

Интернет-журнал «Наукovedение» ISSN 2223-5167 <https://naukovedenie.ru/>

Том 9, №6 (2017) <https://naukovedenie.ru/vol9-6.php>

URL статьи: <https://naukovedenie.ru/PDF/45TVN617.pdf>

Статья опубликована 20.12.2017

Ссылка для цитирования этой статьи:

Янкевский А.В., Ганченко Д.Д., Чернеева Е.В., Щерба В.А. Экологические проблемы добычи нефти и газа на шельфе Мирового океана // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №6 (2017)

<https://naukovedenie.ru/PDF/45TVN617.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 62

Янкевский Алексей Владимирович

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Россия, Москва

Ассистент

E-mail: yankevsky@gmail.com

Ганченко Дмитрий Дмитриевич

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Россия, Москва

Студент-бакалавр

E-mail: ganchenkodmitry@gmail.com

Чернеева Екатерина Васильевна¹

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Россия, Москва

Студент

E-mail: katerinacherneeva@gmail.com

Щерба Владимир Афанасьевич

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Россия, Москва

Доцент департамента геологии, горного и нефтегазового дела

Кандидат геолого-минералогических наук

E-mail: shcherba_va@mail.ru

Экологические проблемы добычи нефти и газа на шельфе Мирового океана

Аннотация. Работа посвящена анализу влияния добычи нефти и газа на экологическую ситуацию в районе освоения морских месторождений. Необходимость оценки экологической ситуации вызвана тем, что в настоящее время появляется все больше и больше платформ по добычи нефти и газа в акватории Мирового океана.

Ключевые слова: морское дно; экология; добыча нефти и газа; экологические проблемы; вредные химические вещества; платформа

В 1938 году рядом с берегом штата Луизиана пробурили первую в мире морскую нефтяную скважину. Именно этот момент является точкой отсчета разработки на шельфах по всему миру. Сейчас разведку ведут более 100 стран во всем мире. Месторождения нефти и газа обнаружены на шельфах 60 стран. Более 500 залежей разрабатывается у побережья США, около 100 – в Северном море, более 40 – в Персидском заливе. [1] Нефть нашли и успешно добывают

¹ https://vk.com/cherneeva_catherine

на шельфах Северной и Южной Америки, Европы, Юго-Восточной Азии, Африки, Австралии, Новой Зеландии и ряда других акваторий (рис. 1).



Рисунок 1. Районы добычи нефти и газа в Мировом океане [13]

В России нефть и газ добывают на шельфе трех морей, которые включают в себя шесть месторождений:

- Кравцовское в Балтийском море на шельфе Калининградской области.
- Месторождение Ю. Корчагина в Каспийском море.
- Чайво-море.
- Одопту-море.
- Лунское и Пильтун-Астохское в Охотском море на шельфе Сахалина.

Этапы разработки нефтегазовых месторождений

4 классические стадии разработки нефтегазовых месторождений:

- геолого-физические поиски;
- обустройство и подготовка месторождения;
- эксплуатация месторождения;
- ликвидация (консервация) месторождения.

Рассмотрим каждую стадию подробнее. Геолого-физические поиски представляют собой сейсморазведку. Сейсморазведка – метод исследования структуры, состава и строения

горных пород в основном для поиска нефтяных и газовых месторождений. Сейсморазведка мешает рыболовству, кроме этого, воздействует на водные организмы. Разведочное бурение, которое нарушает ландшафты дна, загрязняет воздух вследствие технологических выбросов.

Обустройство и подготовка месторождения. На этой стадии производится прокладка труб, монтаж буровой платформы, строительство береговых сооружений. Самые серьезные воздействия на природу на этом этапе – физические нарушения, сброс отходов (жидких и твердых), запрет рыболовства.

На третьей стадии – эксплуатации месторождения, выполняются буровые работы, транспортные и технологические операции. Они не могут не сопровождаться аварийными выбросами, разливами и т. д.

При ликвидации месторождения происходит демонтаж платформы и труб, а также консервация скважины. Которые приводят к отчуждению зоны акватории, загрязнению вследствие выбросов. [2, 3]

Основные воздействия нефте- и газодобычи на окружающую среду

Нефть, а также сопровождающие ее нефтепродукты служат одним из самых опасных загрязнителей водной среды. При попадании нефти, она формирует плавающую на поверхности воды пленку, которая частично растворяется, образуя устойчивую эмульсию, параллельно с этим более тяжелые фракции нефти оседают на дно.

