



## РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОХИМИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ГРУНТОВЫХ КОЛОНКОВ, ОТОБРАННЫХ В БЕРЕНГОВОМ ПРОЛИВЕ.

✉ Григорьев А.Г., Жамойда В.А., Сергеев А.Ю., Буданов Л.М., Рябчук Д.В., Нестерова Е.Н., Неевин А.И.

ФГБУ «Институт Карпинского», Санкт-Петербург, Россия

✉ Andrey\_Grigiryev@karpinskyinstitute.ru

В 2021 г. Институтом Карпинского выполнены комплексные геолого-геофизические работы в северо-западной части Берингова моря. По результатам сейсмического профилирования высокого и сверхвысокого разрешения прослежены отражающие горизонты и выделены сейсмотолщи, соответствующие четвертичным отложениям, накапливавшимся в различные этапы геологического развития. Отложения 4 сейсмотолщ опробованы с использованием вибротрубки. Проведены исследования 4 кернов длиной до 3 м, которые включали в себя геохимический и гранулометрический анализы, что позволило охарактеризовать изменения условий седиментации в Беринговом проливе в четвертичное время.

Ключевые слова. Четвертичные отложения, Берингово море, сейсмическое профилирование, геохимический анализ, палеосоленость

В 2021 г. Институтом Карпинского выполнены комплексные геолого-геофизические работы в северо-западной части Берингова моря. По результатам сейсмоакустического профилирования выделены сейсмотолщи, соответствующие четвертичным отложениям, накапливавшимся в континентальных и морских условиях. Работы включали пробоотбор, сейсморазведку высокого (СВР) и сверхвысокого разрешения (ССВР). В зависимости от конкретных геологических условий при сейсмических работах использовались два типа источников излучения – низкочастотный – пневматический источник («ION Sleeve Gun») с центральной частотой зондирующего сигнала – 375 Гц, среднечастотный – электроискровой источник (спаркер GeoSource 800) с центральной частотой зондирующего сигнала 600 Гц совместно с сейсмостанцией Geometrics Geo Eel CNT-2 и 48-ми канальной косой длиной 300 м. Запись велась также высокочастотным параметрическим профилографом (EdgeTech, модель CHIRP 3300HM) с частотно модулируемым сигналом 2-10 кГц. Отбор кернов донных отложений проводился с применением вибрационной грунтовой трубы (ОАО «Ромона»), позволившей вскрыть отложения, в том числе характеризующиеся высокой плотностью и обогащенные грубообломочным материалом на глубину по разрезу до 3 м. Трубка оснащена пластиковыми вкладышами, что позволило извлечь для аналитических исследований ненарушенные керны. Лабораторные исследования включали в себя геохимический и гранулометрический анализ, что позволило охарактеризовать изменения условий седиментации в Беринговом проливе в четвертичное время. В рамках данной работы изучены грунтовые колонки, отобранные на станциях 21БЕР-5, 21БЕР-13, 21БЕР-14, 21БЕР-31. Аналитические исследования на группу микроэлементов: Be, V, Cr, Mo, Sn, Co, Ni, Cu, Zn, Ag, Cd, Pb, W, As, Th, U и редкоземельные элементы (TR) проводилась методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS). Для расчета относительной палеосолености по предложенной автором методике, проводилось измерение валовой концентрации брома на рентгеновском сканирующем кристалл-дифракционном спектрометре «СПЕКТРОСКАН-МАКС-Г» и далее концентрации Br пересчитывались на концентрации Cl и далее в палеосоленость [Григорьев и др., 2009; Grigoriev et al., 2011].

Гранулометрический анализ выполнялся на лазерном анализаторе размера частиц Bettersizer 2600.

На сейсмических записях выделяется ряд сейсмотолщ (ССТ), разделяемых устойчиво прослеживаемыми отражающими горизонтами (рис.1).

Сейсмотолща ССТ 4, сложена отложениями предположительно плиоцен – нижненеоплейстоценового возраста.

Сейсмотолща ССТ 3 залегает на ней с угловым несогласием и отличается сложной волновой картиной с пластами небольшой мощности с разными углами падения. Предполагается, что отложения, слагающие ССТ-3, накапливались в среднем неоплейстоцене.

