

УДК 622.831.1:553.98

НЕФТЕГАЗОВЫЕ РЕСУРСЫ БАРЕНЦЕВА МОРЯ: НЕОБХОДИМОСТЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИХ ОСВОЕНИЯ*

А. И. КАЛАШНИК, зав. лабораторией, канд. техн. наук,
kalashnik@goi.kolasc.net.ru

Горный институт Кольского научного центра РАН, Апатиты, Россия

Введение

Ресурсы углеводородного сырья шельфа России и, в частности, шельфа Баренцева моря, являются важной составляющей сырьевой базы топливно-энергетического комплекса Российской Федерации [1, 2] (рис. 1). К настоящему времени на шельфе Баренцева моря выделены 12 промышленно значимых по запасам месторождений углеводородов. Месторождения принадлежат двум осадочным бассейнам: морскому продолжению Тимано-Печорского (Приразломное, Северо-Гуляевское, Поморское, Варандей-море, Медынь-море, Песчаноозерское, Ижимка-Тарское) и Южно-Баренцевскому (Мурманское, Северо-Кильдинское, Штокмановское, Ледовое и Лудловское). Наиболее крупные месторождения – Штокмановское газоконденсатное и Приразломное нефтяное – расположены в Южно-Баренцевском нефтегазоносном бассейне.

Регион Баренцева моря обладает всем необходимым потенциалом, чтобы быть опорной зоной российского сектора Арктики и, в том числе, крупным стратегическим центром добычи и транспортирования нефтегазовых ресурсов [1, 2]. Введено в эксплуатацию Приразломное нефтяное месторождение, ранее были приняты инвестиционные решения и проведены предпроектные изыскания для реализации Штокмановского проекта: обустройство месторождения, трубопроводная доставка газа и газоконденсата от подводного добычного комплекса к побережью Кольского полуострова, строительство завода по сжижению природного газа в пос. Терiberка (в 100 км от г. Мурманска), строительство сухопутной части трубопровода от пос. Терiberка до г. Волхова с подключением к трубопроводу NordStream. В настоящее время в пос. Белокаменка НОВАТЭК интенсивно строит прибрежный терминал по обработке и перевалке нефтегазовых продуктов. Кроме того, прорабатываются варианты трубопроводного транспортирования нефти с месторождений Западной Сибири в порт г. Мурманска.

Геодинамические проблемы

Наряду с известными сложными арктическими климатическими и высокоширотными условиями в регионе Баренцева моря

Рассмотрены возможные геодинамические проблемы при освоении нефтегазовых ресурсов Баренцева моря. Предложены концептуальные подходы к обеспечению геодинамической безопасности, заключающиеся в том, что для каждого этапа освоения должны выполняться соответствующие специальные исследования, на основе которых разрабатываются и реализуются превентивные геодинамические мероприятия.

Ключевые слова: Баренцево море, нефтегазовые ресурсы, геодинамическая безопасность.

DOI: 10.17580/gzh.2019.06.15

возможны природно-техногенные геодинамические проблемы как при обустройстве месторождений, так и при добыче и транспортировании нефтеуглеводородов [3, 4]. Северо-восточная часть Балтийского щита является геодинамически активной: здесь инструментально зафиксированы современные интенсивные поднятия земной коры, четко выделяется сейсмически активная Мурманская сейсмогенная зона, в пределах которой происходят землетрясения магнитудой до 3–4. В пос. Терiberка, в районе ранее предполагаемого строительства завода по производству сжиженного природного газа, в начале XX в. произошло сильное землетрясение. В центральной части Кольского полуострова вследствие крупномасштабных горных работ на Хибинских и Ловозерских месторождениях произошли индуцированные землетрясения магнитудой свыше 4, приведшие к катастрофическим разрушениям как подземных горных выработок, так и наземных сооружений и коммуникаций. При этом область воздействия землетрясений в десятки раз превышала район ведения горных работ [5].

Мировой опыт

Мировой опыт показывает, что на морских и шельфовых нефтегазопромыслах по разным причинам возникают чрезвычайные ситуации и аварии, которые приводят к социально-экономическим последствиям в виде непредвиденных сверхпланируемых финансовых затрат и ущерба. Это обусловлено прежде всего особенностями освоения шельфовых и морских нефтегазовых месторождений [6]:

- используются специальные дорогостоящие сооружения (платформы различных видов, эстакадные площадки, специальные суда, плавучие эксплуатационные палубы, подводные модули и др.) и технические средства, обеспечивающие функционирование нефтегазопромысловых объектов, добычу, временное

* Исследования выполнены по инициативе и при поддержке академика Н. Н. Мельникова.

