**«Разработка высокопроизводительной автоматизированной системы предотвращения осложнений и аварийных ситуаций в процессе строительства нефтяных и газовых скважин на основе постоянно действующих геолого-технологических моделей месторождений с применением технологии искусственного интеллекта и индустриального блокчейна для снижения рисков проведения геолого-разведочных работ, в т.ч. на шельфовых проектах»**

(Соглашение с Министерством науки и высшего образования РФ о выделении субсидии в виде гранта от 22 ноября 2019 г. № 075-15-2019-1688, уникальный идентификатор проекта RFMEFI60419X0217).

**17 марта 2021 года**получен акт оценки исполнения обязательств**, 08 апреля 2021 года** получен акт о выполнении условий предоставления гранта  в рамках проведения ПНИ по теме: «Разработка высокопроизводительной автоматизированной системы предотвращения осложнений и аварийных ситуаций в процессе строительства нефтяных и газовых скважин на основе постоянно действующих геолого-технологических моделей месторождений с применением технологий искусственного интеллекта и индустриального блокчейна для снижения рисков проведения геологоразведочных работ, в т.ч. на шельфовых проектах».

Все экспертные заключения положительные. Работы по гранту завершены.

**Победителями конкурса III Международного конкурса молодых ученых «Нефтегазовые проекты: взгляд в будущее»** (The International Young Scientists Awards in the Field of Oil and Gas: A Glance Into the Future) 2020 в специальной номинации «Цифровая реализация» стали молодые ученые Гранта №075-15-2019-1688 от 22 ноября 2019 г. **А.И. Архипов, С.О. Бороздин, М.Р. Сейнароев, И.В. Филиппов, Давыдов Ю.А.** (РФ), РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина за работу «Прогнозирование осложнений в процессе бурения на основе нейронной сети».

Международный конкурс молодых ученых «Нефтегазовые проекты: взгляд в будущее» учрежден Комитетом Международного делового конгресса (International Business Congress - IBC) «Современные технологии и перспективные проекты нефтегазового комплекса».

* Сайт конкурса - [https://gifaward.com/ru/](https://www.youtube.com/redirect?q=https%3A%2F%2Fgifaward.com%2Fru%2F&v=5iqn3W7ldA0&event=video_description&redir_token=QUFFLUhqa3huOGFzOF9EUE5iWHZtempZRWZRYnJ4cXlQUXxBQ3Jtc0tsTHQtZ2gtOHgxUVRKQnZZSHJJUklma0NsSGMxZVM5TWRNQ3JhMl9FRmNCZXVad3N4UHRzNDZ0dE5EbDlzNm91SjVJLVB5WjdSWUl4RjczMTNaS0ZHYl8xcGNzN3kwN1A3bXFQQUpjcUFsaUl0QVhuaw%3D%3D), <https://gifaward.com/pobediteli-konkursa-2020/>
* Спецприз. А.И. Архипов [24:44](https://www.youtube.com/watch?v=5iqn3W7ldA0&t=1484s): <https://www.youtube.com/watch?v=5iqn3W7ldA0>

**14 октября 2020 года** завершены работы по 2 этапу в рамках проведения ПНИ по теме: «Разработка высокопроизводительной автоматизированной системы предотвращения осложнений и аварийных ситуаций в процессе строительства нефтяных и газовых скважин на основе постоянно действующих геолого-технологических моделей месторождений с применением технологий искусственного интеллекта и индустриального блокчейна для снижения рисков проведения геологоразведочных работ, в т.ч. на шельфовых проектах».

**24 сентября 2020 года** в ИПНГ РАН прошло заседание Ученого совета, на котором были доложены результаты выполнения 2 Этапа работ по Соглашению с Министерством науки и высшего образования РФ о выделении субсидии в виде гранта от 22 ноября 2019 г. № 075-15-2019-1688, уникальный идентификатор проектаRFMEFI60419X0217.

В рамках проведения конференции \*Актуальные вопросы исследования нефтегазовых пластовых систем\* (SPRS-2020), проходившей **23-24 сентября 2020 года,** участниками коллектива ИПНГ РАН был прочитан ряд докладов по тематике гранта.

Пленарный доклад: профессор, д.т.н. Еремин Н.А. Секционные доклады: м.н.с. Сафарова Е.А.,заместитель заведующего Аналитическим центром научно-технического прогнозирования в нефтегазовой отрасли.

В рамках проведения Международной научно-практической конференции "О новой парадигме развития нефтегазовой геологии", проходившей **2-4 сентября 2020 года,** участниками коллектива ИПНГ РАН был прочитан ряд докладов по тематике гранта.

* Пленарный и устный доклады: профессор, д.т.н. Еремин Н.А.;
* Стендовые доклады: коллектив ИПНГ РАН.

