

**Серебренников Евгений Владимирович,
МГУ имени М. В. Ломоносова,
Экономический факультет,
аспирант.
E-mail: e.v.serebrennikov@gmail.com**

**Экологические риски освоения запасов углеводородов на российском
арктическом шельфе.**

Несмотря на повышенное внимание мировой общественности к вопросам экологии, глобального потепления и технологий ВИЭ, скачок цен на традиционные энергоносители осенью 2021 года показал, что окончание века углеводородов ещё впереди, а традиционные энергоносители пока что доминируют в доле международного рынка. Стратегия низкоуглеродного развития и энергетического перехода, объявленная на международной конференции в Глазго, Шотландия в ноябре 2021 года, содержит в структуре своей уход от добычи угля, уменьшение вырубки лесов, соглашение о декарбонизации атомной энергетики и интенсификацию международного сотрудничества в области экологии и проблем климата, но не накладывает ограничения на нефтегазодобывающую отрасль, остающуюся незаменимой для энергетики и экономики многих стран в долгосрочной перспективе [1]. Истощение ресурсной базы российской нефтегазодобывающей отрасли в Кавказском, Волго-Уральском и Западно-Сибирском бассейнах создает дополнительные вызовы для российской экономики. Актуальной стратегической задачей настоящего времени является интенсификация добычи недр в Арктической зоне России, эта цель определена в «Стратегии

развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года», подписанной президентом России В.В.Путиным 26.10.2020 [2].

Развитие добывающей отрасли в полярных областях осложнено в значительной степени не только экстремальными климатическими условиями и повышенным объемом инвестиций, но, в первую очередь, проблемами сохранения окружающей среды, повышенными экологическими рисками. Особую опасность представляет вероятность возможных утечек продуктов углеводородов, жидкой фазы и конденсата, в условиях сложной ледовой обстановки Крайнего Севера. Создаются значительные экологические проблемы для флоры и фауны арктических областей из-за отсутствия разлагающих бактерий, встречающихся лишь в водах более южных широт, повышенной сложностью характеризуются процессы очистки загрязненной подводной и надводной территорий, покрытых льдом и торосами, достигающими толщины 2-5 метров.

Основными экологическими факторами, осложняющими добычу в условиях Крайнего Севера являются:

— изменение природных условий вследствие повышения температурных годовых медианных значений из-за процессов глобального потепления, а также высвобождения большого количества горячих углеводородов (в диапазоне от +20 С до +200 С) на поверхность. Выход огромных масс вещества с повышенной температурой из подземных слоев морского дна приводит к термоэрозии, изменению рельефа местности, погружению островов и частей суши под воду, отходу ледового покрова, образованию подводных гидролакколитов (структур, создающих опасность для судоходства);

- ограниченные эффективность и возможность ликвидации разлива углеводородов из-за сильных ветров, толщи льда и туманов, возможных ураганов, штормов, тяжелой ледовой обстановки;
- затрудненность работ по ликвидации аварий в условиях полярной ночи;
- техническая усложненность хранения добычных дисперсионных конденсатов и шламов вследствие невозможности использования аналогов шламовых амбаров;
- флюидодинамические процессы в пространстве около скважины, являющиеся причиной формирования техногенных залежей, повышающих вероятность неконтролируемого выброса нефти и газа, создания многочисленных полостей в слоях земной коры шельфовых морских зон, что приводит к дисбалансу давлений и температур вещества, создавая озера с кратерами газовых выбросов;
- эксплуатационные риски технологического характера (низкие температуры, коррозия, кавитационные эффекты — ускоренный износ нефтесервисного оборудования, грозящий неконтролируемым выходом недр под давлением);
- сейсмологические процессы в Северном Ледовитом океане (Карское море, море Лаптевых), повышающие угрозу возможных землетрясений и ледовых цунами [3].