хранение и трубопроводное транспортирование углеводородного сырья по дну моря; повреждения и потеря функциональности этих сооружений требуют дорогостоящего ремонта и дополнительных финансовых затрат для вывода их на рабочий режим и ликвидацию последствий аварий;

- нефтегазопромысловые объекты постоянно подвергаются значительным внешним нагрузкам, таким как движение воды (течение, волны, приливные явления), ветровые и ледовые нагрузки и айсберги (для арктических морей), природные и вызванные извлечением нефти/газа деформационные процессы, сейсмические явления и др., которые могут создавать чрезвычайные ситуации, вплоть до аварий; для снижения воздействия этих нагрузок необходимо применение специальных защитных сооружений и превентивных мероприятий, что приводит к удорожанию проекта в целом;

- весь комплекс нефтегазопромысловых работ концентрируется в жестко ограниченном пространстве (например, на платформе) и выполняется в стесненных условиях в автономном, зачастую весьма удаленном от обеспечивающих береговых структур режиме; жизнеобеспечение персонала, работ и нефтегазовых объектов в целом также требует дополнительных финансовых затрат;

- используемые на шельфовых нефтегазовых объектах скважины и трубопроводы очень чувствительны к незначительным деформациям и смещениям, причем сложности в материально-техническом обеспечении и их труднодоступности делают даже обычные простои или ремонтные работы такого оборудования весьма дорогостоящими (свыше 150 тыс. долл. США/сут), а в случае аварии приводят к значительным социально-экономическим последствиям [7];

- линейные протяженные объекты (нефте- и газопроводы) пересекают тектонические разломы, аномалии рельефа, геологически активные объекты и т. п., что предопределяет различные условия их эксплуатации и требования по обеспечению их прочности и функциональности.

Накопленный к настоящему времени мировой опыт морских (шельфовых) нефтегазовых разработок [8, 9] показывает, что число аварийных ситуаций на платформах, сооружениях для добычи и хранения нефтеуглеводородов, скважинах, трубопроводах и др. составило около 3500 случаев, а экономический ущерб превысил 50 млрд долл. США. Наибольшее число случаев произошло на платформах (35 %), трубопроводах (26 %) и скважинах (20 %) (рис. 2).

Наиболее ярким примером является проседание морского дна над центральной частью месторождения Экофиск, разрабатываемого в Северном море, достигшее за 30 лет добычи 9 м и приведшее к значительным техническим и экономическим последствиям [1, 9]. Вследствие проседания основания шести платформ и внешняя стенка нефтехранилища оказались недопустимо низкими по отношению к уровню моря, и потребовалось провести работы по наращиванию и подъему оснований платформ и возведению дополнительной, более высокой внешней стены нефтехранилища. Значительное проседание дна моря также привело к деформациям и повреждениям уложенных на



Рис. 1. Схема расположения нефтегазовых месторождений шельфа Баренцева моря

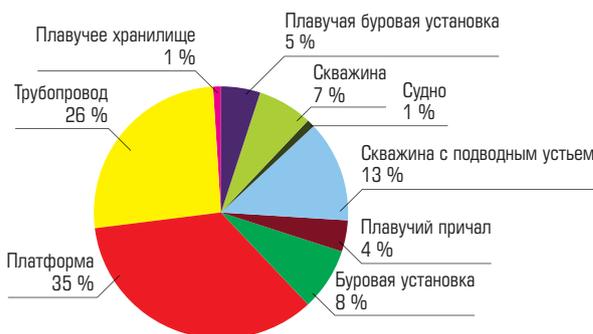


Рис. 2. Подверженность нефтегазовых объектов отказам и авариям [9]

дне моря трубопроводов и конструкций; в самой толще перекрывающих продуктивный коллектор пород были повреждены эксплуатационные скважины (произошли разрывы в зонах цементирования, сплющены или разрушены обсадные трубы). Для ликвидации повреждений в течение нескольких лет было выполнено более 70 повторных ремонтных работ, затраты на которые, по разным оценкам, превысили 400 млн долл. США.

