

*РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ ИМ. П.П. ШИРШОВА РАН*

**ГЕОЛОГИЯ
МОРЕЙ И ОКЕАНОВ**

**Материалы XXV Международной научной конференции
(Школы) по морской геологии**

Москва, 13–17 ноября 2023 г.

Том III

**GEOLOGY
OF SEAS AND OCEANS**

**Proceedings of XXV International Conference on Marine
Geology**

Moscow, November 13–17, 2023

Volume III

Москва / Moscow
ИО РАН / IO RAS
2023

ББК 26.221
Г35
УДК 551.35

Геология морей и океанов: Материалы XXV Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. Т. III. – М.: ИО РАН, 2023. – 228 с.

В настоящем издании представлены доклады морских геологов, геофизиков, геохимиков и других специалистов на XXV Международной научной конференции (Школе) по морской геологии, опубликованные в четырех томах.

В томе III рассмотрены проблемы геоэкологии, загрязнения Мирового океана, а также проблемы, связанные с геофизикой и геоморфологией дна морей и океанов, тектоникой литосферных плит.

Доклады опубликованы в авторской редакции.
Ответственный редактор к.г.-м.н. Н.В. Политова

Рецензенты
академик Л.И. Лобковский, д.г.-м.н. В.В. Гордеев, к.г.-м.н. Б.В.
Баранов

Geology of seas and oceans: Proceedings of XXV International Conference on Marine Geology. Vol. III. – Moscow: IO RAS, 2023. – 228 pp.

The reports of marine geologists, geophysicists, geochemists and other specialists of marine science at XXV International Conference on Marine Geology in Moscow are published in four volumes.

Volume III includes reports devoted to the problems of geoecology, pollution of the World Ocean and also of sea floor geophysics and geomorphology, lithosphere plate tectonics.

**Баранов Б.В.¹, Дозорова К.А.¹, Мороз Е.А.²,
Рукавишникова Д.Д.¹**

(¹Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, г. Москва, e-mail: bbaranov@ocean.ru; ²Геологический институт РАН, г. Москва)

Контуритовые дрифты в морях России
**Baranov B.V.¹, Dozorova K.A.¹, Moroz E.A.²,
Rukavishnikova D.D.¹**

(¹Shirshov Institute of Oceanology RAS, Moscow; ²Geological Institute RAS, Moscow)

Contourite drifts in the seas of Russia

Ключевые слова: контуритовые дрифты, придонные течения, структурное положение.

Контуритовые дрифты были обнаружены в пяти морях России. Эти осадочные тела по структурному положению можно объединить в две группы. Первая группа включает контуриты на шельфах Балтийского и Карского морей, вторая – на склонах котловин Каспийского, Охотского и Японского морей. Группы различаются по размерам, возрасту и набору типов контуритовых дрифтов, что определяется возрастом и глубиной морского бассейна.

Контуритовые дрифты представляют собой осадочные тела, формирующиеся при осаждении взвешенного материала, который переносится придонными (контурными) течениями. Контуритовые дрифты широко распространены на пассивных континентальных окраинах, где достигают тысяч км² по площади и сотен метров по мощности, формируясь в течение сотен тысяч и миллионов лет [1, 2]. Эти осадочные тела также могут образовываться в замкнутых или полузамкнутых морских бассейнах, что в настоящем сообщении показано на примере Балтийского, Карского, Каспийского, Охотского и Японского морей

В *Балтийском море* контуритовые дрифты были обнаружены восточнее Датских проливов вблизи о. Борнхолм [3]. Дрифты являются мелководными (глубины <100 м), имеют небольшие размеры, и состоят из терригенного материала глинистой размерности. Предполагается, что данные осадочные образования формировались в периоды проникновения через узкие каналы Датских проливов соленых вод из Северного моря в бассейн Балтийского моря. Впервые это произошло на стадии Литоринового моря 7600–4500 лет назад, и от начала стадии Балтийского моря (4300 лет назад) этот процесс с перерывами продолжается до настоящего времени [3].

В *Карском море* формирование небольших контуритовых дрифтов происходит в узких вытянутых депрессиях глубиной менее 300 м, расположенных на погруженной ступени шельфа в юго-западной части моря [4]. Базальное несогласие между горизонтально залегающими осадками и линзовидными отложениями маркирует время начала

формирования контуритов за счет придонных течений, которые возникли в позднем плейстоцене – голоцене при восстановлении морской среды после таяния Баренцево-Карского щита. Гидрологические измерения показали, что течения являются приливными и их скорость достигает 10 см/с [4].

