

# ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТРАХОВАНИЯ АРКТИЧЕСКИХ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ ШЕЛЬФОВЫХ ПРОЕКТОВ РОССИИ<sup>1</sup>

**О. В. Кудрявцева, Е. В. Серебренников**

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,  
Москва, Россия

Статья посвящена вопросам экологического страхования арктических нефтегазодобывающих шельфовых проектов России и нахождению возможных путей его развития. Авторами предложен метод оценки финансового обеспечения мероприятий по ликвидации предполагаемого экологического ущерба при разливах углеводородов на арктических шельфовых нефтегазодобывающих месторождениях, рассмотрены модели нефтеразливов на арктических шельфовых месторождениях «Приразломное» и «Победа», проведена оценка стоимости мероприятий по ликвидации этих происшествий, предложено введение специального индикатора – коэффициента финансовых потерь при нефтеразливе. Эмпирические выводы, полученные методом сравнительного анализа законодательства в области экологии недропользования России, Норвегии, США и Канады, могут применяться для оптимизации текущего российского законодательства и введения обязательного экологического страхования. Данные математического моделирования разливов могут быть использованы страховыми компаниями в рамках вычислений страховых премий, Росприроднадзором при калькуляции штрафов, а также иными надзорными ведомствами при андеррайтинге нефтегазовых арктических проектов.

*Ключевые слова:* добыча углеводородов в Арктике, нефтегазодобывающий комплекс, арктический шельф, риски, моделирование разлива, технологии ликвидации нефтеразлива.

## ECOLOGICAL INSURANCE OF ARCTIC OIL AND GAS PRODUCING SHELF PROJECTS IN RUSSIA

**Olga V. Kudryavtseva, Evgeny V. Serebrennikov**

Lomonosov Moscow State University,  
Moscow, Russia

The article deals with problems of ecological insurance of arctic oil and gas producing shelf projects in Russia and possible ways of its development. The authors put forward the method of estimating financial security of operations on eliminating possible ecological damage in case of hydrocarbon spill on arctic shelf oil and gas producing fields and study oil spills on arctic shelf fields 'Prirazlomnoye' and 'Pobeda'. They estimate the cost of measures aimed at elimination of such incidents and propose a special indicator, i.e. financial loss factor for oil spill. Empiric conclusions obtained by comparative analysis of legislation in the field of ecology of entrails use in Russia, Norway, the US and Canada can be used for optimization of the effective Russian legislation and introduction of obligatory ecological insurance. Data of mathematic spill modeling can be applied by insurance companies for calculating insurance premium, by Rosprirodnadzor – for charging penalties and for other supervision bodies – for underwriting oil and gas arctic projects.

*Keywords:* hydrocarbon extraction in Arctic, oil and gas producing complex, arctic shelf, risks, spill modeling, technologies of oil spill elimination.

---

<sup>1</sup> Статья подготовлена по результатам исследования, выполненного при финансовой поддержке РФФИ, проект № 20-010-00981.

## Введение

Российская нефтегазодобывающая отрасль сегодня – доминанта отечественной экономики, несмотря на зеленую мировую энергетическую повестку. Высокая степень выработки запасов углеводородов на отечественных месторождениях Каспийского, Волго-Уральского, Восточно-Сибирского, Охотского бассейнов, повышенный интерес Норвегии, Канады и США к шельфовым месторождениям в последние десятилетия [2], усиление роли Северного Морского Пути в мировой торговле, волатильная рыночная конъюнктура цен на энергоносители, чувствительная к геополитическим событиям, – все эти факторы определяют необходимость движения отечественной нефтегазодобывающей отрасли в Арктику как задачу стратегического значения для экономики России. На этом фоне значительно возрастает необходимость усиления экологического контроля над недопустимостью техногенных происшествий, связанных с нефтеразливами, и разработки мероприятий по минимизации возможного экологического ущерба [6]. Именно поэтому важность усовершенствования и унификации подходов, регламента российского экологического страхования и экологического законодательства особенно актуализирована в последние годы [3].

Рассмотрению правовых аспектов экологического страхования арктических шельфовых нефтегазодобывающих проектов посвящены работы таких исследователей, как А. П. Анисимов [1], А. К. Криворотов [5]. Экономические аспекты данной проблематики рассмотрены в работах И. А. Филимоновой, В. И. Немова, М. В. Мишенина [8]. Математическое моделирование возможного разлива углеводородов на морской поверхности рассмотрено в статье О. В. Кудрявцевой, С. Н. Бобылева, Е. Ю. Яковлевой [6], а также в работах зарубежных ученых [10; 13].

Цель данного исследования – сравнительный экономико-правовой анализ в области экологии недропользования России,

Норвегии, США и Канады для оптимизации текущего российского законодательства и экологического страхования.

Задачей данного исследования является создание метода возможной оценки финансового обеспечения мероприятий по ликвидации предполагаемого экологического ущерба при разливах углеводородов на арктических шельфовых нефтегазодобывающих месторождениях посредством моделирования возможных нефтеразливов на месторождениях «Приразломное» и «Победа», а также проведение оценки стоимости мероприятий по ликвидации этих происшествий.

## Сравнительный анализ зарубежного опыта экологического страхования арктических нефтегазодобывающих шельфовых проектов и возможности его применения в России

Интересен и показателен опыт экологического страхования нефтегазодобывающих шельфовых проектов стран – участниц Арктического совета<sup>1</sup>, ведущих разработку и добычу в арктической зоне.