В рамках проведения Международной летней образовательной школы, проходившей **27-31 июля 2020 года**, участниками коллектива ИПНГ РАН были прочитаны лекции в онлайн-формате.
Школа была организована Губкинским университетом совместно с Университетом Ставангера (Ставангер, Норвегия) при поддержке Норвежского агентства по международному сотрудничеству и повышению качества высшего образования.

* Лекции читали профессор, д.т.н. Еремин Н.А. и доцент, к.т.н. Архипов А.И.
* Сертификаты: [Еремин Н.А.](http://ipng.ru/common-docs/Nikolay%20Eremin.pdf) [Архипов А.И.](http://ipng.ru/common-docs/Alexey%20Arkhipov.pdf)

**Международный онлайн-семинар с участием специалистов Горного института в Леобне, Курчатовского института, РГУНиГ им. И.М. Губкина и работников ИПНГ РАН**

**02.06.2020** года был проведен международный онлайн-семинар с участием специалистов Горного института в Леобне, Курчатовского института, РГУНиГ им. И.М. Губкина и работников ИПНГ РАН.
На встрече обсуждались вопросы, связанные с разработкой комплекса для прогнозирования осложнений в процессе бурения и проблематикой работы с реальными буровыми данными. Получен ряд рекомендаций, а также намечена тематика будущих встреч и сотрудничества.

**О переходе на удаленный режим работы**

* В соответствии с приказом от 16.03.2020 № 14 (о деятельности института в условиях предупреждения распространения новой короновирусной инфекции) коллектив исполнителей по гранту переведен на удаленный режим работы.
* В связи с переведением сотрудников на удаленный режим работы установлен график плановых еженедельных онлайн-конференций с участием специалистов Курчатовского института, РГУНиГ им. И.М. Губкина, ФИЦ ИУ РАН и работников ИПНГ РАН.
* Онлайн-конференции сотрудников ИПНГ РАН по вопросам исполнения работ по гранту проводятся ежедневно.
* В соответствии с приказом от 06.04.2020 № 17 (о режиме работы института в связи с распространением COVID-19) дистанционный режим работы продлен до 30 апреля 2020 года.

**15.04.2020** года была проведена онлайн-встреча с участием специалистов Курчатовского института, РГУНиГ им. И.М. Губкина, ФИЦ ИУ РАН, работников ИПНГ РАН и представителей компании ООО "Геонавигация".
В ходе беседы учточнялось описание аварийных ситуаций на скважинах, обсуждались возможности ПО Geosteering Office, были озвучены предложения по проработке варианта использования ПО непосредственно на корпоративном WITSML сервере.

В соответствии с приказом от 12.05.2020 № 20 (о режиме работы института в связи с распространением COVID-19) дистанционный режим работы продлен до 31 мая 2020 года.

**21.02.2020 года** в ИПНГ РАН был проведен открытый семинар с участием специалистов Курчатовского института, РГУНиГ им. И.М. Губкина и работников ИПНГ РАН.
На встрече Чащиной-Семеновой О.К. были представлены промежуточные итоги по разработке программного компонента "Нейросетевые расчеты".

**20.02.2020 года** в ИПНГ РАН был проведен открытый семинар с участием специалиста Факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ Ступникова С.А. и работников ИПНГ РАН. По итогам встречи были сформулированы следующие задачи, требующие участия специалистов ВМК МГУ: предложения методов машинного обучения; экспериментальное опробование значения метрик; предоставление рекомендаций по выбору Microsoft SQL Server

**14.02.2020 года**в ИПНГ РАН был проведен открытый семинар с участием специалистов Курчатовского института и работников ИПНГ РАН. По итогам встречи был сформирован план дальнейших работ по нейросетевым расчетам:
Проведение подготовительной обработки по датасетам. Подготовка нейросетевых моделей и машинного обучения. Проведение серий расчетных экспериментов для тестирования. Анализ точности получившихся данных.

На встрече младшим научным сотрудником Сафаровой Е.А. была доложена уточняющая информация по месторождению Volve, расположенному в центральной части норвежского сектора Северного моря,  изучаемому в рамках проведения ПНИ.

**07.02.2020 года** в ИПНГ РАН был проведен открытый семинар с участием специалистов компании "ВИАРПРОЕКТ" и работников ИПНГ РАН. В рамках встречи обсуждались вопросы разработки приложения в дополненной и виртуальной реальности с использованием технологий искусственного интеллекта.

**29 января 2020 года** в РГУНиГ им. И.М. Губкина был проведен открытый семинар с участием специалистов кафедры бурения нефтяных и газовых скважин, Курчатовского института и ИПНГ РАН

В рамках встречи рассмотрены вопросы, связанные с интерпретацией данных ГТИ. На кафедре бурения нефтяных и газовых скважин участники встречи ознакомились с работой буровой установки и симулятора (тренажера) морского бурения.