ССТ 2, соотносимая с морскими отложениями первой ступени верхнего звена неоплейстоцена (mIII1), выполняет локальные понижения в кровле нижележащих толщ, нивелируя их. На ряде профилей толща разделяется контрастной внутренней границей, на две подтолщи ССТ 2б и ССТ 2а, различные по инфраструктуре записи.

Сейсмотолща ССТ 1, сопоставляемая с отложениями голоцена, в пределах Берингова пролива также разделяется на две подтолщи.

Нижняя – ССТ-1б соответствующая преимущественно озерным отложениям позднего неоплейстоцена – раннего голоцена (III-H1) отображается как серия взаимно параллельных четких отражающих границ, а ССТ- 1а соотносимая с морскими голоценовыми нефелоидными отложениями (mIV) отличается отражающими границами слабой интенсивности.

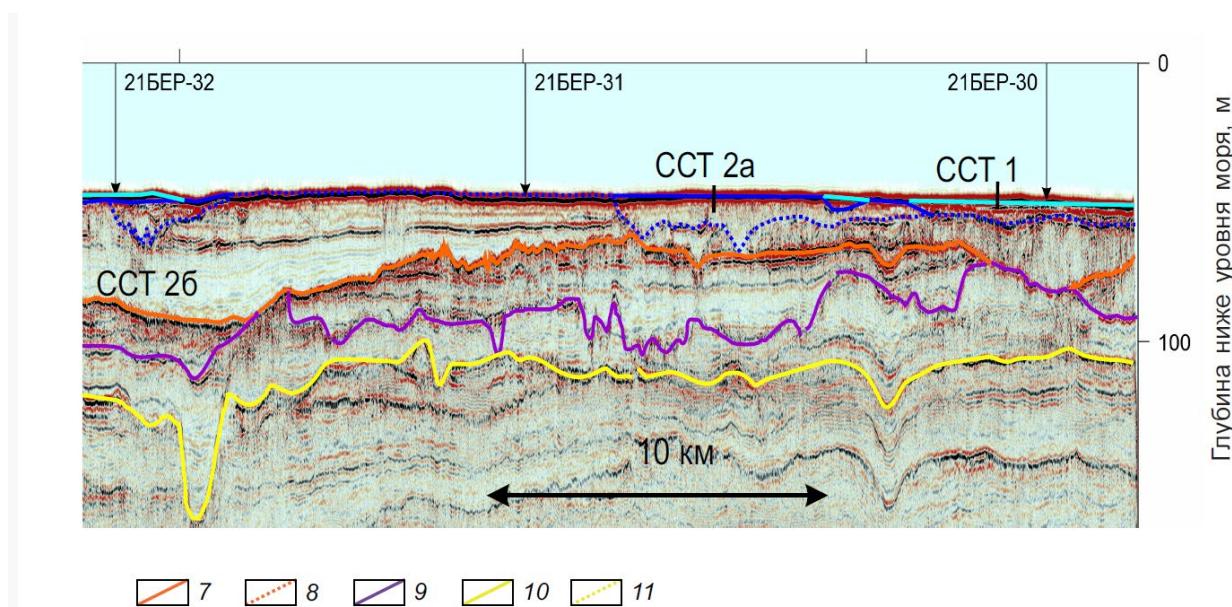


Рис.1. Выделенные на сейсмических записях сейсмотолщи (ССТ), разделяемые устойчиво прослеживаемыми отражающими горизонтами

**Палеосоленость.** Колонка 21БЕР-14, отобрана в Мечигменском заливе. В геологическом разрезе по данным НСАП колонка полностью приурочена к первой сейсмостратиграфической толще ССТ-1а – соотносимой с морскими голоценовыми нефелоидными отложениями. Разрез колонки в основном представлен серо-зелеными текучепластичными алевропелитами с редкими мелкими раковинами или их обломками. Расчётная палеосоленость по разрезу меняется незначительно, пилообразно варьируя в интервале 27-37‰, что в целом соответствует нормальной морской солёности, и подтверждает вывод о том, что данные отложения относятся к современным голоценовым нефелоидным отложениям. Современная соленость вод Берингова моря около 34‰.