Другой характерный пример, получивший широкую мировую огласку и приведший к огромному экологическому и социально-экономическому ущербу, — авария в Мексиканском заливе на платформе Deepwater Horizon, принадлежащей британской компании British Petroleum [10]. Платформа Deepwater Horizon представляла собой буровую установку 5-го поколения RBS-8D-дизайна, предназначенную для сверхглубоководного морского бурения на перспективном слое Макондо в 80 км от юго-восточного побережья Луизианы. С помощью данной установки планировали осуществить начальное бурение, после чего другие установки предполагалось использовать для добычи нефти из этой скважины. Платформу обслуживал экипаж из 130 человек. 20 апреля 2010 г. произошел выброс из скважины и взрыв метана, в результате чего буровая загорелась. Попытки потушить

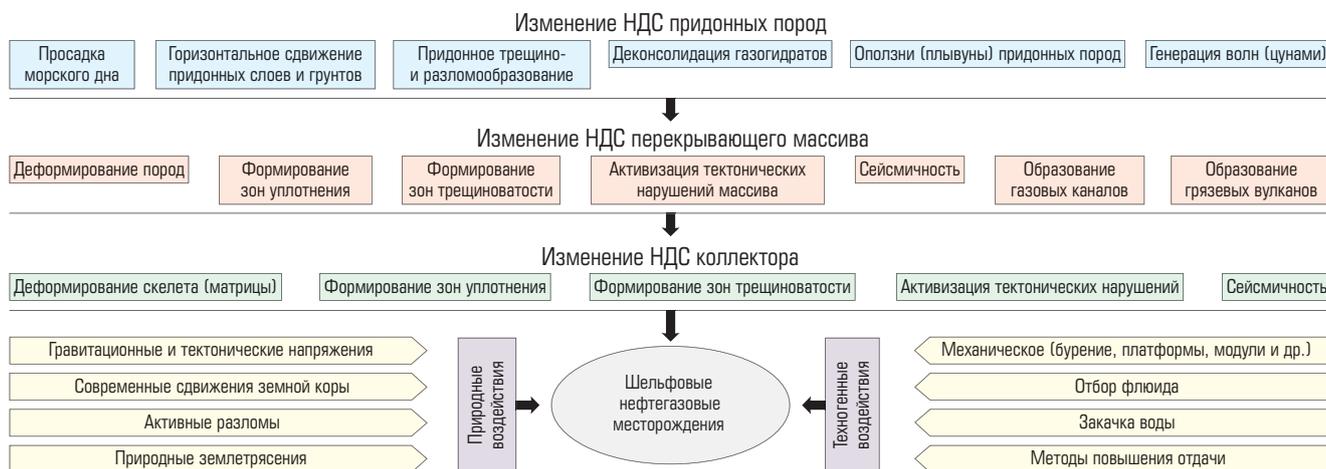


Рис. 3. Воздействие на шельфовое нефтегазовое месторождение и результирующие геомеханические и геодинамические процессы

пожар были неудачными, и 22 апреля после 36-часового пожара Deerwater Horizon затонула и опустилась на дно залива на глубину 1500 м в 400 м к северо-западу от пробуренной скважины. Вследствие аварии 11 человек погибли, 17 получили ранения. В воды залива из скважины вытекло почти 5 млн баррелей нефти. На поверхности воды образовалось нефтяное пятно, которое постепенно достигло береговой линии всех пяти штатов, расположенных на побережье Мексиканского залива. На сегодняшний день затраты British Petroleum на ликвидацию последствий экологической катастрофы и компенсации потерпевшим составили уже 12 млрд долл. Образовавшийся в результате разлив нефти был признан самой масштабной экологической катастрофой в истории США.

Концепция геодинамической безопасности

Системный анализ и обобщение опубликованных исследований позволяют сформулировать общую концепцию обеспечения геодинамической безопасности освоения нефтегазовых ресурсов в регионе Баренцева моря [1, 3, 9, 11–13]. Природное воздействие на нефтегазообъект подразумевает действие гравитационных и тектонических сил, эффекты от современных сдвижений земной коры, процессы по активным разломам, природные землетрясения и др. (рис. 3).

