

<sup>1</sup> Е.А. Гусев, <sup>1</sup> П.В. Рекант, <sup>1,2</sup> **Е.Е. Мусатов**, <sup>3</sup> С.И. Шкарубо

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт геологии и минеральных ресурсов Мирового океана (ВНИИОкеангеология), Министерство природных ресурсов, г. Санкт-Петербург, Россия.

<sup>2</sup>Санкт-Петербургское отделение института литосферы окраинных и внутренних морей Российской академии наук (СПБО ИЛ РАН), г. Санкт-Петербург, Россия.

<sup>3</sup>Морская Арктическая Геологическая экспедиция (ОАО МАГЭ), г. Мурманск, Россия

## СЕЙМОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ОСНОВА РАСЧЛЕНЕНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ЧЕХЛА ШПИЦБЕРГЕНСКОГО ШЕЛЬФА

На основе сейсмоакустических данных рассмотрено строение четвертичной части разреза осадочного чехла Шпицбергенского шельфа. В составе четвертичного осадочного чехла уверенно устанавливаются и распознаются три сеймокомплекса, разделенные поверхностями несогласий и соответствующие эоплейстоценовому, ранне-среднеплейстоценовому и позднеплейстоцен-голоценовому этапам развития региона.

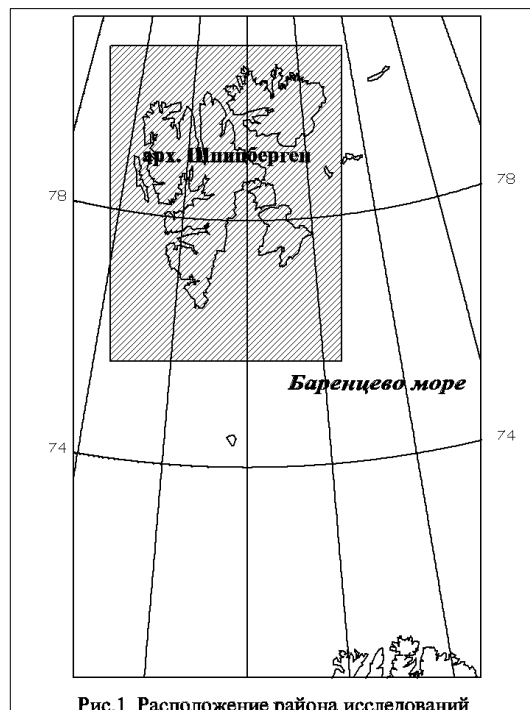


Рис.1 Расположение района исследований

Строение четвертичной части разреза осадочного чехла Шпицбергенского шельфа до последнего времени было слабо изучено и в большинстве опирается на экстраполяцию на шельф наземных данных. Проведенная авторами интерпретация сейсмоакустических материалов позволяет по-новому взглянуть на этот вопрос.

Исследования опирались на обширный фактический материал, полученный в 1986-2002 годах. Были использованы материалы рейсов НИС «Геолог Ферсман» 1992 года, ледокола «Polarstern» 1997 года, результаты совместной российско-норвежской экспедиции по программе глубоководного океанического бурения, а также, нигде ранее не публиковавшиеся сейсмоакустические профили, выполненные Морской Арктической Геологической экспедицией (МАГЭ) в 1986-1988 гг.. Основу для региональных корреляций и стратиграфической привязки выделенных сеймостратиграфических

комплексов (ССК) составили многочисленные литературные данные о литологии, абсолютном возрасте четвертичных отложений, результаты исследования скважин на архипелаге и акватории (рис. 1).

