

УДК 550.8:528(98)

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕГЛУБОКОГО МНОГОРЕЙСОВОГО БУРЕНИЯ НА АРКТИЧЕСКОМ ШЕЛЬФЕ РОССИИ

Е.А.Гусев¹, П.В.Рекант², А.А.Каракозов³, А.В.Хохуля³, Ю.П.Егоров⁴

1 – ФГБУ «ВНИИОкеангеология», Санкт-Петербург

2 – ФГБУ «ВСЕГЕИ», Санкт-Петербург

3 – ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

4 – ООО «Мем», Санкт-Петербург

Рассмотрены результаты совместных с ДонНТУ буровых работ на арктическом шельфе России и перспективы дальнейшего сотрудничества. Методика неглубокого многорейсового бурения может быть использована для решения инженерно-геологических, поисковых и научных задач.

***Annotation.** The results of joint drilling with DonNTU on the Russian Arctic shelf and the prospects for further cooperation are considered. The method of shallow multi-drilling system can be used for engineering-geological, prospecting and scientific problems.*

Ключевые слова: многорейсовое бурение, неглубокие скважины, мелководный шельф, Арктика, море Лаптевых, Чукотское море

***Key words:** multi-drilling, shallow wells, shallow shelf, Arctic, Laptev Sea, Chukchi Sea*

Установка УМБ-130М, разработанная кафедрой технологии и техники геологоразведочных работ (с 2013 года – технологии и техники бурения скважин) Донецкого национального технического университета (ДонНТУ) для эксплуатации с неспециализированных судов (буксиров, спасателей и т.д.) в течение двух десятилетий успешно используется в Черном и Азовском морях [1]. В Арктике, в условиях низких температур и значительной ледовитости морей, бурение неглубоких скважин обычно выполнялось со льда в прибрежных районах Таймыра, Чукотки, и проливах Новосибирских островов. Для этого в 1970-х годах использовались буровые станки ЗИФ-650М, СКБ-4 и УГБ-50МТ. С 1988 года стал использоваться буровой станок КГК-100, с диаметром бурения 93 мм. Бурение со льда проводилось в конце весны – начале лета, пока позволяет толщина и стабильность ледового покрова. В южной части морей Баренцева и Карского бурение неглубоких нескольких десятков

скважин осуществлялось с буровых судов «Кимберлит» и «Бавенит» Арктических морских инженерно-геологических экспедиций (АМИГЭ, г. Мурманск) [2]. Две скважины было пробурено также в море Лаптевых в 2000 году.

Опыт буровых работ на арктическом шельфе. В 2006 и 2007 годах в геологосъемочных экспедициях ВНИИОкеангеология (г. Санкт-Петербург) и ДонНТУ (г. Донецк) использовалась установка многорейсового бурения УМБ-130М [3]. Установка хороша тем, что не требует привлечения бурового судна, поэтому в Чукотском море использован морской буксир «Шуя», в море Лаптевых – НИС «Иван Петров». В Чукотском море пробурено 3 неглубоких скважины (5-12 м глубиной), в море Лаптевых – две скважины глубиной 9,5 и 12,6 м. Буровые работы с установкой УМБ-130М проведены на российском арктическом шельфе без предварительных методических работ, тем не менее, впервые в Арктике удалось отобрать представительные пробы в осадках и породах с высокими категориями по буримости.