В водоемы нефтепродукты попадают в процессе разработки месторождений (особенно шельфовых месторождений в прибрежной зоне морских акваторий), при транспортировке танкерами, при авариях танкеров и нефтепроводов. Хотя существуют бактерии, способные потреблять попавшую в воду нефть, при скольких-нибудь значительных разливах они не в состоянии быстро ликвидировать нефтяные загрязнения, поэтому аварии всегда оборачиваются экологическими катастрофами. В воде нефть после улетучивания более легких фракций со временем разрушается до безвредных веществ. Однако такое самоочищение происходит только при достаточном содержании кислорода и в благоприятных для бактерий температурных условиях – при температурах более 10 градусов. [4]

Ежегодно в Мировой океан, по разным подсчетам, из-за выше перечисленных причин, попадает от 2,5 до 11 млн тонн нефти. Более 25 % поверхности мирового океана в настоящее время покрыто нефтяной пленкой. Это крайне опасно для всех водной фауны – от фитопланктонов до морских млекопитающих, в том числе представляющие хозяйственную ценность виды.

Бурение скважин связано с огромным применением химических материалов. Буровой раствор и тампонажные смеси, почти все их компоненты в первую очередь имеют химические реагенты и выбуренный шлам, выходящий на поверхность загрязняет окружающую среду (таблица 1). [5]

Таблица 1

Реагенты и шламы

Реагент	Класс опасности	Предельно-допустимые концентрации (ПДК)	
		в воде, мг/л	в воздухе, мг/м ³
Хроматы и бихроматы	1	—	0,1
Сода каустическая	2	120	0,5
Сода кальцинированная	3	120	2
Жидкое стекло	3	—	1

Реагент	Класс опасности	Предельно-допустимые концентрации (ПДК)	
		в воде, мг/л	в воздухе, мг/м ³
Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ)	3	—	10
Гидролизованный полиакрилонитрил (ГИПАН)	3	6	10
Полиакриламид	3	2	20
Конденсированная сульфитспиртовая барда (КССБ) порошкообразная	Нетоксичная	0,05	—
КССБ жидкая	Токсичная	—	—
Сульфат аммония	3	2	10
Сернокислое железо	3	0,5	—
Хлористый кальций	3	300	5
Сырая нефть	3	0,3	—
Эмульсол лесохимический (ЭЛ-4) и нефтехимический (ЭН-4)	3	0,04	—
Угщелочной реагент (УЩР)	4	—	0,5
Порошкообразный УЩР (ПУЩР)	4	—	0,5
Феррохролигносульфонат (ФХЛС)	4	—	0,004
Хлористый кальций	4	—	0,5
Омыленная смесь гудронов (ОСГ)	4	—	—
Барит	4	—	6

Разработано авторами

Хотя российские компании преуспели в работе на акваториях, имеют уже значительный опыт, не стоит забывать об анализе опыта зарубежных компаний, специализирующихся на освоении ресурсов нефти и газа в Мировом океане. Исследования необходимы хотя бы потому, что иностранные компании во многом достигают успеха, можно перенять их опыт и накопленные знания. Но кроме этого нужно учиться на их ошибках, ведь аварии при разработке происходят, иногда даже имеют катастрофические последствия. Известный пример: бурение платформы *Deerwater Horizon* на глубоководном месторождении *Macondo* на блоке 252 в каньоне реки Миссисипи в Мексиканском заливе. Если бы такая катастрофа произошла в Арктике, последствия были бы более глобальными. Возможно именно поэтому некоторая задержка в освоении северного шельфа России не играет отрицательную роль, а наоборот, дает время подумать, выбрать наиболее рациональный подход к освоению данных территорий, избежать ошибок и уменьшить вредное воздействие на экологию России.

Добыча нефти на арктическом шельфе

Одним из самых перспективных мест добычи нефти и газа сейчас является арктический шельф, так современный мир очень зависим от добываемых углеводородов. Многие компании считают эти места очень перспективными для будущей добычи.

Считается, что там сосредоточено около трети запасов всей нефти в мире, и начало активной разработки на шельфе лишь дело времени. Хотя уже сейчас многие компании в мире борются за места добычи в Арктике. Ведь мировые запасы нефти и газа становятся все меньше, а значит пора осваивать новые горизонты. [6]

Перспективные и прогнозные ресурсы природного (свободного) газа в России оцениваются в 176 трлн м³ (более половины мировых запасов), в том числе на Арктический шельф приходится 62 трлн м³. Разведанные запасы свободного газа в России составляют 47,2 трлн м³, из них 7,7 трлн м³ на Арктическом шельфе. Почти 71 % запасов РФ сосредоточен в 24-х крупнейших месторождениях; балансовые запасы газа в каждом из них оцениваются в более чем 500 млрд м³. Свыше 70 % разведанных запасов природного газа находится в Ямало-

Ненецком АО. Согласно оценкам Геологической службы США (US Geological Survey, USGS), перспективные ресурсы газа на суше России составляют от 11 (с вероятностью более 95 %) до 83 трлн м³ (с вероятностью менее 5 %) при средней оценке 41 трлн м³ газа. [7]

Сейчас в России на шельфе добывается не более 3 % нефти. Оно и понятно, ведь на суше нефть пока не закончилась и заканчиваться в ближайшие 50 лет не собирается. И мало кто действительно думает по будущему. Что мы будем делать, когда запасы нефти на континенте начнут убывать слишком стремительно? Вопрос открыт.