Колонка 21БЕР-13 также вскрывает сейсмотолщу ССТ 1а, причем на полную ее мощность в данной точке. Визуально разрез на станции 21БЕР-13 похож на разрез колонки 21БЕР-14: на интервале 32-285 см осадки представлены серо-зелеными

алевропелитами с редкими линзами обогащения песчаным и гравийным материалом, приповерхностный слой до 32 см сложен песчано-глинисто-алевритовыми миктитами.

Значение расчетной палеосолёности, для осадков нижней части разреза на интервале 258–285 см составляет 11-12‰, что соответствует солоноватоводному бассейну. Выше на интервале 244-230 см происходит скачкообразное увеличение палеосолености до 23‰ и далее ее величина стабилизируется, что в целом, соответствует нормальной морской солености (рис. 2). Таким образом, можно предположить, что грунтовая колонка 21БЕР-13 в забое (258–285 см) вскрыла осадки перехода от сейсмотолщи CCT 16, соответствующие преимущественно озерным отложениям позднего неоплейстоцена - раннего голоценена (III-H1), к CCT-1a – соответствующие морским голоценовыми (mnIV).

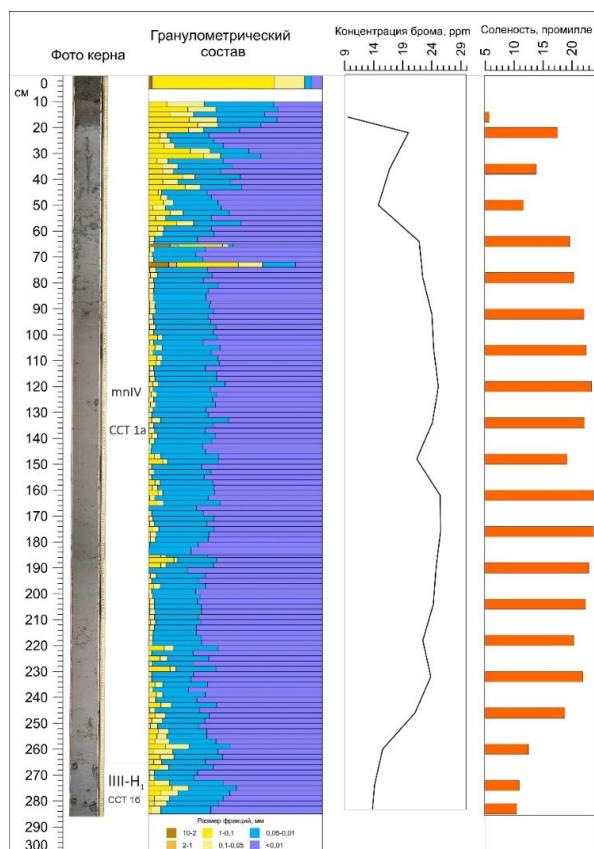


Рис. 2. Распределение гранулометрического состава, концентрации Br и значения расчетной палеосолености по разрезу грунтовой колонки 21БЕР-13

Колонка 21БЕР-31 в геологическом разрезе по данным НСАП за исключением самой верхней части практически целиком приурочена ко второй сейсмостратиграфической толще (CCT-2б), соотносимой с морскими отложениями первой ступени верхнего звена неоплейстоцена. На интервале 25-95 см осадки представлены темно-серой с зеленым оттенком тугопластичной алевроглиной с зернами гравия и гальки. На интервале 95-195 см. те же алевроглины более плотные, обогащенные алевритовым материалом, по всему интервалу рассеянный детрит. Расчетная палеосолёность по разрезу меняется, незначительно варьируя от 5‰ до 8‰, лишь в самой верхней части разреза на интервале 15-20 см наблюдается незначительное повышение палеосолёности до 11‰. В целом это говорит о том, что отложения, вскрытые колонкой 21БЕР-31, образовывались в прибрежных условиях, возможно в пределах слабосоленых лагун.