Норвегия обладает уникальным по своей эффективности опытом государственного управления нефтегазодобывающей отраслью, основная часть проектов которой располагается в северных и арктических широтах. Норвежское государство, являясь одновременно субъектом публичного права, собственником континентальных и шельфовых недр, выразителем национальных интересов, последовательным сторонником экологического контроля, расширения использования технологий возобновляемых источников энергии и минимизации выбросов вредных веществ в атмосферу и гидросферу, строго контролирует выполнение требований экологической безопасности компаниями еще на этапе представления проектов по шельфовой добыче для последующего получения лицензий на разведку и добычу. Механизм SDFI (State Direct Financial Interest), введенный в 1985 г., обеспечивает

<sup>1</sup> URL: <https://arctic-council.org/ru/>

прямое государственное управление отраслью посредством акционерного участия в подавляющем большинстве добычных проектов, в том числе в проектах на арктическом шельфе.

Норвежский нефтегазодобывающий сектор характеризуется высокой ставкой корпоративного налога на прибыль (порядка 78%), налогом на выброс углекислого газа и сбором за территорию на фоне отсутствия экспортной пошлины и 25% НДС, оплачиваемого лишь при продаже углеводородов внутри страны. В рамках законов 1963, 1975, 1985, 1996 и 1999 гг. «О нефти» компании, стремящиеся участвовать в добычных проектах в рамках частно-государственного партнерства (разработка шельфовых добычных проектов на паевой инвестиционной основе синергии частного и государственного капитала), отвечают инженерно-техническим, технологическим и экологическим требованиям надзорно-регулирующего органа, Нефтяного надзора – подведомственной Министерству нефти и энергетики структуре, осуществляющей экологическое регулирование недропользования, анализ и экспертизу. Необходимым условием подачи заявки компанией на получение лицензии на добычу является заключение договора со страховым брокером в виде частной компании либо P&I клуба (Protection and Indemnity – независимые некоммерческие организации по взаимному страхованию групп отраслевых компаний на паевой основе).

Методика расчета объема страховых взносов и экологических штрафов при происшествиях основывается на предписаниях Нефтяного директората (также структура, входящая в Министерство нефти и энергетики). Таким образом, геологоразведочная, инфраструктурная, добычная и логистическая деятельность компаний, участвующих в норвежских нефтегазодобывающих шельфовых проектах, строго регламентирована кодифицированными государственными правилами. В случае экологических происшествий

обязанность устранения их последствий, как и объемы штрафов, четко определена и становится полной ответственностью частных компаний [5].

В США экологическое законодательство определяется рядом законов в области природопользования и природоохранной деятельности, таких как «Закон о национальной политике в области окружающей среды» 1969 г. (National Environment Policy Act – NEPA) и «Закон о всеобъемлющих мерах по защите окружающей среды, компенсации ущерба и ответственности» 1980 г. (Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1980 – CERCLA). Данные нормы предусматривают обязательный анализ деятельности экономических субъектов, обязанность компаний информирования населения о своих проектах, имеющих риски экологического характера, на федеральном уровне, судебную ответственность за аварии разливов, а также создание экологического Суперфонда – федерального финансового агрегатора средств, которые могут быть использованы при устранении последствий экологических происшествий.

Федеральное агентство США по охране окружающей среды – надзорно-регулирующий орган, который инициирует подачу исковых заявлений в суды местного и федерального уровня в случаях экологических катастроф. Ответственность при этом ложится на виновников – компании, допустившие происшествия, а не на региональные бюджеты – средства налогоплательщиков, что отвечает общественному запросу на рациональное использование природных ресурсов [1]. В соответствии с этими законодательными нормами в рамках прецедентной правовой системы частные нефтегазодобывающие компании США страхуют у брокеров свои проекты по всем типам рисков и особенно тщательно – шельфовые арктические проекты, где доля вероятности возникновения возможной ЧС и ее воздействия на экологию повышена [8].

Деятельность американских нефтегазодобывающих компаний облагается налогом на прибыль и роялти – 35 и 12,5% соответственно. Также компании в США обязаны выплачивать бонусы за лицензии на разработку территорий и добычу на них.

В Канаде недра континентального шельфа находятся в ведении федерального правительства [15], а лицензирование разведки и добычи углеводородов осуществляется Министерством природных ресурсов Канады на конкурсной основе (открытие крупных месторождений – в порядке исключительного права). Роялти и налог на прибыль (по ставке 30 и 26% соответственно) аналогичны системе США.

Экологическое страхование канадских нефтегазодобывающих проектов обязательно в рамках законов «Об охране окружающей среды» 1988 г., «Об экологической экспертизе» 1992 г. и «Об экологической оценке» 2012 г.<sup>1</sup> За деятельностью компаний предусматривается контроль на региональном (органами власти провинций) и федеральном (Агентством по экологической экспертизе) уровне. Вынесение решения по оценке экологического ущерба при происшествиях осуществляется в порядке судебного арбитража в рамках указанных в законе положений.

Таким образом, рассмотрев особенности экологического страхования в Норвегии, США и Канаде, авторы выявили следующие тенденции:

1. Экологическое страхование нефтегазодобывающих шельфовых проектов в Норвегии, США и Канаде обязательно для получения лицензии на геологоразведку и добычу в рамках текущего законодательства.

2. Возникновение ЧС экологического характера при добыче углеводородов на шельфе является причиной исковых претензий и повсеместного судебного разбирательства между государственными надзорно-регулирующими органами и частными компаниями в данных странах.

