызывающими явления виргации донных течений.

Калигрекское время. В это время отмечается дальнейшее расширение бассейна седиментации, преимущественно в северном направлении. Осадки этого времени представлены в основном сероцветной песчаной толщей. На западе депрессии глины преобладают над песчаниками, появляются прослой известняков. В средней части свита представлена мелко- и среднезернистыми песчаниками. На востоке и северо-востоке депрессии свита состоит из сплошных красноцветных песчаников. Погрубление обломочного материала (средние размеры зерен песчаников изменяются от 0,05 до 0,25 мм), увеличение коэффициентов песчаности (от 0,2 до 1,0), отсортированности песчаников (от 1,5 до 3,8), а также процента карбонатности осадков происходит по мере приближения к периферии депрессии. В центральных районах в песчаниках встречается аутигенный каолиновый цемент. Количество регенерационного цемента значительно уменьшается. В районе р. Ур-Дарья отмечен аутигенный глауконит.

В течение калигрекского времени (рис. 3) на территории Таджикской депрессии существовала более сложная система донных течений,

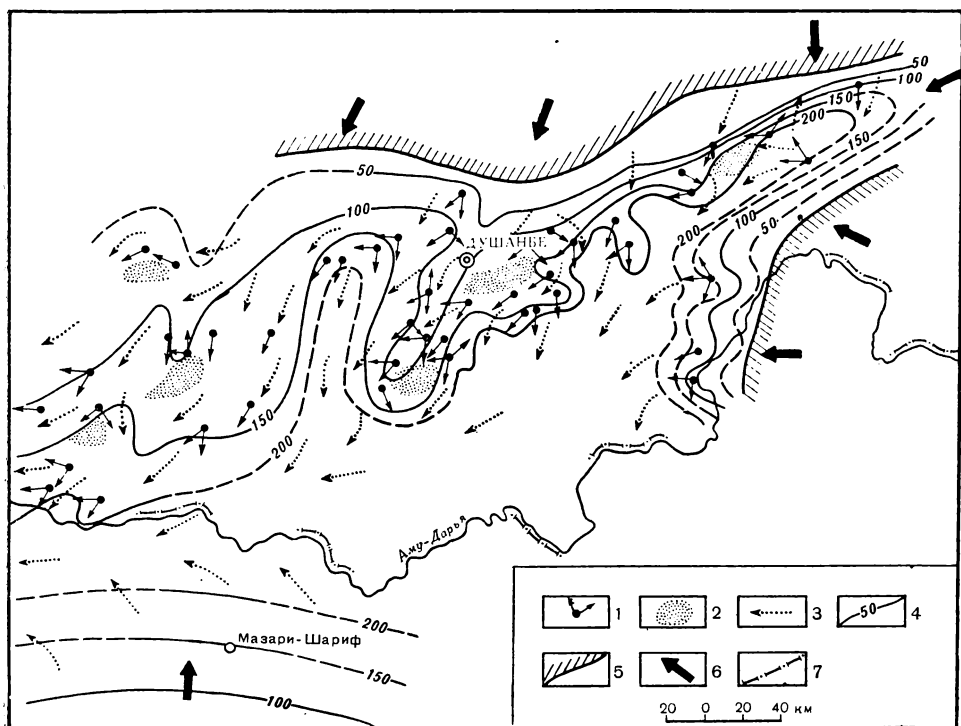


Рис. 2. Схема палеотечений кызылташского бассейна. Условные обозначения см. на рис. 1