За основу расчленения четвертичных отложений западной области принята сеймостратиграфическая схема, разработанная норвежскими исследователями (Solheim et al., 1996) для этого района (рис. 2). Наличие пересечений с профилями, анализированными А.Сольхеймом, позволила авторам скоррелировать отражающие горизонты. Мощность комплексов четвертичных отложений в области континентального склона значительно увеличивается, что позволяет для картирования четвертичных отложений использовать кроме сейсмоакустических профилей и материалы многоканального сейсмического профилирования (МОВ ОГТ). Стратиграфическая привязка отражающих горизонтов для глубоководной части района произведена на основании данных изучения разреза скважины глубоководного океанического бурения

(ODP № 986), пробуренной у подножия континентального склона в районе устья подводного каньона, берущего начало у залива Хорнсунн.

Осадочный чехол шельфа морей Баренцева и Гренландского, а также области континентального склона достаточно хорошо стратифицирован. Вместе с тем, в пределах изучаемой площади, прилегающей к архипелагу, выделяются обширные области, где четвертичный чехол предельно редуцирован или отсутствует полностью. К поверхности дна здесь выходят плотные, акустически непрозрачные дочетвертичные образования.

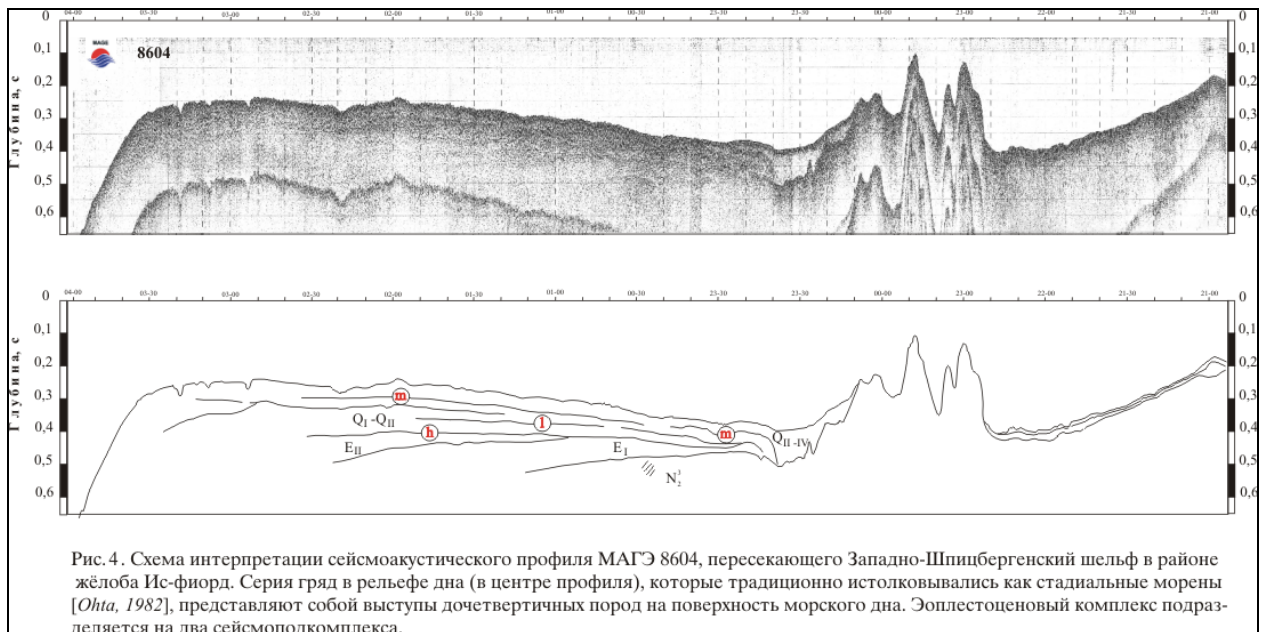
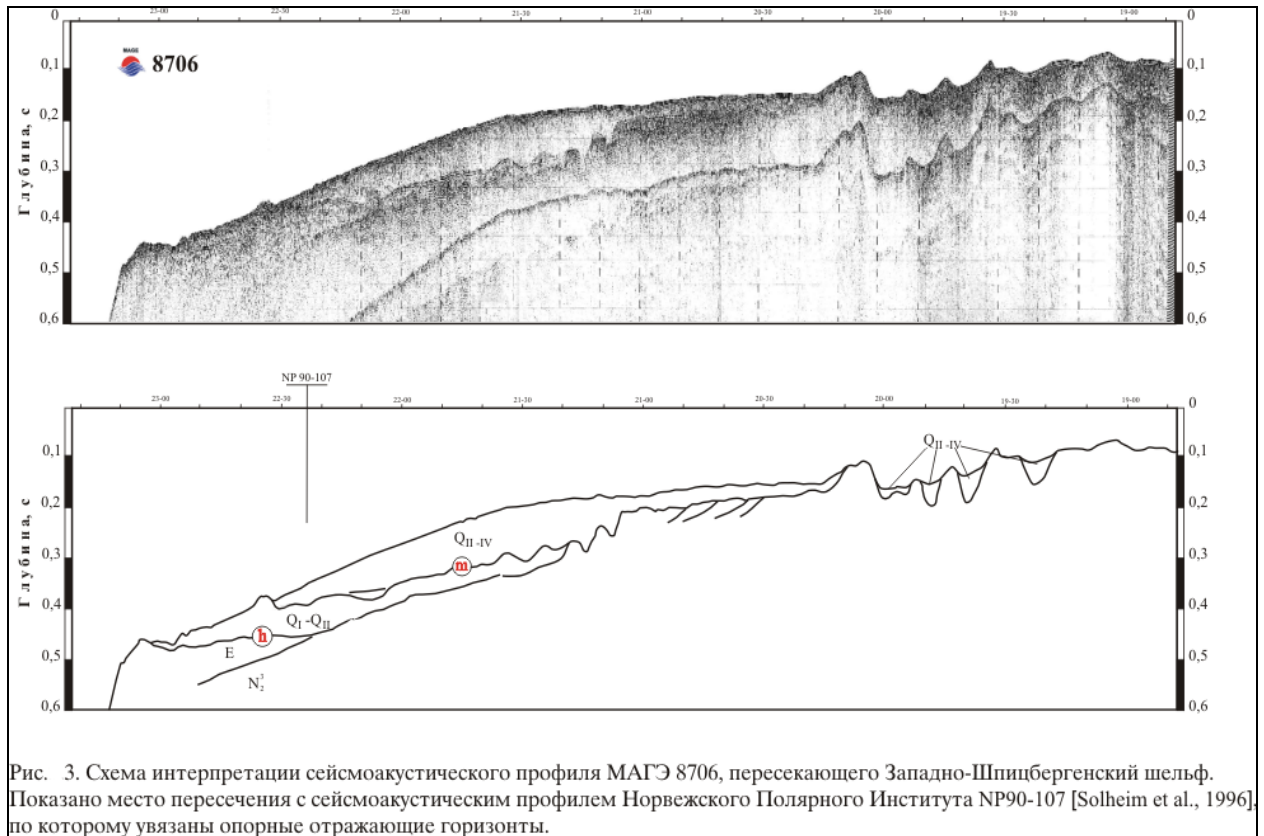
Шкала			Сеймостратиграфические подразделения, принятые в данной работе		Сейсмические горизонты		Сейсмоакустические горизонты
					Faleide et al., 1996 Jeituen et al., 1996 Fiedler et al., 1996	Шкарубо, 1999	
			Комплексы	Подкомплексы			
Четвертичная система	Неоплейстоцен	Голоцен	ССК-С	Дно			
		Верхнее звено		ССП-С <sub>2</sub>			o
		Среднее звено	ССК-В	ССП-С <sub>1</sub>	R <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	m
		Нижнее звено		ССП-В <sub>2</sub>	R <sub>2</sub>		l
	Эоплейстоцен	Поздний	ССК-А	ССП-В <sub>1</sub>	R <sub>3</sub>	U <sub>0</sub>	h
				ССП-А <sub>2</sub>	R <sub>4</sub>	U <sub>0</sub> <sup>1</sup>	
		Ранний	ССП-А <sub>1</sub>	R <sub>5</sub>	U <sub>1</sub>	URU	
Поздний плиоцен							

Рис. 2. Схема корреляции сейсмических и сейсмоакустических горизонтов, выделенных различными исследователями.

