

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ НА ПРИМАГАДАНСКОМ ШЕЛЬФЕ (СЕВЕРНАЯ ЧАСТЬ ОХОТСКОГО МОРЯ)

© 2010 В.Е. Глотов, Л.П. Глотова

Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт
ДВО РАН, г. Магадан

Поступила в редакцию 30.03.2010

Примагаданский участок североохотоморского (Примагаданского) шельфа в ближайшие годы станет объектом интенсивного освоения углеводородных ресурсов. Вместе с тем он относится к числу наиболее биопродуктивных в мире. Поэтому возникает необходимость обеспечить здесь экологическую безопасность добычи нефти и газа. Сложность проблемы заключается в длительном (6-7 мес. в год) существовании сплошного покрова дрейфующего льда, в особенностях инженерно-геологических условий. Изучив многолетний режим сезонного ледового покрова и проанализировав данные о характере дна Примагаданского шельфа, авторы пришли к выводу о целесообразности использования заякоренной ледостойкой платформы на натяжных опорах. Такой тип платформ обеспечит необходимый уровень экологической безопасности освоения углеводородных ресурсов на Примагаданском шельфе. Обращено внимание на экологическую опасность работ, связанных с увеличением мутности придонного слоя водной толщи.

Ключевые слова: *Охотское море, Примагаданский шельф, углеводородные ресурсы, ледостойкие платформы, экологическая опасность*

В ближайшей перспективе Примагаданский шельф, являющийся северной частью охотоморского, станет объектом интенсивных работ по поискам, разведке и добыче нефти и газа (рис. 1). По последним оценкам [2], на площади Примагаданского шельфа извлекаемые ресурсы нефти и конденсата составляют 1820 млн. т, газа – 1988 млрд. м³. Вместе с тем перспективный в нефтегазоносном отношении шельф является одним из наиболее биологически продуктивных в мире [1]. В связи с этим, проблема экологической безопасности всех видов работ по освоению углеводородных ресурсов (УВР) становится самой важной. Одним из факторов, определяющих сложность решения всех геоэкологических задач, является суровость природных условий северного сектора акватории Охотского моря. При этом основным условием, контролирующим экологическую безопасность работ по добыче нефти и газа, становится устойчивость ледостойких платформ (ЛСП). В свою очередь выбор ЛСП связан с режимом ледового покрова акватории северной части Охотского моря, в том числе и на Примагаданском шельфе.

Цель работы – выявить особенности формирования и сезонной изменчивости ледового покрова, как фактора, влияющего на выбор наиболее экологически безопасной ЛСП.

Особенности ледового покрова северной части Охотского моря. В формировании ледового покрова в Примагаданском шельфе большую роль играют дрейф ледовых полей, в том числе под воздействием ветров, и постоянные течения. Так, течение, идущее вдоль северного берега моря, приносит льды из залива Шелихова. Эти льды образуют в районе Тауйской губы труднопроходимый пояс даже для ледокольного флота. Тяжелые льды в сочетании с приливными сжатиями будут представлять серьезную опасность для судов, обслуживающих ЛСП. Помимо зал. Шелихова, очагом льдообразования в Охотском море является Тауйская губа, прилегающая с севера к участкам предстоящего освоения УВР в Примагаданском шельфе. В суровые зимы лед можно встретить в губе с начала ноября до конца июля, а в мягкие – с конца ноября до середины июня. Как правило, до начала января преобладают льды толщиной до 20-30 см. К концу февраля – началу марта толщина льда достигает 100 см, иногда 120 см. Из Тауйской губы северо-восточным ветром лед выносится в акваторию Примагаданского шельфа в открытое море, образуя сплошной дрейфующий

Глотов Владимир Егорович, доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией нефти и газа и геоэкологии. E-mail: geocol@neisri.ru
Глотова Людмила Петровна, старший научный сотрудник лаборатории нефти и газа и геоэкологии. E-mail: glotova@neisri.ru

Одновременно сокращается длительность существования ледовых полей. Например, в бух. Нагаева в первые годы XX в. первые льдины появлялись 15 ноября, а очищение ото льда происходило 25 мая, в то время как 30-35 лет назад появление льда происходило 8 ноября, а очищение – 1 июля. Следовательно, длительность существования льда за этот интервал сократилась на 2 недели, по сравнению с серединой 70-х гг. прошлого века (рис. 3). Можно предполагать, что развитие климатических изменений в сторону потепления увеличит сезон работ ЛСП через 20 лет примерно на 1 месяц.