Техногенное воздействие, соответственно, обусловлено механическим бурением, отбором флюида, закачкой воды и/или другими методами повышения нефтегазоотдачи. Совместное интегрированное воздействие приводит к изменению напряженно-деформированного состояния пород коллектора и развитию геодинамических процессов (деформирование скелета, формирование зон уплотнения и разуплотнения, образование микротрещин, микросейсмичность и т. п.), перекрывающего массива (деформирование пород, формирование зон уплотнения и разуплотнения, активизация тектонических нарушений, сейсмичность, вплоть до образования грязевых вулканов и газовых каналов) и придонных пород (просадка морского дна, сдвигание придонных грунтов и пород, деконсолидация газогидратов, оползни, генерация волн и цунами) (рис. 4).

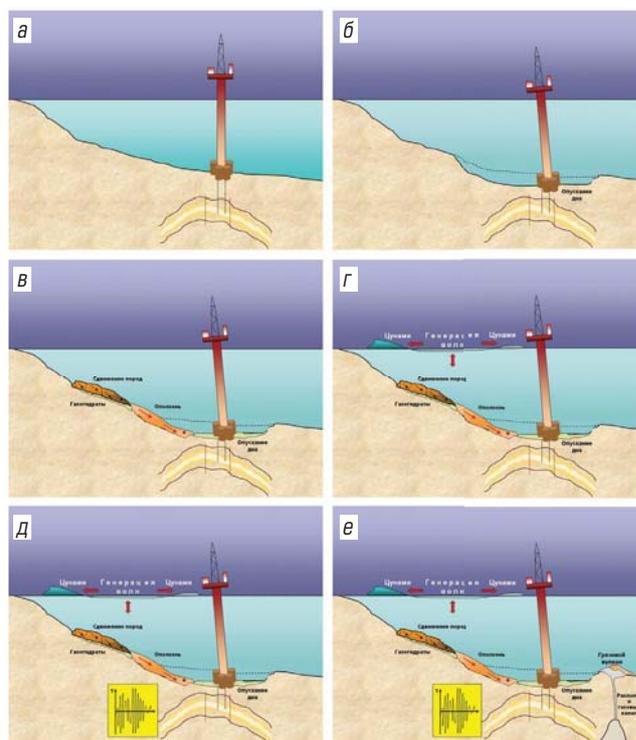


Рис. 4. Модельное отображение геодинамических процессов при отработке морских нефтегазовых месторождений:
 а – уплотнение коллектора; б – проседание дна моря;
 в – оползни, сдвигание пород; г – генерация волн (цунами);
 д – землетрясение; е – грязевые вулканы и газовые каналы

Обсуждение результатов

Конечно, на формирование этих опасных геодинамических процессов, преобразующихся в разрушающие явления, влияет множество факторов и условий, но в основе этих явлений лежат геомеханические процессы [1, 9]. Именно недооценка влияния геомеханических процессов приводит к формированию условий возникновения необратимых геодинамических явлений,

разрушающих скважины, трубопроводы и добывающие устройства и сооружения.

Достаточно хорошо известным на сегодняшний день обстоятельством является то, что освоение нефтегазового месторождения на шельфе Баренцева моря (в арктических условиях) требует решения ряда сложных технических задач, среди которых немаловажную роль будет играть вызванное откачкой газа техногенное деформирование продуктивных коллекторов и перекрывающих пород. В частности, на основе выполненного авторами статьи математического моделирования установлены закономерности деформирования геологической среды, заключающиеся в объемном уплотнении эксплуатируемого коллектора, приводящем к регрессивному прогибу (проседанию) морского дна и значительным субгоризонтальным деформациям и перемещениям придонных грунтовых слоев [5]. Уплотнение коллектора будет зависеть от степени и площади снижения внутривоздухового давления и может достигнуть 30 %, вследствие чего сформируется регрессивный прогиб (проседание) морского дна и произойдут значительные субгоризонтальные деформации и перемещения придонных слоев пород. На основе анализа всех результатов моделирования определено, что для условий ориентировочно десятилетней отработки шельфового газоконденсатного месторождения максимальная величина проседания морского дна Баренцева моря может составить 3–5 м.

Столь существенные проседания перекрывающего массива пород и субгоризонтальные перемещения придонных пород приводят к развитию опасных геодинамических процессов, в результате которых возможны потеря устойчивости, нарушения прочности и разрушения основных конструкций и объектов добычи и транспортирования газа и конденсата и в итоге – к возникновению чрезвычайной ситуации и даже аварии.

Выполненный анализ Федеральных законов [14–16], нормативных правовых и методических документов, опубликованных по исследуемой тематике, показал, что обеспечение геодинамической безопасности освоения нефтегазовых ресурсов требует проведения специальных исследований и научно-технической проработки.