Колонка 21БЕР-5. Корреляция отложений, вскрытых грунтовой колонкой 21БЕР-5, с определенной сейсмотолщой не так однозначна, как для вышеописанных колонок. Станция 21БЕР-5 расположена в автономном бассейне седиментации, который отделен от

других районов обширными площадями развития перлювия, подстилаемого дочетвертичными породами, поэтому проследить отражающие горизонты разреза квартера из прибрежных районов акватории практически невозможно.

Величину расчетной палеосолёности, можно разбить на несколько характерных интервалов. В нижней части, начиная с отметки 190 см (забой скважины) до отметки 145 см, наблюдается общая тенденция понижения палеосолёности от 9‰ до 2‰. Далее на интервале 145-120 см значение палеосолёности принимает пилообразный, знакопеременный характер, меняясь от 2 до 5‰. На отметке 115 см палеосолёность резко падает и далее принимает пилообразный характер, варьируя в интервале содержаний от 1,8‰ до 0,02‰ (рис. 3). Выделенные по расчетной палеосолёности интервалы хорошо согласуются с литологическим составом осадков. Согласно геологическому описанию разрез колонки на интервале 150-189 см представлен очень плотными глинами, на интервале 115-150 см плотными глинами, на интервале 90-115 см менее плотными глинами. Выше отметки 90 см отложения представлены глинистыми песками, глиной с прослойями песка.

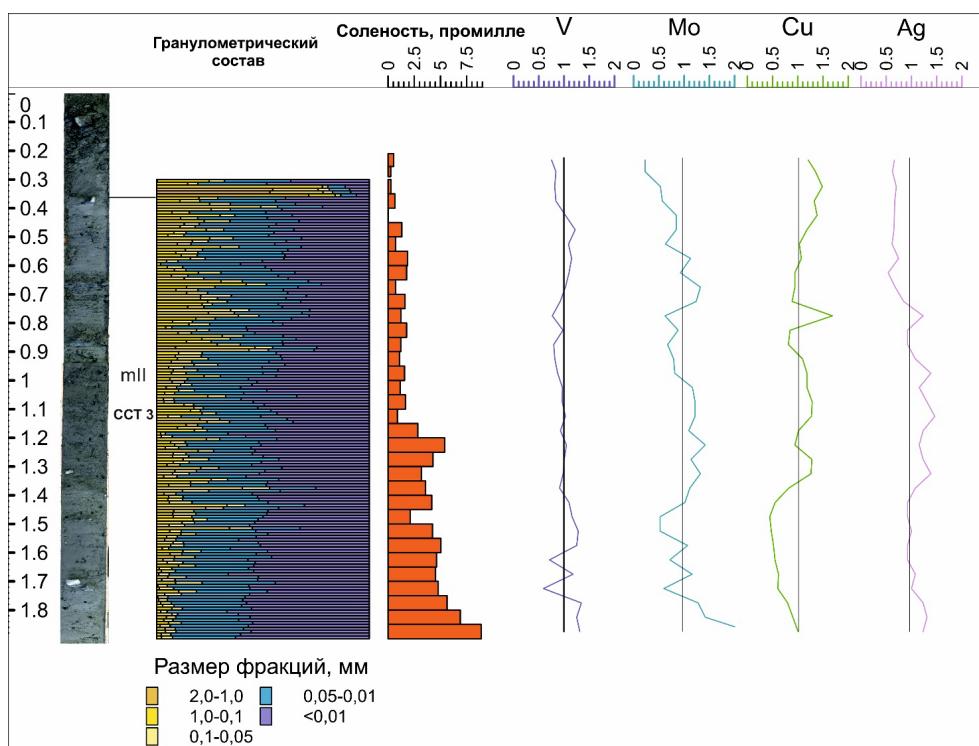


Рис. 3. Распределение гранулометрического состава, палеосолености (‰), рассчитанной по концентрации Вг, и концентрации химических элементов по разрезу грунтовой колонки 21БЕР-5.