<sup>1</sup> URL: <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/C-15.21.pdf> (дата обращения: 23.03.2022).

Объектами арбитража являются величина экологического штрафа и обязательства компании-ответчика по устранению ущерба.

3. Экологическое право и система обязательного страхования в указанных странах строго детерминированы рядом законодательных актов.

В России понятие экологического риска, зафиксированное в Федеральном законе от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», отражает вероятностную природу случайного события, приводящего к негативным последствиям для природы и человека, но не позволяет оценить саму вероятность его наступления, как и величину экологического ущерба (прямого и косвенного), что открывает возможности для компаний по уклонению от страховой ответственности и возмещения ущерба.

Государственный экологический контроль в России осуществляется Федеральной службой по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор), находящейся в ведении Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

По закону «Об охране окружающей среды» возмещение вреда от экологического загрязнения лежит в рамках добровольной инициативы или судебного решения; сумма штрафов начисляется пропорционально убыткам компании (упущенная выгода, инфраструктурные потери) и затратам на восстановительные мероприятия. При отсутствии проектов на восстановление калькуляция штрафов производится по методикам государственных надзорных органов в области охраны окружающей среды, в частности, Федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

Методические рекомендации, одобренные Росприроднадзором, составляются частными компаниями<sup>2</sup>, разнородны по

<sup>2</sup> URL: [https://www.mnr.gov.ru/docs/metodiki\\_rascheta\\_vybrosov\\_vrednykh\\_zagryaznyayushchikh\\_ve\\_shchestv\\_v\\_atmosfernyy\\_vozdukh\\_statsionarn/perechen/](https://www.mnr.gov.ru/docs/metodiki_rascheta_vybrosov_vrednykh_zagryaznyayushchikh_ve_shchestv_v_atmosfernyy_vozdukh_statsionarn/perechen/) (дата обращения: 25.03.2022).

содержанию, не имеют общего математического подхода и, как следствие, достаточно дискуссионны в плане арбитража. Более того, добровольная основа экологического страхования для нефтегазодобывающих компаний, закрепленная в текущей форме законодательства, вовсе не является драйвером для развития такового, как и отсутствие четко сформулированной экономико-правовой базы для возмещения экологического ущерба (сложно представить на текущий момент исковое заявление по возмещению ущерба от экологического происшествия со стороны органов региональной власти к государственным нефтегазодобывающим компаниям с вертикальной интеграцией).

В соответствии с требованиями Федерального закона от 27 июля 2010 г. № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» нефтегазодобывающие компании должны проводить экологическую оценку своей хозяйственной деятельности. Договоры страхования являются добровольными и служат дополнением к договорам обязательного страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта (в данном случае – участка добычи). При этом договором добровольного страхования покрывается ответственность, незастрахованная в рамках обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте, а также ответственность за вред в результате аварии, величина ущерба от которого превышает лимиты ответственности по обязательному страхованию, если лимит ответственности по договорам обязательного страхования исчерпан, однако на практике страховые компании совершенно неохотно реализуют эти выплаты, интерпретируя это как не входящие в договоры страхования случаи.

В 2020 г. были приняты изменения в закон «Об экологической экспертизе» в Рос-

сийской Федерации<sup>1</sup>, в рамках которых на законодательном уровне была отменена необходимость государственной экологической экспертизы на участках арктической шельфовой добычи.

Исходя из вышесказанного, мероприятия по предупреждению и ликвидации нефтеразливов, требующие значительных инвестиций с учетом повышенной сложности мероприятий по ликвидации разливов в арктических широтах, являются прерогативой государственного бюджета, а следовательно, оплачиваются налогами рядовых граждан, что вовсе не отвечает социальному запросу. Отсюда логичной выглядит необходимость введения обязательного экологического страхования российских шельфовых нефтегазодобывающих арктических проектов, прошедших уже процедуру получения лицензии на геологоразведочные работы и добычу, а также всех последующих, в том числе закрепление за компаниями обязательств по предотвращению и устранению возможного экологического ущерба.

#### **Методы возможной оценки финансового обеспечения мероприятий по ликвидации предполагаемого экологического ущерба при разливах углеводородов на арктических шельфовых нефтегазодобывающих проектах**

Как уже было отмечено, создание методологии расчета экологического ущерба возможных происшествий на арктических шельфовых территориях особенно актуально сегодня. Постановлением Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 1139 «Методика расчета финансового обеспечения осуществления мероприятий, предусмотренных планом предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, включая возмещение в полном объеме вреда, причиненного окружающей среде, жизни, здоровью

<sup>1</sup> URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107020088> (дата обращения: 03.04.2022).

и имуществу граждан, имуществу юридических лиц в результате разливов нефти и нефтепродуктов» размер финансового обеспечения мероприятий по ликвидации аварий разливов нефти определяется по формуле

$$F = V_1 \cdot P_1 + V_2 \cdot P_2 + \dots + V_i \cdot P_i + \dots + V_n \cdot P_n,$$

где  $F$  – сумма финансового обеспечения, руб.;

$V_i$  – объем работ на выполнение  $i$ -го мероприятия, который необходимо провести для предупреждения и ликвидации разлива нефти и нефтепродуктов в соответствии с планом предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов;

$P_i$  – стоимость единицы объема работ (услуг) на выполнение  $i$ -го мероприятия по предупреждению и ликвидации разлива нефти и нефтепродуктов в соответствии с планом предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов. Этот показатель определяется из расходов на соответствующие работы (услуги) по стоимости, сложившейся в субъектах Российской Федерации, включающих собственные расходы организации на закупку необходимых материалов и оборудования, расходы на оплату работ (услуг) специализированных экспертных организаций по локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (в том числе расходы на оплату работ (услуг) аварийно-спасательных служб и аварийно-спасательных формирований);

$n$  – количество мероприятий в соответствии с планом предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, требующих финансовых затрат.