Но есть несколько очень существенных минусов при добыче углеводородов на арктическом шельфе. В основном все связано с климатическими условиями. Суровый климат, арктические льды, отсутствие какой-либо береговой и дорожной инфраструктуры, сложности в освоении территории шельфа. Кроме того, Россия не обладает необходимыми передовыми технологиями, ледовыми машинами, которые способны в полной мере осуществлять добычу нефти и газа на арктическом шельфе и средствами, которые могут это обеспечить.

Основные угрозы, которые могут дать о себе знать из-за добычи углеводородов на шельфе:

- аварийные разливы нефти;
- аварийные выбросы в атмосферу;
- ускорение глобального потепления, таяния льда, вымирания редких видов животных. [8]

Добывать нефть и газ на арктическом шельфе вообще очень опасно, ведь по сути еще нет четких мер по ликвидации разливов нефти в ледовых условиях. Если акватория моря покрыта льдами хотя бы на 10 %, механические средства сбора теряют свою эффективность. При экстремально низких температурах нефть становится густой, что может затруднить работу насосов и других механических средств, использующихся при ликвидации разливов. Другой популярный метод уборки нефти – сжигание может не сработать из-за удаленности платформы: необходимое для этого оборудование нужно доставить к месту аварии в течение 50 часов, так как позже разлитая нефть становится непригодной для сжигания. [9; 10]

Очистка водоемов от нефти в принципе очень сложное дело. А в арктических условиях тем более.

Бурение скважин несет с собой токсичные выбросы в атмосферу и гидросферу, что в дальнейшем влияет на ускоренное таяние льда, что в дальнейшем может привести к глобальному потеплению. Страдают редкие виды животных и рыб, Арктика охлаждает климат нашей планеты. Сжигание нефти провоцирует изменение климата и таяние арктических льдов, а без них солнечная радиация отражается все хуже, и Земля нагревается быстрее.

Чтобы действительно начать осваивать арктический шельф в полной мере, нам понадобится очень много средств и сил. Но это может стать началом новой экономической жизни страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Митина Н. Н., Сингх В. П. Экологические особенности функционирования шельфовых нефтедобывающих платформ. Опыт США и России // Известия РАН. Сер. геогр. 2005. №2. С. 92-102.
2. Патин С. А. Экологические проблемы освоения нефтегазовых ресурсов морского шельфа. – М.: ВНИРО, 1997. – 350 с.
3. Патин С. А. Оценка техногенного воздействия на морские экосистемы и биоресурсы при освоении нефтегазовых месторождений на шельфе // Водные ресурсы, 2004. Т.31. №4. С. 451-460.
4. Новиков Ю. В. Экология, окружающая среда и человек. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 1999. – 320 с.
5. Оксенгендлер Г. И. Химические аварии // Природа. 1992. №2. С. 31-40.
6. Лесихина Н., Рудая И., Киреева А., Кривонос О., Кобец Е. Нефть и газ российской Арктики: экологические проблемы и последствия [Электронный ресурс]. URL: http://www.bellona.ru/reports/oil_gas_report_ru.
7. Богоявленский В. И. Углеводородные богатства Арктики и Российский геофизический флот: состояние и перспективы. Морской сборник. – М.: ВМФ, 2010, №9. – С. 53-62.
8. Богоявленский В. И. Нефтегазодобыча в Мировом океане и потенциал российского шельфа. ТЭК стратегии развития. – М., 2012. – №6. – С. 44-52.
9. Янкевский А. В., Абдуразакова К. Н. Роль внедрения инновационных технологий в нефтегазовый сектор. В сборнике: Инновации в технологиях и образовании Сборник статей. Редколлегия: Законнова Л. И., Богданов П. Н., Бонджолов, Х. И., Колев Г. В., Петрова М. М., Долганов Д. Н. 2017. С. 176-179.
10. Воробьев А. Е., Янкевский А. В., Кулибали М., Кулибали Ю. В., Жалика К. Г. Экологические проблемы в гвинейской республике. Интернет-журнал Науковедение. 2016. Т. 8. № 2 (33). С. 28.
11. Воробьев А. Е., Янкевский А. В., Голубченко М. В. Обзор мировой технологии добычи газа из газовых гидратов. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Инженерные исследования. 2015. № 3. С. 90-95.
12. Воробьев А. Е., Янкевский А. В. Особенности нормативно-правовых аспектов недропользования в зарубежных странах // Воробьев А. Е., Янкевский А. В. В сборнике: Горное, нефтяное, геологическое и геоэкологическое образование в XXI Веке. Материалы VII Международной конференции, посвященной 80-летию КГТК им. Т. Кулатова. Ответственный редактор: А.Е. Воробьев. 2013. С. 126-132.
13. Максаковский В. П. Географическая картина мира, пособие для вузов. Общая характеристика мира. – 194 с.