Всё вышеизложенное может говорить о том, что в целом, отложения, вскрытые колонкой 21БЕР-5, образовывались в течении двух геологических этапов. Вероятно, на первом более древнем этапе седиментогенез происходил в пределах слабосоленых лагун, либо прибрежных озер, частично соединённых с морем. Косвенным подтверждением морских условий осадконакопления на этом этапе является присутствие в осадках на интервале 169-115 см глауконита, вероятно аутигенного. На втором этапе осадки верхней части разреза накапливались в практически пресноводных, возможно и в континентальных условиях. На современном этапе развития акватории мы наблюдаем размыв этих отложений.

**Геохимия.** Достаточно интересно рассмотреть вопрос о геохимических характеристиках разновозрастных отложений и сопоставить их между собой.

Для этого был использован метод математической статистики “Сравнение по средним и дисперсиям”. Сравнение проводилось по критерию Стьюдента для средних значений и по критерию Фишера для дисперсий.

Сопоставление колонок 21БЕР-13 (ССТ-1а), относящейся к морским отложениям голоцен, и 21БЕР-31 (ССТ-2б) — морские отложения первой ступени верхнего звена неоплейстоцена (мШ<sub>1</sub>), показало значимое статистическое различие по 17 элементам из 19. То есть по геохимическим характеристикам указанные толщи значимо различаются между собой (табл.1).

Аналогичные результаты получены и при сопоставлении колонок 21БЕР-14 (ССТ-1а) и 21БЕР-31 (ССТ-2б) где установлено значимое статистическое различие по 15 элементам из 18. То есть по геохимическим характеристикам указанные толщи значимо различаются между собой.

Табл. 1. Сопоставление выборок концентраций химических элементов по колонкам 21БЕР-13 и 21БЕР-31. Md — медианные концентрации элементов (ppm), δ — стандартное отклонение,  $\Sigma$ TR KK — коэффициент концентрации суммы редкоземельных элементов; разл. — значимо различны; неразл. — значимо неразличны.

Элемент	По критерию Стьюдента	По критерию Фишера	Md 21БЕР-13	Md 21БЕР-31	δ 21БЕР-13	δ 21БЕР-31
Be	Неразл.	Неразл.	2,12	2,15	0,27	0,47
V	Разл.	Разл.	134,18	118,00	25,30	12,08
Cr	Разл.	Разл.	48,97	68,95	9,59	5,06
Rb	Разл.	Неразл.	170,67	129,50	11,32	7,06
Mo	Разл.	Разл.	8,32	1,86	2,58	0,47
Sn	Разл.	Неразл.	3,45	2,67	0,71	0,55
W	Разл.	Разл.	2,94	2,18	0,42	0,20
Th	Разл.	Разл.	18,12	11,90	1,46	0,56
U	Разл.	Разл.	6,37	3,51	1,02	0,15
Co	Разл.	Неразл.	10,43	11,50	1,22	0,82
Ni	Разл.	Разл.	20,72	27,35	3,76	0,97
Cu	Неразл.	Неразл.	26,75	27,75	6,53	4,15
Zn	Разл.	Разл.	113,62	97,10	18,22	3,92
Ag	Неразл.	Разл.	0,11	0,10	0,01	0,02
Cd	Разл.	Разл.	0,60	0,30	0,20	0,02
Pb	Разл.	Разл.	30,39	19,45	3,51	0,47
As	Разл.	Разл.	21,62	11,70	7,84	1,53
Br	Разл.	Разл.	21,76	10,69	4,21	1,37
$\Sigma$ TR KK	Разл.	Разл.	16,05	14,08	1,35	0,76

Таким образом механизм и источники поступления материала для морских отложений голоцен и морских отложений верхнего неоплейстоцена являются различными.

Отдельный интерес представляет колонка 21БЕР-5. Как отмечалось выше разрез колонки по данным палеосолёности можно разбить на два интервала 189-115 см и 115-20 см. Это очевидно говорит, что отложения колонки образовались в течении двух геологических этапов. Сопоставляя геохимические параметры, характеризующие эти интервалы можно отметить следующее: нижний интервал 189-115 см значимо статистически отличается от верхнего интервала 115-20 см по 14 элементам из 19 (табл. 2). То есть по геохимическим характеристикам эти толщи значимо различаются между собой. Таким образом механизм и источники поступления материала для верхней и нижней толщ является различными.