Общность данной модели характеризуется отсутствием конкретного, прикладного описания составляющих подсчета затрат на мероприятия по ликвидации нефтеразливов, что оставляет пространство для маневра со стороны компаний-виновников для недобросовестного отношения к экологическому контролю, имитации мероприятий по предотвращению и ликвидации возможных происшествий, минимизации инвестиций в природоохранную отрасль.

Нами предлагается следующая методика расчета возможной оценки финансового обеспечения мероприятий по ликвидации предполагаемого экологического ущерба при разливе углеводородов на арктическом шельфовом нефтегазодобывающем проекте:

$$F = V_1 \cdot P_1 + V_2 \cdot P_2 + V_3 \cdot P_3,$$

где  $F$  – сумма финансового обеспечения, руб.;

$V_1$  – временной промежуток необходимого фрахта траловых кораблей боновых заграждений и сбора продуктов разлива, оборудованных скиммерами, размельчающими ледовую массу, пропитанную жидкой нефтью (время использования в часах);

$P_1$  – стоимость фрахтового договора для данного происшествия, измеряемая по формуле  $P_1 = p \cdot N$ , где  $p$  – цена фрахта одного судна за единицу времени, руб.;  $N$  – количество необходимых кораблей;

$V_2$  – временной промежуток необходимого фрахта подводных носителей и боновых заграждений для сбора продуктов разлива (время использования в часах);

$P_2$  – стоимость фрахтового договора аренды подводных носителей и боновых заграждений для данного происшествия, руб.;

$V_3$  – количество необходимых для данного происшествия химических реагентов расщепления нефтепродуктов (диспергентов в килограммах);

$P_3$  – рыночная/оптовая стоимость диспергентов (рублей за килограмм).

Рассмотрим более подробно формирование значений  $V_1$ ,  $V_2$  и  $V_3$ . Эти величины являются следствием параметров нефтеразлива: радиуса, площади покрытия, количества выбросов, временной динамики распространения. Для оценки динамики распространения возможного нефтеразлива на арктическом шельфовом нефтегазодобывающем месторождении возможно использование частного решения задачи из прикладной механики жидкости. Система уравнений, включающая уравнение непрерывности, закон Дарси и уравнение

состояния сжимаемости среды от давления, задает функцию радиуса распространения нефтяного пятна в зависимости от нескольких параметров:

$$r^2 = -H^2 + 4at \cdot \ln\left(\frac{q}{\pi \cdot \varepsilon \cdot 4at}\right),$$

где  $H$  – высота источника разлива нефти;

$a$  – коэффициент пьезопроводности;

$t$  – время, прошедшее с момента начала неконтролируемого выхода жидких углеводородов на морскую поверхность;

$q$  – средний объем нефти, вытекающий из источника за единицу времени (дебит скважины);

$\pi$  – константа (3,1415926);

$\varepsilon$  – коэффициент скорости поглощения нефти твердой фазой [13. – С. 153–162].

Используя данное уравнение с подстановкой соответствующих данному месторождению коэффициентов, можно осуществить математическое моделирование динамики распространения нефтяного пятна во времени, его радиуса и площади.

Нами предлагается введение специального индикатора – коэффициента финансовых потерь при нефтеразливе, вычисляемого по формуле

$$K = \frac{F}{V \cdot P \cdot T},$$

где  $F$  – итоговая стоимость технологий по устранению нефтеразлива;

$V$  – объем разлива, м<sup>3</sup>;

$P$  – равновесная среднегодовая биржевая стоимость данной марки нефти, USD;

$T$  – равновесный среднегодовой биржевой курс национальной валюты, к USD.

Данный показатель может служить сравнительным индикатором финансовых потерь компаний при нефтеразливах, статистическим показателем для создания единой эколого-экономической базы данных о происшествиях, учитываться страховыми брокерами при составлении договоров и государственными органами экологического надзора при вынесении штрафов.

В качестве примеров рассмотрим нефтедобычу на морской ледостойкой стационарной платформе (МЛСП) «Приразломная», находящейся на шельфе Печорского моря в 60 километрах от береговой линии (проект ПАО «Газпром», добыча начата в декабре 2014 г.), и добычу нефти на Восточно-Приновоземельском месторождении «Победа», скважина Университетская-1 (проект ПАО «НК «Роснефть», добыча ведется с сентября 2014 г.), находящемся на территории Карского моря в 250 километрах от материковой зоны (табл. 1). Эти проекты уникальные, пионерские для мировой нефтегазодобывающей отрасли в плане сложности климатических условий, северной широтности. Это одни из немногих функционирующих на сегодняшний момент арктических шельфовых проектов полного цикла: бурение, добыча, хранение, подготовка и отгрузка на нефтеналивные суда.