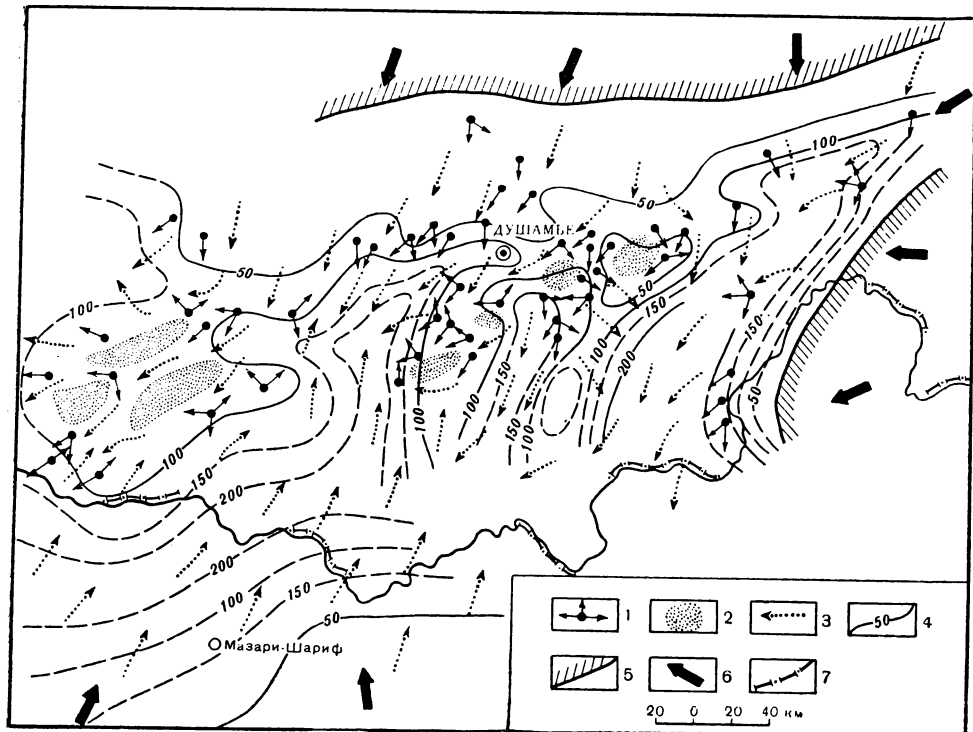


Рис. 3. Схема палеотечений калигрёкского бассейна. Условные обозначения см. на рис. 1

несколько напоминая систему течений карабильского времени. Продольное течение активно действовало вдоль северной половины бассейна седиментации. Течения, направленные вниз по Северо-Памирскому палеосклону, в его южных районах приобретали заметное отклонение на юг, в сторону Афганистана. В связи с этим можно предполагать наличие прогиба в зоне сочленения Северо-Памирского и Северо-Гиндукушского палеосклонов. В это же время вновь активизировалась деятельность афганского течения, которое было направлено вдоль Сурханского прогиба и достигало южных окраин хребта Сурхантау. Таким образом, крутизна Северо-Гиндукушского палеосклона, очевидно, снова стала наибольшей. В результате анализа схемы изопакит и донных течений (рис. 3) можно предполагать, что существовало расхождение между структурной и батиметрической осями бассейна седиментации. В зонах конседиментационных поднятий по-прежнему отмечается сильная виргация течений. Следует заметить, что на периферии бассейна и в конседиментационных прогибах подавляющее большинство наклонов косых слоев подчиняется более строгой ориентировке вниз по уклону дна бассейна седиментации.

Альбский век. В течение этого времени происходило дальнейшее расширение бассейна седиментации. Отложения этого века представлены в основном песчано-глинистой толщей. На западе депрессии отложения альба фаунистически охарактеризованы и представлены глинами, известняками, ракушечниками, имеются также песчаники и конгломераты. На востоке наибольшее развитие получили песчаники и глины различных окрасок.

Погрубение обломочного материала (средний размер зерен песчаников от 0,05 до 0,22 мм), увеличение коэффициентов песчаности (от 0,01 до 0,8), отсортированности (от 1,6 до 4,5), а также процента карбонатности песчаников происходило в направлении от внутренних районов депрессии и к ее периферии. В альбских песчаниках сравнительно часто встречается аутигенный каолинистый цемент. В песчаниках из районов р. Ширкент и сел. Рават встречен аутигенный глауконит.