По инициативе и под руководством академика Н. Н. Мельникова такие исследования были начаты в Горном институте КНЦ РАН в 2004 г. Исследования получили финансовую поддержку РФФИ в общей сложности на выполнение 8 проектов. Начиная с 2006 г. исследования были поддержаны Отделением наук о Земле Российской академии наук, и с 2006 по 2017 г. в Программе ОНЗ-1, координаторами которой являлись академики А. Н. Дмитриевский и А. Э. Конторович, были выполнены проекты с развитием выполняемых задач по геомеханическому обоснованию освоения нефтегазовых ресурсов Баренцева моря. В 2008 г. при поддержке академика Н. Н. Мельникова в Горном институте была создана лаборатория геодинамики освоения нефтегазовых месторождений.

На основе выполненных исследований в Горном институте сформулирована основная идея концептуальных подходов к обеспечению геодинамической безопасности нефтегазовых объектов

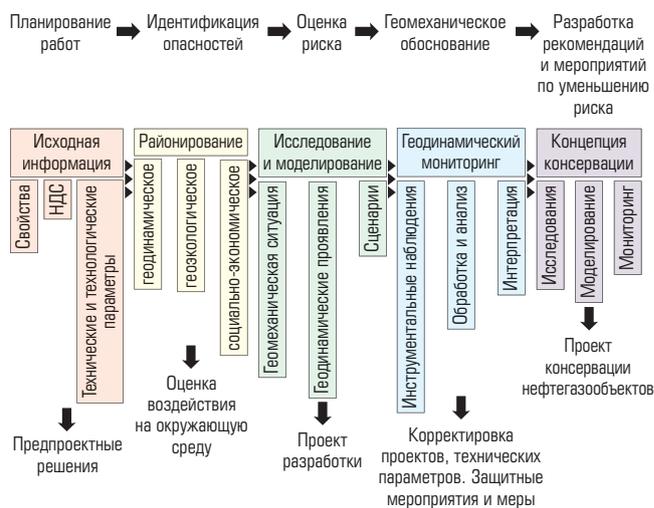


Рис. 5. Концептуальные подходы к обеспечению геодинамической безопасности освоения нефтегазовых ресурсов региона Баренцева моря

западного сектора российской Арктики, которая заключается в том, что для каждого этапа жизненного цикла нефтегазообъекта необходимо выполнять соответствующие специальные геомеханические и геодинамические исследования, в результате которых должны быть разработаны и реализованы превентивные геобезопасные мероприятия по алгоритму «планирование работ – идентификация опасностей – оценка риска – геомеханическое обоснование – разработка рекомендаций и мероприятий по уменьшению риска» (рис. 5). Обязательным условием обеспечения геодинамической безопасности является геодинамический мониторинг, проведение которого позволит выявить на ранней стадии развитие опасных деформационных процессов и своевременно принять управленческое решение по предотвращению развития чрезвычайной и аварийной ситуации.

В целях решения задач геодинамической безопасности нефтегазовых объектов в западном секторе российской Арктики авторами разработана системная структура геодинамического мониторинга добычи, хранения и трубопроводного транспортирования углеводородного сырья, учитывающая тектонофизические особенности региона и включающая комплексы натуральных измерений потенциально опасных зон соответствующими методами контроля, прогнозных расчетов, экспертных оценок природных и техногенных воздействий на нефтегазообъекты в целях прогнозирования и обнаружения на ранних стадиях признаков возникновения опасных деформационных процессов для принятия управляющих решений и превентивных мероприятий [6, 9]. Организационную и техническую основу геодинамического мониторинга должны составить имеющиеся станции и полигоны наблюдений.

Заключение

Для обеспечения геодинамической безопасности работ и устойчивости конструкций и нефтегазовых объектов региона Баренцева моря и трубопроводного транспортирования углеводородного сырья необходимо проведение специальных

геомеханических исследований, включающих в себя оценку геодинамического режима региона добычи и хранения углеводородов, а также по трассам трубопроводов; оценку исходного напряженно-деформированного состояния пород коллектора и вмещающего массива; тенденции и механизмы (модели) их деформирования вследствие добычи нефти и газа; оценку

геодинамических рисков; обоснование геобезопасного расположения нефте- и газообъектов и разработку превентивных геобезопасных мероприятий по обеспечению безопасности добычных и транспортных работ и устойчивости основных конструкций и сооружений; геодинамический мониторинг добычи и транспортирования углеводородного сырья.