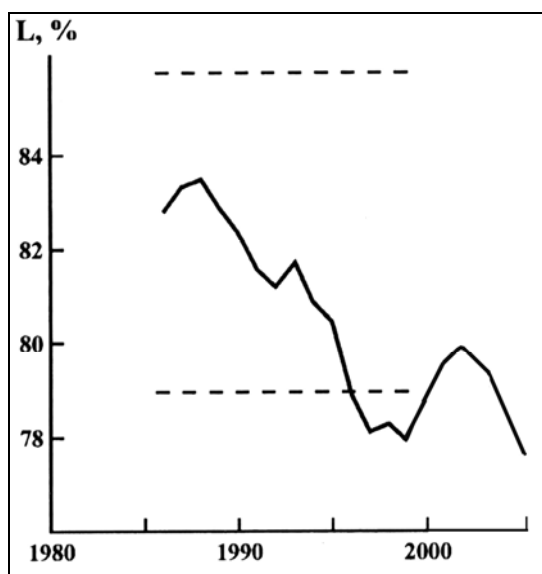


Рис. 3. Скользящие средние 30-летние значения максимальной ледовитости Охотского моря (бухта Нагаева)

Значимым фактором, определяющим экологически безопасную работу ЛСП, является инженерно-геологические особенности осваиваемых участков шельфа, в том числе условия сооружения и установки опор или якорей для ЛСП, для прокладки трубопроводов. Наиболее благоприятны условия на площадях распространения галечников на дне шельфа. Необходимо только принять во внимание тот факт, что галечники могут залегать на континентальных отложениях, которые представлены песком, часто тонкозернистым с примесью пелитовых частиц. В толще песка распространены также пласты и линзы торфяников, которые, как и алевриты с пелитами, обладают просадочными свойствами. Места залегания просадочных пород неотличимы по характеру рельефа, поэтому инженерно-геологические работы необходимо проводить с использованием бурения, в том числе со льда. Реальную угрозу обитателям придонных

слоев воды и дна шельфа, как и целостности инженерных конструкций, представляют возможные скопления гидратов углеводородных газов, прежде всего, в торфяниках. Вскрытие их подводной траншеей может привести к взрывоподобной дегазации гидратов со всеми негативными последствиями. Все сказанное определяет площадную инженерно-геологическую неоднородность дна Примагаданского шельфа.

При проведении инженерно-геологических работ нужно обратить серьезное внимание на размер частиц упомянутых пелитов, на скорость выпадения их из морской воды на дно, как при отрицательной температуре воды, так и при положительной, при изменении солености воды. Как установлено нами, пелиты поглощают растворенный в воде кислород и делают придонные слои воды опасными для гидробионтов. Очевидно, что работы на дне шельфа следует планировать с учетом полученных данных об инженерно-геологических и геоэкологических условиях.

ЛСП является базой не только буровых скважин и служит объектом жизнеобеспечения обслуживающих ее специалистов. У ЛСП достаточно обширный подводный комплекс, служащий для аккумуляции добытых углеводородов (нефти, конденсата) в том числе в подводных или плавучих хранилищах, для передачи накопленной продукции на танкеры, например, включающий терминалы для беспричального налива, устройства для перевалки жидких и твердых отходов на судно обслуживания и т.д. Разумеется, функционирование этого обширного хозяйства окажет влияние на гидрохимическую и гидротермическую зональности. Соответственно, это, скорее всего, отразится на экологии водных биологических сообществ. Масштабы и направление подобных изменений также нужно решить в ходе инженерно-геологических изысканий для строительства ЛСП.