Табл. 2. Сопоставление выборок концентраций химических элементов по колонке 21БЕР-5. Md - медианные концентрации элементов. Интервалы 0-115 и 115-190 см.  $\Sigma$ TR КК - коэффициент концентрации суммы редкоземельных элементов.

Элемент	Стьюдент	Фишер	Медиана 21БЕР-5 (интервал 0-115 см)	Медиана 21БЕР-5 (интервал 115-190 см)
Be ppm	Значимо различны	Значимо различны	1,71	2,10
V ppm	Значимо различны	Значимо различны	92,70	105,50
Cr ppm	Значимо неразличны	Значимо неразличны	63,05	58,85
Mo ppm	Значимо различны	Значимо различны	1,11	1,51
Sn ppm	Значимо неразличны	Значимо неразличны	1,71	1,98
W ppm	Значимо неразличны	Значимо неразличны	1,28	1,25
Th ppm	Значимо неразличны	Значимо различны	8,27	9,08
U ppm	Значимо неразличны	Значимо различны	2,28	2,37
Co ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	10,10	7,81
Ni ppm	Значимо различны	Значимо различны	22,75	15,30
Cu ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	14,80	10,15
Zn ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	59,10	51,45
Ag ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	0,09	0,15
Cd ppm	Значимо неразличны	Значимо различны	0,08	0,09
Pb ppm	Значимо неразличны	Значимо неразличны	15,30	14,10
Hg ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	0,03	0,04
As ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	8,01	11,75
Вг, мг/кг	Значимо неразличны	Значимо неразличны	7,48	8,29
$\Sigma$ Р\З КК	Значимо неразличны	Значимо различны	14,08	14,96

Сопоставляя результаты по колонке 21БЕР-5 с колонками 21БЕР-13 и 21БЕР-31 можно отметить следующее:

А) При сопоставлении выборок по колонкам 21БЕР-5 (нижний интервал 198-120) и 21БЕР-13 (голоценовые отложения ССТ-1а) значимое статистическое различие получено по 18 элементам из 19. То есть по геохимическим характеристикам указанные толщи значимо различаются между собой.

Б) При сопоставлении выборок по колонкам 21БЕР-5 (верхний интервал 115-20 см) и 21БЕР-13 значимое статистическое различие получено так же по 18 элементам из 19 (табл.3). То есть по геохимическим характеристикам указанные толщи значимо различаются между собой. И таким образом отложения станции 21БЕР-5 нельзя отнести к современным голоценовым осадкам.

В) При сопоставлении выборок по колонкам 21БЕР-5 (нижний интервал 190-115) и 21БЕР-31 (ССТ-2б) значимое статистическое различие получено по 15 элементам из 18 (табл. 4). То есть по геохимическим характеристикам указанные толщи значимо различаются между собой.

Табл. 3. Сопоставление выборок концентраций химических элементов по колонкам 21БЕР-5 (0-115 см) и 21БЕР-13. Md - медианные концентрации элементов.  $\Sigma$ TR КК – коэффициент концентрации суммы редкоземельных элементов.

Элемент	Стьюдент	Фишер	Медиана 21БЕР-5 (интервал 20-115 см)	Медиана 21БЕР-13
Ве ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	1,71	2,15
V ppm	Значимо различны	Значимо различны	92,70	142,00
Cr ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	63,05	51,95
Mo ppm	Значимо различны	Значимо различны	1,11	8,27
Sn ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	1,71	3,28
W ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	1,28	2,90
Th ppm	Значимо различны	Значимо различны	8,27	18,20
U ppm	Значимо различны	Значимо различны	2,28	6,57
Со ppm	Значимо неразличны	Значимо неразличны	10,10	10,40
Ni ppm	Значимо неразличны	Значимо различны	22,75	21,50
Cu ppm	Значимо различны	Значимо различны	14,80	25,35
Zn ppm	Значимо различны	Значимо различны	59,10	117,50
Ag ppm	Значимо различны	Значимо различны	0,09	0,11
Cd ppm	Значимо различны	Значимо различны	0,08	0,56
Pb ppm	Значимо различны	Значимо различны	15,30	30,25
Hg ppm	Значимо различны	Значимо различны	0,03	0,04
As ppm	Значимо различны	Значимо различны	8,01	20,45
Br,мг/кг	Значимо различны	Значимо различны	7,48	23,14
$\Sigma$ РЗ КК	Значимо различны	Значимо неразличны	14,08	16,05

Табл. 4. Сопоставление выборок концентраций химических элементов по колонкам 21БЕР-5 (115 - 190 см) и 21БЕР-31. Md - медианные концентрации элементов (ppm).  $\Sigma$ TR КК – коэффициент концентрации суммы редкоземельных элементов; интервал 21БЕР-5 (115-190).