Шельф арх. Шпицберген можно подразделить по типу строения четвертичного чехла на две области – западную (Западно-Шпицбергенский шельф, Стур-фиорд), восточную (восточнее поднятий Медвежинского и банки Стур) и зону поднятий, разделяющую их.

По результатам сеймостратиграфического анализа материалов сейсмоакустического профилирования в шельфовой части выделены и закартированы следующие сеймостратиграфические комплексы (ССК) и сеймостратиграфические подкомплексы (ССП):

**ССК-А**, представлен предположительно морскими и морскими декливиальными песками, алевритами и пелитами эоплейстоценового возраста. Отложения этого сеймокомплекса залегают в понижениях рельефа дочетвертичных образований, и широко распространены на глубинах, превышающих –150 м. В подошве **ССК-А** ограничен поверхностью регионального несогласия *URU*, в кровле отражающим горизонтом «*h*» (по Solheim et al. 1996) (рис.3 и 4). Подошва комплекса датирована определениями абсолютного возраста по раковинам моллюсков и фораминифер из разреза скважины ODP № 986, и соответствует приблизительно 1,5 млн. лет (Forsberg et al., 1999). Местами характер волновой картины позволяет выделить в составе **ССК-А** два подкомплекса (рис.2); **ССП-А<sub>1</sub>** – ранне-эоплейстоценового, и **ССП-А<sub>2</sub>** — поздне эоплейстоценового возрастов соответственного. Максимальная мощность эоплейстоценовых отложений приурочена к континентальному склону и его подножию, где достигает 200 м.



Морские и морские декливиальные отложения раннего-среднего неоплейстоцена слагают **ССК-В**, с несогласием перекрывающий в пределах акватории эоплейстоценовые отложения ССК-А, или залегающий на коренных породах. На поверхность морского дна отложения нижнего-среднего неоплейстоцена выходят у бровки шельфа Западного Шпицбергена. Корреляция сейсмических горизонтов с разрезом скважины глубоководного океанического бурения ODP № 986 (Forsberg et al., 1999) позволила осуществить возрастную привязку подошвы сеймокомплекса, которая соотносится с границей изменения полярности Брюнес/Матуяма (780 тыс. лет).

На отдельных профилях внутри **ССК-В** выделяется отражающий горизонт сопоставляемый авторами с рефлектором «**l**» (по Solheim et al, 1996), разделяющий **ССК-В** на два подкомплекса **ССП-В<sub>1</sub>** и **ССП-В<sub>2</sub>** (рис. 2, 3, 4). Стратиграфическая привязка этой границы неясна, предположительно отнесена к границе нижнего и верхнего неоплейстоцена. Общая мощность раннего-среднего неоплейстоцена на шельфе не превышает 20-50 м, а в районе континентального склона и его подножия достигает 80-100 м.

Самым верхним сейсмическим комплексом отложений является **ССК-С**, представленный средне-неоплейстоценовыми и голоценовыми осадками, несогласно перекрывающий осадочные образования широкого возрастного диапазона. В подошве **ССК-С** ограничен самой молодой эрозионной границей, сопоставляемой с рефлектором «**m**» (Solheim et al., 1996), легко распознаваемым на сейсмопрофилях. Сейсмокомплекс выполняет понижения рельефа подстилающих отложений, в его подошве фиксируются глубокие (до 100 ms TWT) эрозионные врезы.