Yankevsky Alexey Vladimirovich

Peoples' friendship university of Russia, Russia, Moscow
E-mail: yankevsky@gmail.com

Ganchenko Dmitry Dmitrievich

Peoples' friendship university of Russia, Russia, Moscow
E-mail: ganchenkodmitry@gmail.com

Cherneeva Ekaterina Vasil'evna

Peoples' friendship university of Russia, Russia, Moscow
E-mail: katerinacherneeva@gmail.com

Shcherba Vladimir Afanassievich

Peoples' friendship university of Russia, Russia, Moscow
E-mail: shcherba_va@mail.ru

Environmental problems of oil and gas production on the shelf of the World Ocean

Abstract. The work is devoted to the analysis of the impact of oil and gas production on the ecological situation in the offshore field. The need to assess the environmental situation is due to the fact that now more and more platforms are emerging for the extraction of oil and gas on the shelf of the World Ocean.

Keywords: ecology; mining; ecological problems; oil and gas extraction; harmful chemical substances; platform

REFERENCES

1. Mitina N. N., Singh V. P. Ecological features of functioning of shelf oil producing platforms. Experience of the USA and Russia // Izvestia RAN. Ser. Georg. 2005 №2. С. 92-102.
2. Patin S. A. Ecological problems of development of oil and gas resources of the sea shelf. – М.: VNIRO, 1997. – 350 p.
3. Patin S. A. Evaluation of the technogenic impact on marine ecosystems and bioresources in the development of oil and gas deposits on the shelf // Water Resources, 2004. Т.31. №4. С. 451-460.
4. Novikov Yu. V. Ecology, environment and people. – М.: FAIR PRESS, 1999. – 320 p.
5. G. I. Oksengendler Chemical accidents // Nature. 1992. №2. 31-40.
6. Lesikhina N., Rudaya I., Kireeva A., Krivonos O., Kobets E. Oil and gas of the Russian Arctic: environmental problems and consequences [Electronic resource]. URL: http://www.bellona.ru/reports/oil_gas_report_en.
7. V. I. Bogoyavlensky Hydrocarbon wealth of the Arctic and the Russian geophysical fleet: state and prospects. Marine collection. – М.: Navy, 2010, No. 9. – P. 53-62.
8. V. I. Bogoyavlensky Oil and gas production in the World Ocean and the potential of the Russian shelf. FEC development strategy. – М., 2012. – № 6. – P. 44-52.

9. Yankevsky A. V., Abdurazakova K. N. The role of introduction of innovative technologies in oil and gas sector. In the collection: Innovations in technology and education. Collection of articles. Editorial board: Za-Konnova L. I., Bogdanov P. N., Bondjolov, Kh. I., Kolev G. V., Petrova M. M., Dolganov D. N. 2017. P. 176-179.
10. Vorobiev A. E., Yankevsky A. V., Kulibali M., Kulibali Yu. V., Jali-ka K. G. Environmental problems in guinea republic-ke. Internet Journal of Science. 2016. Vol. 8. No. 2 (33). 28.
11. A. E. Vorobiev, A. V. Yankevsky, M. V. Golubchenko Overview of world technology of gas production from gas hydrates. Bulletin of the Russian University of Peoples' Friendship. Series: Engineering research. 2015. No. 3. P. 90-95.
12. A. E. Vorobyev, A. Yankevsky Peculiarities of normative and legal aspects of subsurface use in foreign countries // Vorobiev A. E., Yankevsky A. V. In the collection: Mining, oil, geo-logic and geo-ecological education in the XXI centuries-materials. of the VII International Conference, dedicated to the 80th anniversary of KGTK them. T. Kulatova. Managing editor: A. E. Sparrows. 2013. P. 126-132.
13. Maksakovskiy V. P. Geographical picture of the world, a manual for vo-zoov. Obschaya characteristic of the world. – 194.