Система распределения донных течений (рис. 4) была несколько сходной с таковой кызылташского времени. На всей территории господствующим было продольное течение. Южные направления донных течений наблюдаются в окрестностях сел. Анжиру, это вновь служит указанием на смещение оси прогиба в юго-восточном направлении. Снова значительно сократилась деятельность афганского течения. Слабая активность этого течения фиксируется лишь на крайнем западе юго-западных отрогов Гиссара. Однако в альбе в этом районе продольное течение оставалось господствующим. В связи с этим мы предполагаем, что Северо-Гиндукушский палеосклон в это время вновь несколько выполаживался. Описанные донные течения служили главными агентами разноса обломочного материала по площади бассейна седиментации. Ареалы их деятельности подтверждаются размещением терригенно-минералогических провинций и распределением различных типов кварца на территории Таджикской депрессии.

Предположение о том, что в периоды регрессий в центральных районах депрессии могли существовать реликтовые водные бассейны, было высказано многими исследователями, в том числе и В. Н. Швановым [12]. Эта точка зрения подтверждается тем, что в этих районах наблюдаются: 1) исключительная литологическая выдержанность косослойчатых горизонтов, 2) исключительное развитие косых серий субаквального типа, 3) преимущественное чередование субпараллельной

косой слойчатости с горизонтальнослоистыми алевролитами, 4) редкие находки морской и пресноводной фауны в красноцветных отложениях Таджикской депрессии и Ферганы [8], 5) высокая отсортированность песчаников, 6) присутствие аутигенного глауконита.

Реликтовые бассейны, очевидно, имели сильно блуждавшие береговые линии и густую речную сеть. Периферические области трех палеосклонов, очевидно, представляли собой обширные водосборные площади. Большой приток сточных вод определял и стоковый характер

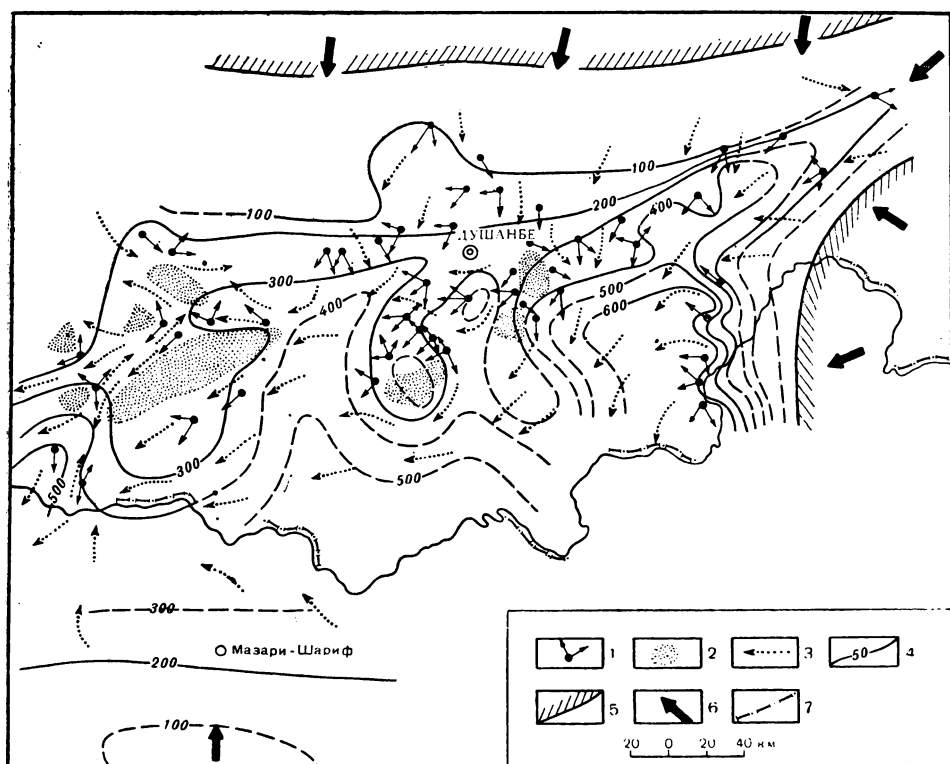


Рис. 4. Схема палеотечений в альбском бассейне. Условные обозначения см. на рис. 1

донных течений в этих бассейнах [5]. Избыточные массы воды, видимо, выносились в районы Восточной Туркмении через широкий пролив, существовавший на западе депрессии.