**ССК-С** имеет наиболее характерную внутреннюю волновую картину. Он характеризуется плохо прослеживаемыми, пунктирными внутренними рефлекторами, очень осветленной (до сейсмозрачной) записью. Корреляция подошвы сеймоподкомплекса, одного из наиболее ярких несогласий, с разрезом скважины ODP № 986 позволяет определить его возраст в 200-440 тыс. лет. Мощность его на шельфе составляет 10-50 м, в области континентального склона – 60-200 м. **ССК-С** подразделяется на два сейсмокомплекса **ССП-С<sub>1</sub>** и **ССП-С<sub>2</sub>**. В их составе предполагаются следующие генетические типы осадочных отложений:

**ССП-С<sub>1</sub>** — средне-верхне- неоплейстоценовые морские и флювиогляциальные пески, алевриты и алевропелиты с гравием и галькой.

**ССП-С<sub>2</sub>** — голоценовые морские алевропелиты и пелиты.

Таким образом, проведенная интерпретация большого числа сейсмических профилей, пересекающих весь Западно-Шпицбергенский шельф позволяет констатировать следующее:

- В составе четвертичного осадочного чехла уверенно устанавливаются и распознаются 3 сейсмокомплекса, разделенные поверхностями несогласий и соответствующих эоплейстоценовому (**ССК-А**), ранне-средне неоплейстоценовому (**ССК-В**) и позднеоплейстоцен-голоценовому (**ССК-С**) этапам развития региона
- Не подтверждается широкое распространение мощных и протяженных стадияльных морен предполагаемых ранее по геоморфологическим данным (Ohta, 1982 и др.). Принимаемые за стадияльные морены поднятия являются выступами дочетвертичного фундамента и хорошо согласуются с сетью новейших тектонических нарушений.

#### ЛИТЕРАТУРА:

Forsberg C.F., Solheim A., Elverhoi A., Jansen E., Channel J.E.T., Andersen E.S. [The depositional environment of the western Svalbard margin during the late Pliocene and the Pleistocene: sedimentary facies changes at Site 986.](#) // Proc. ODP, Sci. Results, 162: College Station, TX (Ocean Drilling Program). 1999.

Solheim A., Andersen E.S., Elverhoi A. & Fiedler A. [Late Cenozoic depositional history of the western Svalbard continental shelf, controlled by subsidence and climate](#) // Global & Planetary Change. 1996. № 12, p. 135–148.

*Ohta Y.* [Morpho-tectonic studies around Svalbard and the northernmost Atlantic](#). // Embry, A. F. & Balcahill, H. R. (eds): Arctic Geology and Geophysics. Canadian Soc. of Petrol. Geologists, Memoir 8, 1982, pp. 415-430.

*Ohta Y.* [Reconnaissance of glaciogenic bathymetry in the fjords and on the shelves of Spitsbergen](#) // Polar Research. 1987. N. 3, p 293-295.

Gusev E.A., Rekant P.V., Musatov E.E., Shkarubo S.I. **Seismostratigraphic basis of the Spitsbergen Quaternary mantle dissection** // Complex investigations of Spitzbergen nature. Iss. 3. Apatity: Publ. KSC RAS, 2003. P. 85-91.

On the basis of seismic-acoustic data the Quaternary part of the Spitsbergen shelf sedimental mantle construction is discussed. 3 seismic complexes are surely established and identified in the Quaternary mantle composition, they are divided by the surfaces of non-conformity and correspond to the Eopleistocene, Early-Middle Neo-pleistocene and Late Pleistocene-Holocene stages of the region development. 111. - 3, tabl. - 1, references - 4.

**Ссылка на статью:**



*Гусев Е.А., Рекант П.В., Мусатов Е.Е., Шкарубо С.И.* **Сеймостратиграфическая основа расчленения осадочного чехла Шпицбергенского шельфа** // Комплексные исследования природы Шпицбергена. Сборник материалов 3 международной конференции, Выпуск 3, Апатиты, 2003, с. 85–91.