Т а б л и ц а 1

Сравнение месторождений «Приразломное» и «Победа» по геофизическим характеристикам и параметрам добычи\*

Месторождение	Геофизические характеристики	Параметры добычи
«Приразломное», проект ПАО «Газпром»	Глубина моря – 19–20 м Объем запасов – более 70 млн т	$H = 0,01$ м $q = 0,175$ м <sup>3</sup> /с $\varepsilon = 1,8 \cdot 10^{-7}$ м <sup>3</sup> /с $a = 5 \cdot 10^{-4}$ м <sup>2</sup> /с (плейстоценовый известняк)
«Победа», проект ПАО «НК «Роснефть»	Глубина моря – 80–90 м Объем запасов – более 100 млн т	$H = 0,01$ м $q = 0,325$ м <sup>3</sup> /с $\varepsilon = 2,2 \cdot 10^{-7}$ м <sup>3</sup> /с $a = 6,5 \cdot 10^{-4}$ м <sup>2</sup> /с (юрский мел)

\* Составлено по: URL: <https://www.gazprom.ru/projects/prirazlomnoye/>; URL: <https://www.rosneft.ru/business/Upstream/offshore/> (дата обращения: 05.03.2022).

Подставим табличные значения и параметры месторождений в формулу, используя прикладную программу Wolfram Alpha. Получаем графики функциональ-

ной зависимости радиуса растекания нефтеразливов на месторождениях «Приразломное» и «Победа» (рис. 1 и 2).

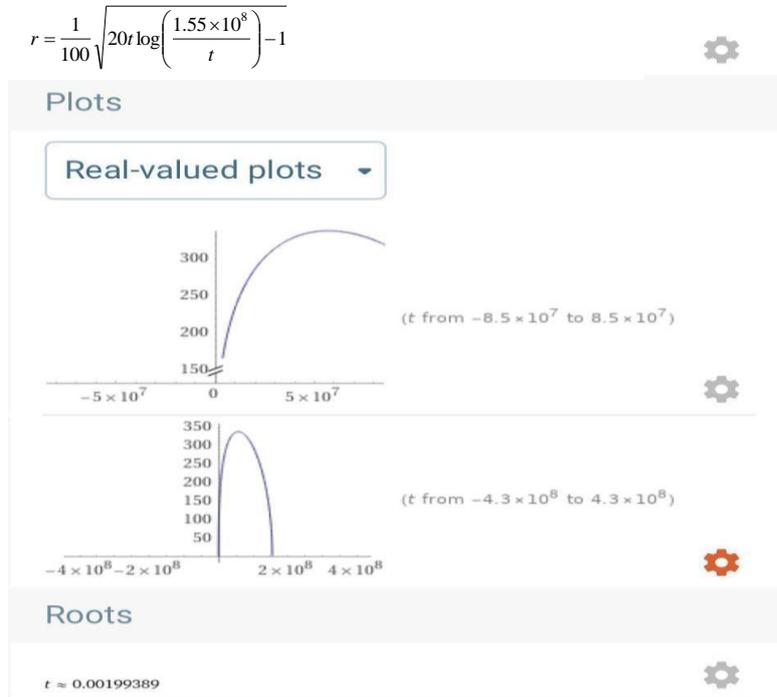


Рис. 1. График функциональной зависимости радиуса растекания нефтяного пятна на месторождении «Приразломное»

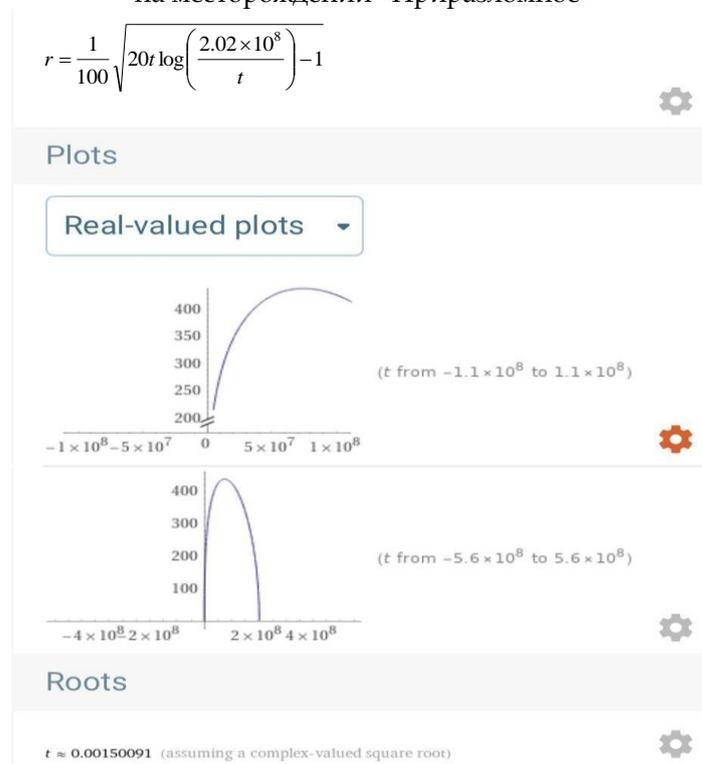


Рис. 2. График функциональной зависимости радиуса растекания нефтяного пятна на месторождении «Победа»

Итерационный шаг по времени  $t = 0,002$  с. График для месторождения «Приразломное» показывает практически линейное увеличение радиуса нефтеразлива в первые 12 часов с момента начала, достигая значений 280–300 м, в последующие 16 часов рост замедляется практически до константных значений в пределах 320–330 метров и далее практически не меняется.

График для месторождения «Победа» характеризуется практически линейным ростом радиуса растекания – 310–320 метров в течение первых 12 часов инцидента, в последующие 22 часа динамика роста радиуса пятна также замедляется, достигает значений 420–430 метров и далее близка к константному. Убывание функции по достижении точки максимума в обоих случаях – функциональный виток в рамках математической модели, в практическом смысле для нас представляет интерес отсутствие дальнейшего роста функции [10].