**9 января 2020 года** начались работы по 2 этапу в рамках проведения ПНИ по теме: «Разработка высокопроизводительной автоматизированной системы предотвращения осложнений и аварийных ситуаций в процессе строительства нефтяных и газовых скважин на основе постоянно действующих геолого-технологических моделей месторождений с применением технологий искусственного интеллекта и индустриального блокчейна для снижения рисков проведения геологоразведочных работ, в т.ч. на шельфовых проектах».

**30 декабря 2019 года** завершены работы по 1 этапу в рамках проведения ПНИ по теме: «Разработка высокопроизводительной автоматизированной системы предотвращения осложнений и аварийных ситуаций в процессе строительства нефтяных и газовых скважин на основе постоянно действующих геолого-технологических моделей месторождений с применением технологий искусственного интеллекта и индустриального блокчейна для снижения рисков проведения геологоразведочных работ, в т.ч. на шельфовых проектах».

**30 декабря 2019 г.**

Семинар: «Обоснование направлений исследований по применению технологий искусственного интеллекта и блокчейн при создании перспективной автоматизированной системы предотвращения осложнений и аварийных ситуаций при строительстве нефтяных и газовых скважин»

**19 декабря 2019** года в ИПНГ РАН был проведен открытый семинар с участием группы специалистов во главе с Владиславом Дуплякиным по моделированию и разработке высокопроизводительной системы предотвращения осложнений  и аварийных ситуаций в процессе строительства нефтяных и газовых скважин  с применением технологий искусственного интеллекта и индустриального блокчейна для снижения рисков проведения геологоразведочных работ.

**28 ноября 2019 г.**

В ИПНГ РАН был проведен открытый семинар с участием специалистов ООО НПО «Союзнефтегазсервис» в рамках апробации ПНИ по теме: «Разработка высокопроизводительной автоматизированной системы предотвращения осложнений и аварийных ситуаций в процессе строительства нефтяных и газовых скважин на основе постоянно действующих геолого-технологических моделей месторождений с применением технологий искусственного интеллекта и индустриального блокчейна для снижения рисков проведения геологоразведочных работ, в т.ч. на шельфовых проектах» (видео прилагается).

<https://youtu.be/95lwIm8v8NA>

**29 ноября 2019 г.**

В рамках проведения ПНИ по теме: «Разработка высокопроизводительной автоматизированной системы предотвращения осложнений и аварийных ситуаций в процессе строительства нефтяных и газовых скважин на основе постоянно действующих геолого-технологических моделей месторождений с применением технологий искусственного интеллекта и индустриального блокчейна для снижения рисков проведения геологоразведочных работ, в т.ч. на шельфовых проектах» на Национальном нефтегазовом форуме на семинаре по теме: **«Цифровые технологии, роботизация процессов при разработке и эксплуатации месторождений»**.
Сотрудниками ИПНГ РАН был представлен доклад Дмитриевского А.Н., Мастепанова А.М., Еремина Н.А., Столярова В,Е. (докладчик) **«Обеспечение эффективности цифровых нефтегазовых месторождений на стадии падающей добычи»**.

**Отчет о выполненных работах**

**(за  2019 г.)**

**Описание результатов работ, выполненных (выполняемых) за счет средств субсидии**

Обоснован перечень геолого-геофизических данных о процессе строительства скважины, получаемых в режиме онлайн и по глубине, необходимых для решения задачи предупреждения аварийности. Разработан метод нахождения оптимальной конфигурации сети нейронов и параметров схождения результатов для выполнения достоверного прогноза аварийной ситуации. На основе результатов анализа  возможных  решений  задачи  предупреждения  аварийности обоснован  выбор  направления исследований. Разработан  программный компонент  «Блокчейн»

**Описание результатов работ, выполненных (выполняемых) за счет внебюджетных средств (средств Индустриального партнера)**

На основе результатов   аналитического  обзора  современной научно- технической литературы, затрагивающей научную проблему, исследуемую в рамках ПНИ, обосновано применение  технологий искусственного интеллекта  для  разработки  высокопроизводительной автоматизированной системы предотвращения осложнений и аварийных ситуаций в процессе строительства нефтяных и газовых скважин.

**Описание результатов работ, выполненных (выполняемых) за счет собственных средств**

На основе результатов  патентных исследований с целью поиска и анализа патентов, отражающих мировой уровень разработок по теме проекта, выявлены  современные средства  предотвращения осложнений и аварийных ситуаций в процессе строительства нефтяных и газовых скважин.  Показано, что ряд результатов  работ, выполняемых в рамках ПНИ, являются объектами   интеллектуальной собственности.

**Описание результатов работ, выполненных (выполняемых) Индустриальным партнером  за счет  собственных средств**

Разработан метод  классификации аварий и осложнений в бурении по степени применимости нейросетевых алгоритмов