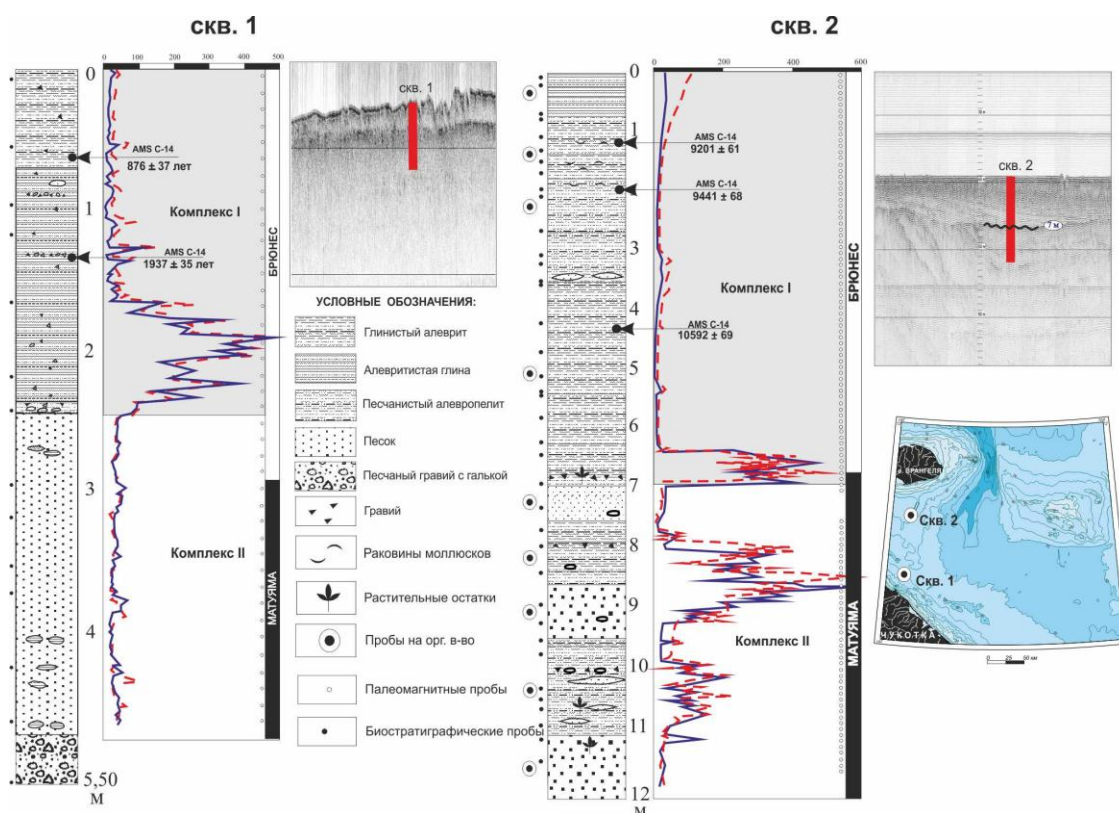


Рис. 1 - Скважины, пробуренные на шельфе Чукотского моря.

На Чукотском шельфе первая скважина была пробурена в ночь с 27 на 28 августа 2006 года у побережья Чукотского полуострова. В верхней части разрез представлен переуплотненными глинами, ниже появились пески, в забое гравийно-галечный горизонт, тяжелый для

бурения. Скорость проходки по гравийно-галечным отложениям - 30 см в час. Из-за смещения судна в результате дрейфа пришлось прекратить бурение. Граница между глинистой и грубозернистой толщами ярко выражена на сейсмоакустическом профиле и в каротажной кривой магнитной восприимчивости (рис. 1). Вторая скважина была пробурена в ночь с 30 на 31 августа 2006 года у острова Врангеля. В результате получен 12-метровый разрез. Верхняя часть колонки представлена алевропелитами и песчаными алевроглинами. Нижняя часть разреза представлена более грубозернистыми разностями осадков - разнозернистые пески, с галькой и гравием, с растительными остатками. Граница между толщами ярко выражена угловым несогласием по данным профилографа и скачком в магнитной восприимчивости на каротажной кривой (рис. 2). В дальнейшем скважины детально исследовались палеомагнитным, литологическими, биостратиграфическими, геохронометрическими и др. методами. Впервые для российской части Чукотского шельфа получены опорные колонки донных отложений, детально исследованные и стратиграфически привязанные, материалы опубликованы в зарубежном журнале [4].

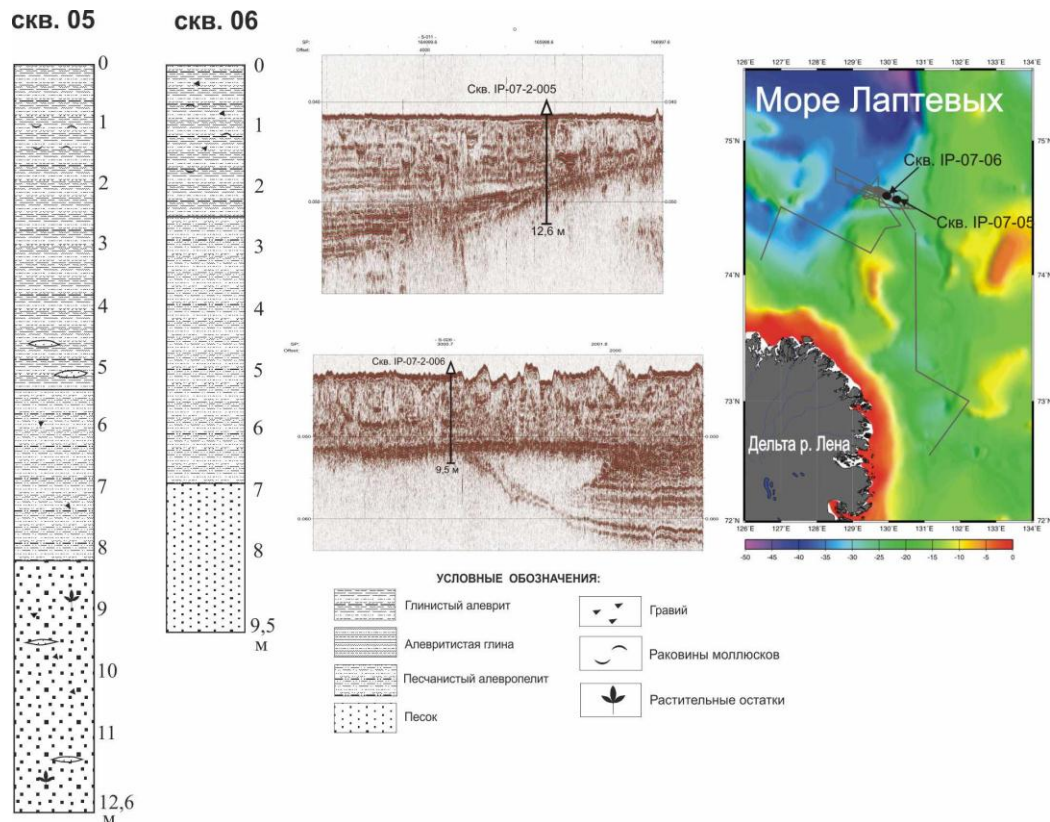


Рис. 2 - Скважины, пробуренные в море Лаптевых.