Допущение математической модели – гипотеза о строгой горизонтальности положения ледовой обстановки, однородных свойств льда по поверхности, константности дебита скважин. Табличные коэффициенты пьезопроводности, скорости поглощения нефти ледовой поверхностью взяты по

средним характеристикам физико-геологических свойств шельфовых отложений дна и ледовой обстановки поверхности Печорского и Карского морей (плейстоценовый известняк на «Приразломном» и триасовый мел на «Победе») [9].

Наиболее эффективный метод ликвидации разливов в данных широтах – механический метод с использованием подвижных скиммеров для сбора, диспергентов для переработки и смыва нефтепродуктов в ледовой обстановке, а также подводных носителей в качестве сборных емкостей [4]. Учитывая среднюю плотность нефтеконденсата [7] порядка  $800 \text{ кг/м}^3$ , дебит скважин, время растекания, объем разлива нефти представляет ЧС федерального значения в обоих рассмотренных случаях. Исходя из рыночной ценовой конъюнктуры фрахта (Архангельск), аренды оборудования для сбора нефти в акватории Российской Арктики (Архангельск, Новый Уренгой, Нарьян-Мар), среднерыночной стоимости химических диспергентов ( $400 \text{ руб./кг} \cdot \text{м}^2$ ), авторами был осуществлен расчет средней стоимости мероприятий по ликвидации предполагаемого экологического ущерба, представленный в табл. 2 и 3.

Т а б л и ц а 2

**Стоимость технологий устранения нефтеразлива на месторождении «Приразломное»**

Название технологий и оборудования	Объем работ	Стоимость, тыс. руб.
Траловые суда, оборудованные скиммерами, $V_1$	Площадь – 342 000 м <sup>2</sup> Время разлива – 28 часов Радиус – 330 м Масса нефти – 14 112 т Объем – 17 640 м <sup>3</sup>	302 880
Подводные носители и боновые ограждения, $V_2$	Площадь – 342 000 м <sup>2</sup> Глубина – 5,2 см	43 000
Диспергенты переработки, $V_3$	Площадь – 342 000 м <sup>2</sup>	79 800
Итого		425 680

Т а б л и ц а 3

**Стоимость технологий устранения нефтеразлива на месторождении «Победа»**

Название технологий и оборудования	Объем работ	Стоимость, тыс. руб.
Траловое судно, оборудованное скиммерами, $V_1$	Площадь – 1 270 000 м <sup>2</sup> Время разлива – 44 часа Радиус – 640 м Масса нефти – 72 800 т Объем – 91 100 м <sup>3</sup>	1 771 563
Подводные носители и боновые ограждения, $V_2$	Площадь – 1 270 000 м <sup>2</sup> , Глубина – 6,4 см	287 950
Диспергенты переработки, $V_3$	Площадь – 1 270 000 м <sup>2</sup>	431 365
Итого		2 490 878

Итоговые величины, указанные в таблицах, не включают зарплатный фонд, страховые платежи и учет возможных штрафов со стороны Росприроднадзора, функционирующего в контексте текущих методик.

Размер ожидаемых страховых выплат, определяемый рекомендациями Международной конвенции о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью (CLC 92)<sup>1</sup>, составляет 400 SDR (специального права заимствования за тонну выбросов) для показателей модели разлива на «Приразломном», т. е. 914 458 тыс. рублей, на месторождении «Победа» – 2 400 SDR, что эквивалентно сумме 5 456 748 тыс. рублей.

Рыночная стоимость финансовых потерь разлива нефтепродуктов составляет в среднем 127 008 тыс. рублей для месторождения «Приразломное» ( $K = 3,4$ ) и 655 920 тыс. рублей для месторождения «Победа» ( $K = 3,8$ ), где равновесная среднегодовая биржевая стоимость данной марки нефти – 80 USD, равновесный среднегодовой биржевой курс национальной валюты – 0,013 USD<sup>2</sup>.

С учетом существенной волатильности ценообразования на мировом нефтегазовом рынке [14], тесно связанном с непредсказуемым природным и геополитическим климатом [11], полученные значения являются показательным доводом для создания государственного экологического финансового фонда, средства из которого могут быть использованы для осуществления мероприятий по ликвидации разливов федерального значения (существует вероятность повторения рыночной ситуации мая 2020 г., когда фьючерсная стоимость нефти WTI впервые в истории достигла отрицательных значений – 38 USD за баррель [12], что может стать веской причиной

для нехватки средств экологического фонда компаний на ликвидацию аварий разливов нефти).

### Заключение

Сравнительный анализ зарубежного опыта экологического страхования арктических нефтегазодобывающих шельфовых проектов в Норвегии, Канаде и США показал эффективность в сфере государственного регулирования природопользования и экологического права.

Нами предложен метод возможной оценки финансового обеспечения мероприятий по ликвидации предполагаемого экологического ущерба при разливах углеводородов на арктических шельфовых нефтегазодобывающих месторождениях, рассмотрены модели нефтеразливов на месторождениях «Приразломное» и «Победа», проведена оценка стоимости мероприятий по ликвидации этих происшествий, предложено введение специального индикатора – коэффициента финансовых потерь при нефтеразливе.