При планировании промышленной деятельности в арктическом регионе необходимо оценивать масштабы потенциального загрязнения, моделировать возможные процессы восстановления экологической ситуации на местности. Растекание нефти по поверхности зависит от химических и физических свойств нефти и подстилающей поверхности, угла наклона поверхности, температуры воздуха. Учесть растекание и поглощение нефти грунтами можно при помощи уравнения неразрывности и закона фильтрации Дарси и

граничных условий сжимаемости среды [4] — система этих закономерностей позволяет учесть зависимость радиуса разлива от скорости выхода объёмов углеводородов из недр при различных значениях нефтеёмкости грунта местности, но не учитывает физических особенностей арктических территорий, покрытых льдом.

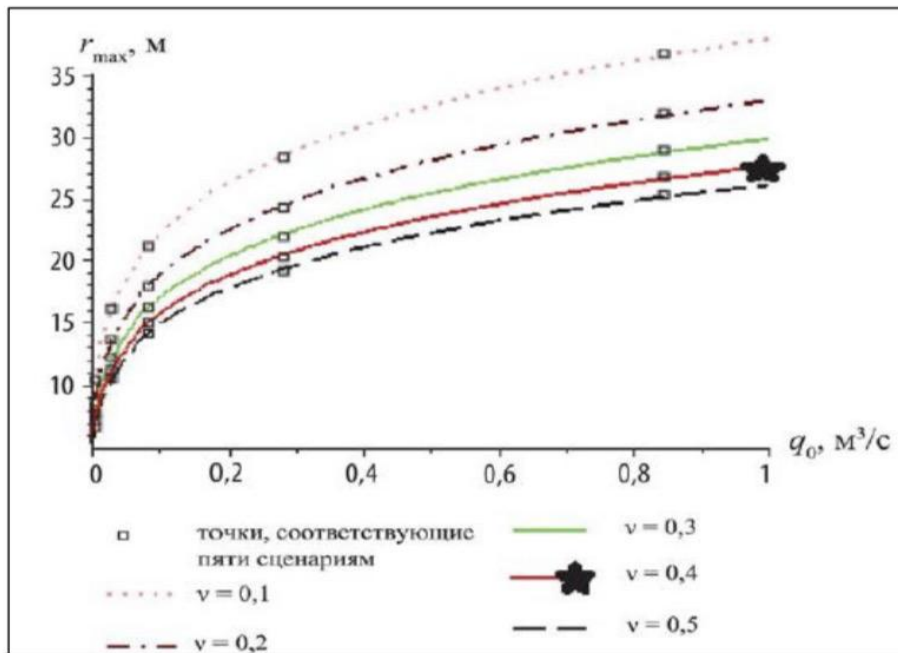


Рисунок 1. Зависимость радиуса загрязнения (в метрах) от объемной мощности источника (в метрах кубических в секунду) при различных значениях нефтеёмкости (v) [4]

На данный момент ведётся работа по созданию математической модели прогнозирования загрязнения арктических территорий при разливах нефтепродуктов на месторождениях, позволяющей найти радиус загрязнения и глубину проникновения нефти в подстилающую поверхность при низких температурах и известном времени устранения течи. Это позволит дать независимую от корпоративной конъюнктуры объективную оценку радиуса и глубины загрязнения при нефтеразливах в целях точного определения

штрафов, накладываемых на нефтегазодобывающие компании, а также определения финансового объема страховых выплат.

Литература

1. URL:<https://greenpeace-ru.turbopages.org/turbo/greenpeace.ru/s/blogs/2021/11/15/cop26-itogi/> (дата обращения 28.11.2021)
2. URL:<http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/J8FhckYOPAQQfxN6Xlt6ti6XzpTVAvQy.pdf> (дата обращения 28.11.2021)
3. Брагинский О.Б. Нефтегазовый комплекс мира – М.: Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2006. – 640 с.
4. Кудрявцева О. В., Попова А. А. Снижение экологических ущербов в энергетическом комплексе посредством определения масштабов загрязнения от разливов нефти на нефтепроводах // Государственное управление. Электронный вестник (Электронный журнал). — 2017. — № 64.