В море Лаптевых работы проводились в 2007 году вблизи дельты реки Лены. Скважина IP07-2-005 пройдена 13 сентября 2007 г, пройден интервал 0-2,6 м, вторая проходка была проведена с размывом верхнего интервала и пробоотбором в интервале 2,8-5,4. Верхняя часть керна скважины представлена алевропелитом от темно-серого до черного цвета. В третью проходку был отобран осадок из интервала 5,4-8,2 м. Весь интервал представлен мелкозернистым песком с гнездами и примесью алевролита. На следующий день, после установления благоприятных погодных условий, бурение было продолжено, в четвертую проходку получен керн из интервала 8,0-10,8 м. В пятую проходку был взят керн с интервала 10-12,6 м. Весь интервал представлен мелкозернистым песком. Вторая скважина (IP07-2-006) пройдена 14-15 сентября 2007 года. Для отбора верхнего интервала использована грунтовая трубка. Далее проводилось многорейсовое бурение. Для этой скважины главным был отбор керна из нижней части. Керн отобран из интервала 3,0-5,6 м, далее отобран керн с интервала 7,0-9,5 м. Дальнейшие работы были остановлены из-за ухудшения погодных условий и обрыва кормового якоря. Обе скважины в море Лаптевых вскрыли поверхность несогласия, которая отождествлялась по сейсмоакустическим данным со сменой субконтинентальных условий осадконакопления морскими в результате голоценовой трансгрессии моря Лаптевых [5].

Выводы

Таким образом, в экспедициях ВНИИ Океангеология с участием специалистов ДонНТУ, впервые для арктического шельфа проведено многорейсовое бурение с небуровых судов. Получены новые материалы по осадочному чехлу Чукотского шельфа. Скважины в обоих случаях вскрыли плиоцен-эоплейстоценовые слабо дислоцированные толщи, перекрытые плащом голоценовых морских осадков. Возрастная интерпретация основана на палеомагнитных, микрофаунистических, микрофлористических анализах, определениях абсолютного возраста органических остатков, содержащихся в отложениях. В море Лаптевых неглубоким бурением вскрыта региональная поверхность несогласия, разделяющая озерно-болотные и аллювиальные отложения позднего неоплейстоцена и морские голоценовые осадки.

Дальнейшие перспективы использования технологии неглубокого бурения, разработанной в ДоННТУ, на арктическом шельфе связаны с активизацией освоения Северного морского пути и необходимостью изучения инженерно-геологических свойств донных осадков в прибрежной зоне. Мелководье Восточно-Арктических морей России перспективно на обнаружение прибрежно-морских и аллювиальных россыпей золота и касситерита, поэтому многорейсовое бурение может использоваться при поисковых работах. Кроме того, международным проектом по научному бурению (IODP) методика неглубокого многорейсового бурения на мелководье рассматривается как перспективная для

изучения мелководной части Берингова пролива, как часть бурового геотрансекта через Берингово и Чукотское моря.

Перечень ссылок

1. *Калиниченко О.И., Зыбинский П.В., Каракозов А.А.* Гидроударные буровые снаряды и установки для бурения скважин на шельфе.- Донецк: «Вебер» (Донецкое отделение), 2007. – 276 с.

2. *Мельников В.П., Спесивцев В.И.* Инженерно-геологические и геокриологические условия шельфа Баренцева и Карского морей. Новосибирск. «Наука». 1995. 197 с.

3. *Каракозов А.А., Калиниченко О.И., Зыбинский П.В., Хохуля А.В., Комарь П.Л., Гусев Е.А., Егоров Ю.П.* Результаты опытной эксплуатации установки УМБ-130М при проведении геологосъемочных работ в Чукотском море. // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія гірнично-геологічна. 2007. № 6. С. 53-57.

4. *Gusev E.A., Andreeva I.A., Bondarenko S.A., Litvinenko I.V., Petrova V.I., Anikina N.Y., Derevyanko L.G., Iosifidi A.G., Popov V.V., Klyuvitkina T.S., Polyakova E.I., Stepanova A.Y.* Stratigraphy of Late Cenozoic sediments of the western Chukchi sea: new results from shallow drilling and seismic-reflection profiling // Global and Planetary Change. 2009. Vol. 68. № 1-2. P. 115-131.

5. *Рекант П.В., Тумской В.Е., Гусев Е.А., Швенк Т., Шнисс Ф., Черкашев Г.А., Кассенс Х.* Распространение и особенности залегания субаквальной криолитозоны в районе банок Семеновская и Васильевская (море Лаптевых) по данным сейсмоакустического профилирования // Система моря Лаптевых и прилегающих морей Арктики: современное состояние и история развития. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2009, с. 332-348.