Исходя из нашего исследования предлагаются следующие нововведения, реализация которых может привести к значительному мультипликативному экологическому эффекту на российских арктических шельфовых нефтегазодобывающих месторождениях:

1. На законодательном уровне закрепить обязательность экологического страхования шельфовых нефтегазодобывающих арктических проектов, как прошедших процедуру получения лицензии на геологоразведочные работы и добычу, так и всех последующих.

2. На законодательном уровне закрепить за компаниями обязательства по предотвращению и устранению возможного экологического ущерба.

3. Создать единую открытую базу статистических данных по экологическим катастрофам.

4. Создать единую государственную систему методов оценки предполагаемого экологического ущерба и его устранения

<sup>1</sup> URL: [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-on-Civil-Liability-for-Oil-Pollution-Damage-\(CLC\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-on-Civil-Liability-for-Oil-Pollution-Damage-(CLC).aspx) (дата обращения: 11.03.2022).

<sup>2</sup> URL: <https://yandex.ru/news/quotes/1006> (дата обращения: 27.03.2022).

взамен существующему набору независимых методических рекомендаций, одобренных Росприроднадзором.

5. Создать государственную систему фискальных и конкурсno-лицензионных поощрений для нефтегазодобывающих компаний, разрабатывающих арктические шельфовые проекты, придерживающихся высоких стандартов экологического контроля при минимальном уровне происшествий, неконтролируемых выбросов, разливов и эффективной утилизации шламов.

6. Создать государственный экологический финансовый фонд средств, которые могут быть использованы при ликвидации разливов федерального значения.

Эмпирические выводы, полученные методом сравнительного анализа, могут применяться для оптимизации текущего российского законодательства в области природопользования и экологического страхования.

### Список литературы

1. Анисимов А. П. Развитие экологического страхования в США: проблемы и перспективы // Вестник Саратовского университета. Серия: Экономика. Управление. Право. – 2020. – Т. 20. – № 3. – С. 301–309.
2. Арктические стратегии: энергетика, безопасность, экология, климат. – М. : МШУ «Сколково», 2020. – Т. 1.
3. Бобылев С. Н. Устойчивое развитие: новое видение будущего? // Вопросы политической экономики. – 2020. – № 1 (21). – С. 67–83.
4. Кандауров А. П. Промышленная и экологическая безопасность на арктическом шельфе: технологии, разработки, оборудование. – URL: <https://neftegaz.ru.turbopages.org/turbo/neftegaz.ru/s/science/ecology/331531-promyshlennaya-i-ekologicheskaya-bezopasnost-na-arkticheskom-shelfe-tekhnologii-razrabotki-oborudova/> (дата обращения: 11.03.2022).
5. Криворотов А. К. Норвежская модель управления нефтегазовым комплексом // Энергетическая политика. – 2020. – № 2 (144). – С. 44–57.
6. Кудрявцева О. В., Бобылев С. Н., Яковлева Е. Ю. Regional Priorities of Green Economy // Экономика региона. – 2015. – № 2. – С. 148–159.
7. Плотность пластовой нефти. – URL: <https://neftegaz.ru.turbopages.org/turbo/neftegaz.ru/s/tech-library/ngk/148228-plotnost-plastovoy-nefti/> (дата обращения: 14.03.2022).
8. Филомонова И. А., Немов В. И., Мишенин М. В. Современные тенденции развития мирового рынка нефти // Нефтегазовая вертикаль. – 2021. – № 15. – С. 36–45.
9. Эмих В. Н. Фильтрация из подпочвенных источников // Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа. – 1999. – № 2. – С. 72–85.
10. Daming L., Tang X., Li Y., Wang X., Zhang H. Mathematical Modeling of Marine Oil Spills in the Luanjiakou District, near the Port of Yantai // Discrete Dynamics in Nature and Society. – 2018. – January. – P. 1–22.
11. Fanzeres J. Oil Jumps Back Above \$100 as Russia Casts Doubt on Ukraine Talks. – URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-03-17/oil-edges-higher-after-three-day-slide-as-volatility-continues>
12. Lee N. How Negative oil Prices Revealed the Dangers of the Futures Market. – URL: <https://www.cnbc.com/2020/06/16/how-negative-oil-prices-revealed-the-dangers-of-futures-trading.html>
13. Muangu Z., Popova A. A. Modelling of oil Pollution of Arctic Sea coastal areas // Civil Aviation High Technologies. – 2017. – N 20 (2). – P. 153–162.

14. *Pobinson M.* Oil is Likely to Remain Volatile and Expensive as the World Deals with Supply Shortages. – URL: <https://www.streetregister.com/2022/03/21/oil-is-likely-to-remain-volatile-and-expensive-as-world-deals-with-supply-shortages/>

15. *Stephen K.* Canada in the Arctic – Arctic Oil and Gas: Reserves, Activities, and Disputes. – URL: <https://www.thearcticinstitute.org/canada-arctic-oil-gas-part1/>

#### References

1. Anisimov A. P. Razvitie ekologicheskogo strakhovaniya v SShA: problemy i perspektivy [The Development of Ecological Insurance in the US: Challenges and Prospects]. *Vestnik Saratovskogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Upravlenie. Pravo* [Bulletin of the Saratov University. Series: Economics. Management. Law], 2020, Vol. 20, No. 3, pp. 301–309. (In Russ.).

2. Arkticheskie strategii: energetika, bezopasnost, ekologiya, klimat [Arctic Strategies: Power Engineering, Security, Ecology, Climate]. Moscow, MShU «Skolkovo», 2020, Vol. 1. (In Russ.).