В средней части *Каспийского моря* было выявлено большое количество аккумулятивных тел, характерных для осадконакопления при наличии придонных течений [5]. Эти осадочные тела располагаются в диапазоне глубин 250–720 м и включают в себя осадочные волны и контуритовые дрефты различных типов, которые формируют системы аккумулятивных образований на склонах Дербентской котловины. Распределение этих систем на Среднем Каспии контролируется циркулкаспийским придонным течением, под воздействием которого в замкнутой Дербентской котловине образуется единый эрозионно-аккумулятивный комплекс. Комплекс начал формироваться примерно 30 тыс. лет назад во время Хвалынской трансгрессии [5].

В *Охотском море* контуритовые дрефты и осадочные волны приурочены к северо-восточному склону о. Сахалин и северному континентальному склону Охотского моря [6]. Контуритовые дрефты представлены различными типами, располагаются в интервале глубин 350–1000 м, их площадь достигает несколько тысяч км², а мощность равна первым сотням метров. Распределение дрефтов контролируется гидрологическим режимом Охотского моря, основные придонные течения являются термогалинными, при дополнительном вкладе приливных течений [6].

В *Японском море* контуритовый дрефт располагается в Татарском тропе в интервале глубин 500–800 м [7]. Он представляет собой осадочное тело протяженностью более 80 км и высотой до 50 м, которое примыкает к западному борту тропы. Возраст контуритового дрефта оценивается как нижний плейстоцен, в нем наблюдается множество несогласий, что свидетельствует об изменениях условий среды. Изменение этих условий могло быть обусловлено вариациями скоростей придонных течений и объемом поступающего осадочного материала, зависящих от колебаний уровня моря и изменения положения дельты Палеоамура. Придонная составляющая пограничного течения Шренка, которое представляет собой поток опресненной холодной воды, проходящий с севера на юг вдоль побережья Приморья [8], по всей видимости, ответственна за формирование контуритового дрефта в западной части Татарского тропы.

Контуритовые дрефты по своему структурному положению можно объединить в две группы: (1) расположенные на шельфах внутреннего и краевого морей и (2) приуроченные к склонам котловин внутреннего и окраинных морей.

В первую группу входят контуритовые дрефты, находящиеся на глубинах меньших 300 м во внутреннем Балтийском и краевом Карском

морях и по классификации [1] являются мелководными контуритовыми дрефтами. Они имеют небольшие мощности и площади, равные 12–20 м и 8–10 км², соответственно, относятся к типу удлиненных лоскутных дрефтов в Балтийском море или являются ограниченными дрефтами в Карском море. Придонные течения, которые формируют контуритовые дрефты в Балтийском море, возникают за счет поступления более соленых вод из Северного моря, а в Карском море вызываются приливными течениями. Контуриты сложены глинистым материалом и имеют позднплейстоцен – голоценовый возраст.

Контуритовые дрефты второй группы формируются на больших глубинах во внутреннем Каспийском, окраинных Охотском и Японском морях. Здесь мощности этих осадочных тел и площади их распространения являются более значительными по сравнению с дрефтами первой группы, достигая, например, в Охотском море первых сотен метров и более 20000 км², соответственно. Контуритовые дрефты, расположенные в этих бассейнах, характеризуются значительным разнообразием своих типов, включая вытянутые грядоподобные, ограниченные, покровные и приразломные дрефты. Формирование контуритовых дрефтов, принадлежащих этой группе, началось в нижнем - среднем плейстоцене за счет деятельности термогалинных и приливных придонных течений.

Приведенный выше обзор дает основание утверждать, что различие между первой и второй группами в размерах, возрасте и наборе типов контуритовых дрефтов определяется условиями окружающей среды, основными из которых является параметры морского бассейна, такие как глубина и возраст. Так, контуриты второй группы были сформированы в достаточно глубоководных бассейнах возраст которых в Охотском и Японском морях равен 25 млн. лет [9, 10]. В этих бассейнах существует стабильная периодически проявляющаяся циркуляция придонных течений о чем, к примеру, свидетельствует наличие раннеплиоцен – плейстоценовых контуритовых отложений в разрезе на борту Курильской котловины [11]. Контуритовые отложения в этих бассейнах располагаются глубже 300 м и влияние колебаний уровня моря на придонные течения, вероятно, являются незначительными. В этом плане котловины замкнутых или полужамкнутых морей похожи на океанические бассейны вдоль континентальных окраин, которых существуют постоянные придонные течения, формирующие огромные скопления контуритовых отложений [1].