Библиографический список

1. Мельников Н. Н., Калашник А. И. Шельфовые нефтегазовые разработки: геомеханические аспекты. – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2009. – 140 с.
2. Фадеев А. М., Череповицын А. Е., Ларичкин Ф. Д., Федосеев С. В. Оценка приоритетности разработки месторождений российской Арктики как инструмент эффективного природопользования в современных макроэкономических условиях // Энергетическая политика. 2018. № 4. С. 34–47.
3. Богоявленский В. И., Богоявленский И. В. Природные и техногенные угрозы при поиске, разведке и разработке месторождений углеводородов в Арктике // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2018. № 2. С. 60–70.
4. Llopart J., Urgeles R., Forsberg C. F., Camerlenghi A., Vanneste M. et. al. Fluid flow and pore pressure development throughout the evolution of a trough mouth fan, western Barents Sea // Basin Research. 2018. December.
5. Мельников Н. Н., Калашник А. И., Каспарьян Э. В., Калашник Н. А. Концепция геодинамического мониторинга объектов нефтегазопромывла в регионе Баренцева моря // Геозология. Инженерная геология, гидрогеология, геоэкология. 2015. № 2. С. 166–174.
6. Вякирев Р. И., Никитин Б. А., Мирзоев Д. А. Обустройство и освоение морских нефтегазовых месторождений. – М.: Изд-во Академии горных наук, 1999. – 373 с.
7. Алдред У., Горайа Ш., Плам Д., Брэдфорд Я., Кук Д. и др. Управление риском в бурении // Нефтегазовое обозрение. 2001. Весна. С. 12–29.
8. Кайзер М. Дж., Пулицфер А. Г. Риски и потери при морской добыче // Oil and Gas Journal. 2007. № 6. С. 96–105.
9. Мельников Н. Н., Калашник А. И., Калашник Н. А. О необходимости обеспечения геодинамической безопасности нефтегазовых объектов западного сектора российской Арктики // Проблемы Арктики и Антарктики. 2014. № 2(100). С. 95–103.
10. Разбор полетов по «возможно худшей» нефтяной катастрофе в истории США // Oil and Gas Journal. 2010. № 11. С. 24–28.
11. Rodríguez-Ochoa R., Nadim F., Cepeda J. M. Risk Analysis of Earthquake-Induced Submarine Slope Failure // Geotechnical Safety and Risk V : Proceedings of the 5th International Symposium. – Amsterdam : IOS Press, 2015. P. 815–820.
12. Lovholt F., Bondevik S., Laberg J. S., Kim J., Boylan N. Some giant submarine landslides do not produce large tsunamis // Geophysical Research Letters. 2017. Vol. 44(16). P. 8463–8472.
13. Gardoni P., LaFave J. M. Multi-hazard Approaches to Civil Infrastructure Engineering. – Cham : Springer International Publishing, 2016. – 573 p.
14. О недрах : Федеральный закон РФ от 03.03.1995 № 27-ФЗ (с изм. от 03.08.2018). URL: <http://docs.cntd.ru/document/9003403> (дата обращения: 15.04.2019).
15. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера : Федеральный закон РФ от 21.12.1994 № 68-ФЗ (с изм. от 23.06.2016). URL: <http://docs.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 15.04.2019).
16. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (с изм. от 29.07.2018). URL: <http://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 19.04.2019). 

«GORNYI ZHURNAL», 2019, № 6, pp. 101–105
DOI: 10.17580/gzh.2019.06.15

Oil and gas resources of the Barents Sea: Geodynamic safety of recovery

Information about author

A. I. Kalashnik¹, Head of Laboratory, Candidate of Engineering Sciences, kalashnik@goi.kolasc.net.ru
¹Mining Institute, Kola Science Center, Russian Academy of Sciences, Apatity, Russia