3. Bobylev S. N. Ustoychivoe razvitie: novoe videnie budushchego? [Sustainable Development: New Vision of the Future]. *Voprosy politicheskoy ekonomii* [Issues Political Economics], 2020, No. 1 (21), pp. 67–83. (In Russ.).

4. Kandaurov A. P. Promyshlennaya i ekologicheskaya bezopasnost na arkticheskom shelfe: tekhnologii, razrabotki, oborudovanie [Industrial and Ecological Security on Arctic Shelf: Technologies, Development, Equipment]. (In Russ.). Available at: <https://neftegaz-ru.turbopages.org/turbo/neftegaz.ru/s/science/ecology/331531-promyshlennaya-i-ekologicheskaya-bezopasnost-na-arkticheskom-shelfe-tekhnologii-razrabotki-oborudova/> (accessed 11.03.2022).

5. Krivorotov A. K. Norvezhskaya model upravleniya neftegazovym kompleksom [Norwegian Model of Managing Oil and Gas Complex]. *Energeticheskaya politika* [Power Policy], 2020, No. 2 (144), pp. 44–57. (In Russ.).

6. Kudryavtseva O. V., Bobylev S. N., Yakovleva E. Yu. Regional Priorities of Green Economy [Regional Priorities of Green Economy]. *Ekonomika regiona* [Region Economy], 2015, No. 2, pp. 148–159. (In Russ.).

7. Plotnost plastovoy nefti [Density of Base Oil]. (In Russ.). Available at: <https://neftegaz-ru.turbopages.org/turbo/neftegaz.ru/s/tech-library/ngk/148228-plotnost-plastovoy-nefti/> (accessed 14.03.2022).

8. Filimonova I. A., Nemov V. I., Mishenin M. V. Sovremennyye tendentsii razvitiya mirovogo rynka nefti [Current Trends of Developing Global Crude Oil Market]. *Neftegazovaya vertical* [Oil and Gas Vertical], 2021, No. 15, pp. 36–45. (In Russ.).

9. Emikh V. N. Filtratsiya iz podpochvennykh istochnikov [Filtration from Subsoil Sources]. *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Mekhanika zhidkosti i gaza* [Izvestiya of the Russia Academy of Sciences. Mechanics of Liquid and Gas], 1999, No. 2, pp. 72–85. (In Russ.).

10. Daming L., Tang X., Li Y., Wang X., Zhang H. Mathematical Modeling of Marine Oil Spills in the Luanjiakou District, near the Port of Yantai. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2018, January, pp. 1–22.

11. Fanzeres J. Oil Jumps Back Above \$100 as Russia Casts Doubt on Ukraine Talks. Available at: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-03-17/oil-edges-higher-after-three-day-slide-as-volatility-continues>

12. Lee N. How Negative oil Prices Revealed the Dangers of the Futures Market. Available at: <https://www.cnbc.com/2020/06/16/how-negative-oil-prices-revealed-the-dangers-of-futures-trading.html>

13. Muangu Z., Popova A. A. Modelling of oil Pollution of Arctic Sea coastal areas. *Civil Aviation High Technologies*, 2017, No. 20 (2), pp. 153–162.

14. Pobjinson M. Oil is Likely to Remain Volatile and Expensive as the World Deals with Supply Shortages. Available at: <https://www.streetregister.com/2022/03/21/oil-is-likely-to-remain-volatile-and-expensive-as-world-deals-with-supply-shortages/>

15. Stephen K. Canada in the Arctic – Arctic Oil and Gas: Reserves, Activities, and Disputes. Available at: <https://www.thearcticinstitute.org/canada-arctic-oil-gas-part1/>

#### Сведения об авторах

##### **Ольга Владимировна Кудрявцева**

доктор экономических наук,  
профессор кафедры  
экономики природопользования  
экономического факультета  
МГУ имени М. В. Ломоносова.  
Адрес: ФГБОУ ВО «Московский  
государственный университет имени  
М. В. Ломоносова», 119991, Москва,  
Ленинские горы, д. 1, стр. 46.  
E-mail: [olgakud@mail.ru](mailto:olgakud@mail.ru)

##### **Евгений Владимирович Серебренников**

аспирант кафедры  
экономики природопользования  
экономического факультета  
МГУ имени М. В. Ломоносова.  
Адрес: ФГБОУ ВО «Московский  
государственный университет имени  
М. В. Ломоносова», 119991, Москва,  
Ленинские горы, д. 1, стр. 46.  
E-mail: [e.v.serebrennikov@gmail.com](mailto:e.v.serebrennikov@gmail.com)

#### Information about the authors

##### **Olga V. Kudryavtseva**

Doctor of Economics, Professor  
of the Department of Environmental Economics  
of the Faculty of Economics  
of the Lomonosov MSU.  
Address: Federal State Educational Institution  
of Higher Professional Education Lomonosov  
Moscow State University, 46 building,  
1 Leninskie gory, Moscow, 119991,  
Russian Federation.  
E-mail: [olgakud@mail.ru](mailto:olgakud@mail.ru)

##### **Evgeny V. Serebrennikov**

Post-Graduate Student of the Department  
of Environmental Economics of the Faculty  
of Economics of the Lomonosov MSU.  
Address: Federal State Educational Institution  
of Higher Professional Education Lomonosov  
Moscow State University, 46 building,  
1 Leninskie gory, Moscow, 119991,  
Russian Federation.  
E-mail: [e.v.serebrennikov@gmail.com](mailto:e.v.serebrennikov@gmail.com)