Элемент	Стьюдент	Фишер	Медиана 21БЕР-5 (интервал 115 -190 см)	Медиана 321БЕР-31
Ве ppm	Значимо неразличны	Значимо неразличны	2,10	2,15
V ppm	Значимо неразличны	Значимо неразличны	105,50	118,00
Cr ppm	Значимо различны	Значимо различны	58,85	68,95
Mo ppm	Значимо неразличны	Значимо неразличны	1,51	1,86
Sn ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	1,98	2,67
W ppm	Значимо различны	Значимо различны	1,25	2,18
Th ppm	Значимо различны	Значимо различны	9,08	11,90
U ppm	Значимо различны	Значимо различны	2,37	3,51
Со ppm	Значимо различны	Значимо различны	7,81	11,50
Ni ppm	Значимо различны	Значимо различны	15,30	27,35
Cu ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	10,15	27,75
Zn ppm	Значимо различны	Значимо различны	51,45	97,10
Ag ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	0,15	0,10
Cd ppm	Значимо различны	Значимо различны	0,09	0,30
Pb ppm	Значимо различны	Значимо различны	14,10	19,45
As ppm	Значимо неразличны	Значимо различны	11,75	11,70
Br,мг/кг	Значимо различны	Значимо неразличны	8,29	10,69

Г) При сопоставлении выборок по колонкам 21БЕР-5 (интервал 115-20 см) и 21БЕР-31 (ССТ-2б) значимое статистическое различие получено по 17 элементам из 18 (Табл.5). То есть по геохимическим характеристикам указанные толщи значимо различаются между собой. Таким образом по своим геохимическим характеристикам обе пачки составляющие разрез колонки 21БЕР-5 не соответствуют ни одной из изученных сейсмогенераторов (ССТ-1, ССТ-2) и не могут быть отнесены ни к голоценовым, ни к верхнеплейстоценовым осадкам.

С учетом данных по палеосолёности отложения колонки 21БЕР-5 возможно следует отнести к верхней части среднего звена неоплейстоцена – сейсмогенератора (ССТ-3а).

Табл. 5. Пример сопоставления выборок концентраций химических элементов по колонкам 21БЕР-5 (0-115 см) и 21БЕР-31. Md - медианные концентрации элементов (ppm), δ - стандартное отклонение.  $\Sigma$ TR КК – коэффициент концентрации суммы редкоземельных элементов.

Элемент	Стьюарт	Фишер	Медиана 21БЕР-5 (0-115)	Медиана 21БЕР-31
Be ppm	Значимо различны	Значимо различны	1,71	2,15
V ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	92,70	118,00
Cr ppm	Значимо неразличны	Значимо различны	63,05	68,95
Mo ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	1,11	1,86
Sn ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	1,71	2,67
W ppm	Значимо различны	Значимо различны	1,28	2,18
Th ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	8,27	11,90
U ppm	Значимо различны	Значимо различны	2,28	3,51
Co ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	10,10	11,50
Ni ppm	Значимо различны	Значимо различны	22,75	27,35
Cu ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	14,80	27,75
Zn ppm	Значимо различны	Значимо различны	59,10	97,10
Ag ppm	Значимо неразличны	Значимо неразличны	0,09	0,10
Cd ppm	Значимо различны	Значимо неразличны	0,08	0,30
Pb ppm	Значимо различны	Значимо различны	15,30	19,45
As ppm	Значимо различны	Значимо различны	8,01	11,70
Вг, мг/кг	Значимо различны	Значимо неразличны	7,48	10,69
$\Sigma$ Р\З КК	Значимо неразличны	Значимо неразличны	14,08	14,08