Abstract

The article considers the prospects of the Barents Sea region as a strategic zone of the Russian Arctic in terms of extraction and transportation of oil and gas resources. Attention is focused on possible geodynamic problems arising in the development of offshore oil and gas resources. The world experience of offshore oil and gas reservoir recovery has been analyzed and used to identify characteristic features of field development and to assess risk of emergency situations or accidents leading to socio-economic damage. Examples are given of the anomalous subsidence of the seabed at the Ekofisk field in the North Sea and the sudden destruction of the Deepwater Horizon platform in the Gulf of Mexico. The system analysis has been made for the development of geomechanical processes and geodynamic phenomena in a reservoir (matrix deformation, formation of compaction and decompaction zones, initiation of microcracks, microseismicity, etc.), in overlying rock mass (rock mass deformation, compaction and decompaction zones, activation of tectonic disturbances, seismicity up to generation of mud volcanoes and gas channels) and in bottom soil layers (subsidence of the seabed, movement of bottom soil and rocks, deconsolidation of gas hydrates, landslides, and tsunami waves generation) for long term use of an offshore oil and gas field. The modeling results of mining-induced deformation of the Barents Sea shelf due to transformation of the geodynamic regime are presented. Based on the system studies, the concept of geodynamic safety has been proposed, consisting in the fact that for each mining stage the appropriate special studies should be carried out, on the basis of which the preventive geo-safe measures are developed and implemented according to the algorithm: work planning—hazard identification—risk assessment—geomechanical support—recommendations and measures to reduce risk.

The research was initiated and encouraged by the Academician N.N. Melnikov.

Keywords: Barents Sea, oil and gas resources, geodynamic safety.

References

1. Melnikov N. N., Kalashnik A. I. Offshore oil and gas recovery: Geomechanics. Apatity : Izdatelstvo KNTs RAN, 2009. 140 p.

2. Fadeev A. M., Cherepovitsyn A. E., Larichkin F. D., Fedoseev S. V. Methods of analysis of the potential hydrocarbon fields in the Russian Arctic. *Energeticheskaya politika*. 2018. No. 4. pp. 34–47.
3. Bogoyavlensky V. I., Bogoyavlensky I. V. Natural and technogenic threats in prospecting, exploration and development of hydrocarbon fields in the Arctic. *Mineralnye resursy Rossii. Ekonomika i upravlenie*. 2018. No. 2. pp. 60–70.
4. Llopart J., Urgeles R., Forsberg C. F., Camerlenghi A., Vanneste M. et. al. Fluid flow and pore pressure development throughout the evolution of a trough mouth fan, western Barents Sea. *Basin Research*. 2018. December.
5. Melnikov N. N., Kalashnik A. I., Kasparian E. V., Kalashnik N. A. Concept of geodynamical monitoring of oil and gas industry objects in the Barents Sea region. *Environmental Geoscience*. 2015. No. 2. С. 166–174.
6. Vyakhirev R. I., Nikitin B. A., Mirzoev D. A. Offshore gas and oil field construction and development. Moscow : Izdatelstvo Akademii gornykh nauk, 1999. 373 p.
7. Aldred W., Garaya Sh., Plumb D., Bradford I., Cook J. et al. Managing Drilling Risks. *Neftegazovoe obozrenie*. 2001. Spring. pp. 12–29.
8. Kaiser M. G., Pulcifer A. G. Risks and losses in offshore mining. *Oil and Gas Journal*. 2007. No. 6. pp. 96–105.
9. Melnikov N. N., Kalashnik A. I., Kalashnik N. A. On providing geodynamic safety of oil and gas objects in the western sector of Russian Arctic. *Problemy Arktiki i Antarktiki*. 2014. No. 2(100). pp. 95–103.
10. Postflight analysis of 'probably the worst' oil catastrophe in history of the USA. *Oil and Gas Journal*. 2010. No. 11. pp. 24–28.
11. Rodríguez-Ochoa R., Nadim F., Cepeda J. M. Risk Analysis of Earthquake-Induced Submarine Slope Failure. *Geotechnical Safety and Risk V : Proceedings of the 5th International Symposium*. Amsterdam : IOS Press, 2015. pp. 815–820.
12. Lovholt F., Bondevik S., Laberg J. S., Kim J., Boylan N. Some giant submarine landslides do not produce large tsunamis. *Geophysical Research Letters*. 2017. Vol. 44(16). pp. 8463–8472.
13. Gardoni P., LaFave J. M. Multi-hazard Approaches to Civil Infrastructure Engineering. Cham : Springer International Publishing, 2016. 573 p.
14. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/9003403> (accessed: 15.04.2019).
15. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/9009935> (accessed: 15.04.2019).
16. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/9046058> (accessed: 19.04.2019).