В заключение можно сделать следующие выводы:

1. На территории Таджикской депрессии в раннемеловое время существовали донные течения стокового типа, которые были главными агентами разноса терригенного материала.

2. Направления стоковых донных течений контролировались региональными уклонами дна бассейна седиментации. Максимальный разброс наклонов косых слоев (виргация течений) приурочен к зонам конседиментационных поднятий.

3. Изучение косой слойчатости мульдобразного и субпараллельного типов позволяет реконструировать палеосклоны и линии их сочленения.

4. В условиях раннемелового бассейна седиментации сопоставление схем донных течений, изопакит и песчанистости отложений поз-

волили предполагать совмещение или расхождение структурных и батиметрических осей. Зоны регионального выклинивания песчаных горизонтов могут быть заключены между этими осями. Кроме того, зоны выклинивания могут быть связаны со склонами конседиментационных поднятий.

5. Локальные зоны выклинивания (линзы песчаников) могут формироваться в условиях конседиментационных впадин (Сурханской, Яхсуйской), вдоль которых активно действовали донные течения.

За оказанную помощь в работе автор выражает свою благодарность В. А. Гроссгейму.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вассоевич Н. Б., Гроссгейм В. А. Метод определения первичной ориентировки наклона косых слоев. «Геол. сб. I (IV)». ВНИГРИ, НИТО нефтяников. Л., Гостоптехиздат, 1951.
 2. Вахрамеев В. А., Пейве А. В. и Херасков Н. П. Мезозой Таджикистана. Юрские и нижнемеловые отложения Гиссарского хребта и Таджикостанской депрессии. «Тр. Тадж.-Памирск. эксп. АН СССР», 1936, вып. 58.
 3. Гроссгейм В. А. Донные течения в чокракском бассейне южного Ставрополя. ДАН СССР, 1964, т. 156, № 4.
 4. Гроссгейм В. А. О характере течений во флишевых бассейнах. «Бюл. МОИП», отд. геол., 1963, т. XXXVIII, вып. 1.
 5. Зубов Н. Н. Динамическая океанология. М., Гидрометиздат, 1947.
 6. Луппов Н. П. Стратиграфия нижнемеловых отложений юго-западных отрогов Гиссарского хребта. «Тр. ВНИГРИ», 1959, вып. XXIII.
 7. Рожков Г. Ф. Изучение косой слойчатости нижнемеловых отложений Таджикской депрессии. «Тр. ВНИГРИ», 1964, вып. 237.
 8. Симакон С. Н. Меловые отложения Бухаро-Таджикской области. М., Гостоптехиздат, 1952.
 9. Хабиков А. В. Косая слоистость осадочных толщ как показатель условий их образования. «Природа», 1951, № 4.
 10. Хаин В. Е. Общая геотектоника. М., «Недра», 1964.
 11. Чистяков П. А. Литостратиграфия нижнемеловых красноцветных отложений юго-западных отрогов Гиссарского хребта. «Тр. Ин-та геологии АН УзССР», 1963, вып. 9.
 12. Шванов В. Н. Палеогеография западного Таджикистана в раннемеловую эпоху. «Уч. зап. ЛГУ», № 310, сер. геол., 1962, вып. 12.
 13. Allen J. R. L. The classification of cross-stratified units with notes their origin. «Sedimentology», 1963, No. 3.
 14. Farkas S. E. Cross-lamination analysis in the upper cambrian Franconia formation of Wisconsin. «Journ. Sedimentol. Petrology», 1960, vol. 30, No. 3.
 15. Pettijohn F. J. Paleocurrents and paleogeography. «Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists», 1962, vol. 46, No. 8.
-