### Выводы.

1. На основании геохимического анализа четырех грунтовых колонок, сделаны предварительные заключения об условиях осадконакопления.
2. Все выделенные разновозрастные сейсмогенераторы обладают собственной геохимической специализацией, характерной только для данного комплекса.
3. Механизм и источники поступления материала для выделенных и изученных разновозрастных сейсмогенераторов являются различными.
4. Отложения колонки 21БЕР-14 (сейсмогенератор ССТ 1а) накапливались в позднем голоцене при поднятии уровня океана с переходом от солоноватоводно-морских условий к нормальным морским.
5. Колонка 21БЕР-13 (сейсмогенератор ССТ 16 – ССТ 1а) вскрыла отложения, накапливавшиеся после сартанского похолодания в раннем голоцене на начальных этапах трансгрессии в условиях значительного притока пресных вод.
6. Отложения колонки 21БЕР-31 (сейсмогенератор ССТ 2б) формировались в пределах слабосоленых замерзающих лагун при намечающемся трансгрессивном тренде в суровых климатических условиях в первую ступень верхнего неоплейстоцена.

7. Отложения, вскрытые колонкой 21БЕР-5 (сейсмопоглоща ССТ 3), накапливались при регрессии моря от слабосоленых лагун до пресноводных озер в холодных аркотундровых условиях, предположительно в среднем неоплейстоцене.

**Благодарности.** Комплексный анализ данных выполнен за счет гранта Российского научного фонда № 24-77-10058 «Эволюция процессов голоценового морфоседиментогенеза прибрежного шельфа Берингии в условиях климатических перестроек и усиливающейся антропогенной нагрузки».

## ЛИТЕРАТУРА

Григорьев А. Г., Жамойда В. А., Спиридовон М. А., Шарапова А. Ю., Сивков В. В. Новые данные по истории развития юго-восточной части Балтийского моря от позднеледникового до современности // Региональная геология и металлогения. 2009. № 40. С. 103-114.

Grigoriev A., Zhamoida V., Spiridonov M., Sharapova A., Sivkov V., Ryabchuk D. Late-glacial and Holocene palaeoenvironments in the Baltic Sea based on a sedimentary record from the Gdańsk Basin // Climate Research. 2011. Vol. 48. Is. 1. P. 13-21. doi: 10.3354/cr00944

## PRELIMINARY RESULTS OF LITHOLOGICAL AND GEOCHEMICAL STUDIES OF SEDIMENT CORES COLLECTED IN THE BERING STRAIT

Grigoriev A.G., Zhamoida V.A., Sergeev A.Yu., Budanov L.M., Ryabchuk D.V., Nesterova E.N., Nosevich E.S., Neevin I.A.

Karpinsky Russian Research Geological Institute, St. Petersburg, Russia

In 2021, geological and geophysical investigations were carried out in the north-western part of the Bering Sea. Based on the results of high- and ultra-high-resolution seismic profiling, reflecting horizons were traced and seismic units corresponding to Quaternary sediments accumulated at different stages of geological development were identified. Sediments of 4 seismic units were sampled using vibrocoring. Studies of 4 cores up to 3 m long were carried out, which included geochemical and grain-size analyses, which made it possible to partially characterize changes in sedimentation conditions in the Bering Strait in the Quaternary.

Keywords: *quaternary sediments, Bering Sea, seismic profiling, geochemical analysis, palaeosalinity*

## REFERENCES:

Grigoriev A., Zhamoida V., Spiridonov M., Sharapova A., Sivkov V. New data on the history of development of the south-eastern Baltic Sea from the Late glacial period to the present // Regional Geology and Metallogeny. 2009. No. 40. P. 103-114. (In Russian).

Grigoriev A., Zhamoida V., Spiridonov M., Sharapova A., Sivkov V., Ryabchuk D. Late-glacial and Holocene palaeoenvironments in the Baltic Sea based on a sedimentary record from the Gdańsk Basin // Climate Research. 2011. Vol. 48. Is. 1. P. 13-21. doi: 10.3354/cr00944