Выводы: Условия сооружения и эксплуатации ЛСП в акватории Примагаданского шельфа исключительно сложны из-за устойчивого существования дрейфующих ледовых полей, суровых климатических условий, не изученных инженерных свойств льда и неоднородности инженерно-геологических условий дна. Многие из этих вопросов предстоит изучить, в том числе и условия работы на шельфе в зимнее время, экологические последствия работы ЛСП и активности донного строительства. Изучение собранного нами материала и их анализ позволяет уже на данной стадии изученности констатировать, что варианты

работ по добыче углеводородов со стационарной ледостойкой платформой в конкретных условиях участков Магадан-1, -2, -3, -4 не обоснованы. Здесь ежегодно образуются поля дрейфующего льда толщиной до 1 м и более, глубины моря более 60 м. С учетом сезонности работы наиболее целесообразно использовать заякоренную платформу или платформу на натяжных опорах (ПНО), которые крепятся к забитым в дно моря сваям (якорям) при помощи пучка труб (тросов). В этом случае в отличие от стационарной (гравитационной) платформы стоимость обустройства морского промысла не зависит от глубины моря, сейсмичности территории, уменьшается зависимость устойчивости платформы от инженерно-геологических условий. При этом представляется возможным значительно сократить сроки ввода месторождения в эксплуатацию, осуществлять сезонную разработку месторождения. Немаловажный факт и более низкая стоимость платформы в сравнении со стационарной гравитационной. Эта разница, с учетом стоимости монтажа платформы и эксплуатационными расходами в начале XX в. составляла 20-25%. Главный довод в пользу ПНО – данный тип платформы, в наибольшей степени может обеспечить экологическую безопасность работ по освоению углеводородных ресурсов Примагаданского шельфа. Предварительно можно заключить, что традиционные способы прокладки коммуникаций

по дну шельфа или в траншеях на площади Примагаданского шельфа экологически опасны, поскольку вызовут нарушение условий залегания погребенных торфяников, увеличат мутность придонных слоев воды. Последняя очень опасна для водных обитателей.

Работа выполнена при финансовой поддержке ФЦП «Мировой океан».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Афанасьев, Н.Н.* Запасы биологических ресурсов северной части Охотского моря, перспективы их освоения и задачи рыбохозяйственных исследований // Северо-Восток России: проблемы экономики и народонаселения. В 2-х т. / отв. ред. *В.И. Гончаров*. – Магадан: ОАО СВЗ, 1998. – Т. 1. – С. 62-63.
2. *Гревцев, А.В.* Нефть и газ североохотского шельфа: геолого-экономические и экологические проблемы, ресурсы и пути их освоения / *А.В. Гревцев, В.И. Гончаров, В.Е. Глотов, С.М. Соинская* // Северо-Восток России: прошлое, настоящее, будущее. В 2-х т. – Магадан: ОАО «Кордис», 2004. – Т. 1. – С. 192-196.
3. *Ковалев, А.Д.* Моря // Север Дальнего Востока / отв. ред. *Н.А. Шило*. – М.: Наука, 1970. – С. 165-185.
4. Побит рекорд минимальной ледовитости Охотского моря // РИА «Сахалин-Камчатка / WWW. Kamchatka.ru.18.03.2010.
5. *Рогачев, К.А.* Полярный лед на банке Кашеварова // Природа. – 2001. - № 3. – С. 33-38.

PROVIDING THE ECOLOGICAL SAFETY OF MINING THE HYDROCARBONS ON PRIMAGADAM SHELF (NORTHERN PART OF OKHOTSK SEA)

© 2010 V.E. Glotov, L.P.Glotova

Northeast Complex Scientific Research Institute FEB RAS, Magadan

Primagadan part of North Okhotsk sea shelf in the nearest years would become the object of intensive hydrocarbon resources development. At the same time it concerns to number of the most bioproductive in the world. Therefore there is a necessity to provide here ecological safety of oil and gas extraction. Complexity of a problem consists in long (6-7 months in a year) existence of a continuous cover of drift ice, in features of engineering-geological conditions. Having studied the paleocrystic regime of seasonal ice cover and having analysed data about character of bottom Primagadan shelf, authors have come to conclusion to expediency of use the anchored ice-proof platform on tension support. Such type of platforms will provide necessary level of ecological safety of hydrocarbonic resources development in Primagadan shelf. It is paid attention to ecological hazard of the works connected with increase of benthic layer roiliness of water thickness.

Key words: *Okhotsk sea, Primagadan shelf, hydrocarbonic resources, ice-proof platforms, ecological hazard*

Vladimir Glotov, Doctor of Geology and Mineralogy, Chief of the Laboratory of Oil, Gas and Geoecology. E-mail: geoecol@neisri.ru

Lyudmila Glotova, Senior Research Fellow at the Laboratory of Oil, Gas and Geoecology. E-mail: glotova@neisri.ru