С другой стороны, очевидно, что в мелководных бассейнах и на шельфах формирование контуритовых отложений тесно связано с колебаниями уровня моря. Наглядным примером этого является Карское море, уровень которого в сартанское время (МИС 2) был на 150 м ниже своего современного положения [12] и на шельфе моря существовали перигляциальные условия. Затопление шельфа началось 18 тыс. лет назад в ходе постгляциальной трансгрессии [13], что привело к возникновению

придонных течений. Свидетельством этого являются тела контуритов, которые на шельфе начали заполнять грабенообразные депрессии, являющиеся каналами по которым происходит перенос и отложение осадочного материала придонными течениями с верхнего плейстоцена по настоящее время.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИО РАН № FMWE-2021-0004.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Rebesco M., Hernández-Molina F. J., Rooij D. V., Wåhlin A. Contourites and associated sediments controlled by deep-water circulation processes: State-of-the-art and future considerations // *Marine Geology*. 2014. V. 352. P. 111–154. DOI: [10.1016/j.margeo.2014.03.011](https://doi.org/10.1016/j.margeo.2014.03.011)
2. Thrana A. C., Dutkiewicz A., Spence P., Müller R. D. Controls on the global distribution of contourite drifts: Insights from an eddy-resolving ocean model // *Earth and Planetary Science Letters*. 2018. V. 489. P. 228–240. DOI: [10.1016/j.epsl.2018.02.044](https://doi.org/10.1016/j.epsl.2018.02.044)
3. Sivkov V., Gorbatskiy V., Kuleshov A., Zhurov Yu. Muddy contourites in the Baltic Sea: an example of a shallow-water system // *Deep-Water Contourite Systems: Modern Drift and Ancient Series, Seismic and Sedimentary Characteristics* / Stow D.A. et al. (eds.). Geological Society, London, Memoirs. 2002. V. 22. P. 121–136. 0435-4052/02/\$15.00
4. Баранов Б.В., Амбросимов А.К., Мороз Е.А., Мутовкин А.Д., Сухих Е.А., Дозорова К.А. Позднечетвертичные контуритовые дрифты на шельфе Карского моря // *Доклады Российской академии наук. Науки о Земле*. 2023. Т. 511. № 2. С. 102–108.
5. Левченко О.В., Путанс В.А., Борисов Д.Г. Циркумкаспийский контуритовый комплекс // *Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле*. 2017. № 1. Вып. 33. С. 12–20.
6. Wong H.K., Lüdmann T., Baranov B.V., Karp B.Ya., Konerding P., Ion G. Bottom current-controlled sedimentation and mass wasting in the northwestern Sea of Okhotsk // *Marine Geology*. 2003. V. 201. P. 287–305.
7. Баранов Б.В., Лобковский Л.И., Рукавишников Д.Д., Дозорова К.А. Контуритовые дрифты в Татарском проливе Японского моря // *Доклады Российской академии наук. Науки о Земле*. 2020. Т. 491. № 1. С. 63–67.
8. Юрасов Г.И., Яричин В.Г. Течения Японского моря. Владивосток: Изд-во ДВО АН СССР, 1991. 174 с.
9. Jolivet L., Tamaki K. Neogene kinematics in the Japan Sea Region and volcanic activity of the Northeast Japan Arc // *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results* / Eds.: Tamaki K., Suyehiro K., Allan J., McWilliams M. Ocean drilling Program: College Station, TX, USA, 1992. V. 127/128, Part 2, P. 1311–1331.

10. Werner R., Baranov B., Hoernle K., van den Bogaard P., Hauff F., Tararin I. Discovery of Ancient Volcanoes in the Okhotsk Sea (Russia): New Constraints on the Opening History of the Kurile Back Arc Basin // *Geosciences*. 2020. V. 10. P. 442. doi:10.3390/geosciences1011044
11. Karp B.Ya., Karnaukh V.N., Baranov B.V., Dozorova K.A. Seismic stratigraphy and sedimentary processes on the Kurile Basin northern slope (Okhotsk Sea) // *Marine Geology*. 2006. V. 22. P. 1–14.
12. Lambeck K., Rouby H., Pursell A. et al. Sea level and global ice volumes from the Last Glacial Maximum to the Holocene // *Earth, Atmospheric, and Planetary Sciences*. 2014. V. 111 (43). P. 15296–15303. <https://doi.org/10.1073/pnas.1411762111>
13. Stein R., Macdonald R.W., Naidu A.S., et al. Organic carbon in Arctic Ocean sediments: sources, variability, burial, and paleoenvironmental significance // *Org Carbon Cycle Arct. Ocean*. 2004. P. 169–314. https://doi.org/10.1007/978-3-642-18912-8_7

Contourite drifts have been discovered in five seas of Russia. According to their structural position, these sedimentary bodies can be combined into two groups. The first group includes drifts on the Baltic and Kara seas shelf, the second - on the slopes of the basins of the Caspian, Okhotsk and Japan seas. The groups differ in size, age and combination of drift types; it is determined by age and depth of the marine basin.