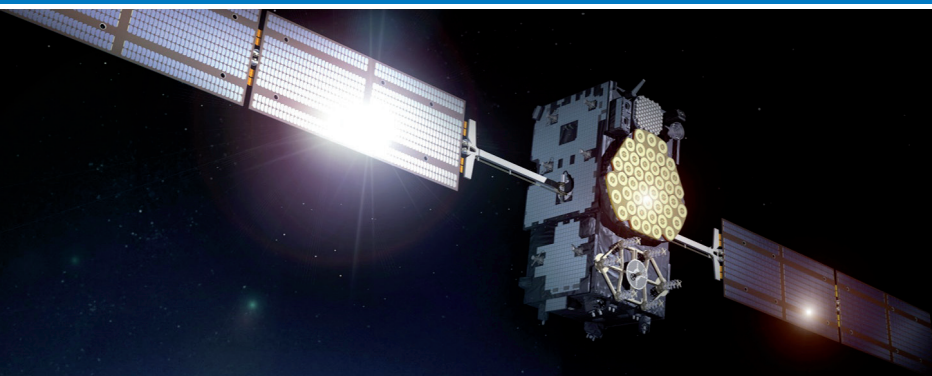




ООО «ГАЗПРОМ ВНИИГАЗ»  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ И ГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

# Направления исследований и ключевые проекты Центра геоинформационных и космических технологий





*«Мы знаем, что знаем мало,  
чрезвычайно мало из всего  
того, что предлагает  
природа нашему изучению»*

Константин Эдуардович Циолковский

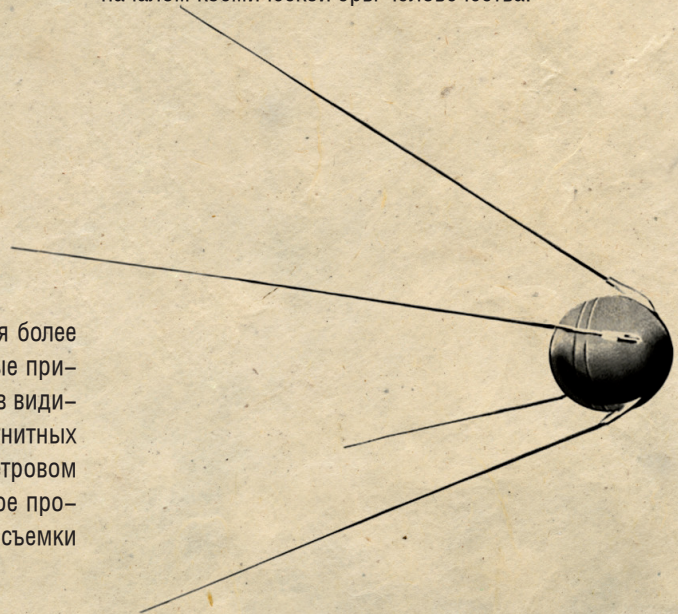


# 1957

Первый искусственный спутник Земли запущен на орбиту 4 октября 1957 года с научно-исследовательского полигона Министерства обороны СССР «Тюра-Там» (впоследствии – космодром «Байконур»). Кодовое обозначение спутника — ПС-1 (Простейший Спутник-1). Дата запуска считается началом космической эры человечества.

# 2017

В настоящее время на орбите Земли насчитывается более 1000 действующих спутников, решающих различные прикладные задачи. Космическая съемка выполняется в видимом и инфракрасном диапазонах длин электромагнитных волн (оптико-электронные системы) и в сантиметровом радиодиапазоне (радарные системы). Максимальное пространственное разрешение – 30 см, периодичность съемки может достигать 1 раза в сутки.



## ОБРАЩЕНИЕ ДИРЕКТОРА ЦЕНТРА



**Екатерина  
Денисевич**

директор Центра  
геоинформацион-  
ных и космических  
технологий

Во второй половине XX века к традиционным методам изучения строения Земли добавились новые, прежде казавшиеся экзотическими. Среди них особо выделяются методы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса. Благодаря быстрым темпам развития космических технологий в настоящее время можно говорить уже о целом мультидисциплинарном направлении исследований, основанном на результатах космической съемки.

Сегодня дистанционные данные успешно применяются в таких областях науки как геология, океанология, география, экология и проч. В производственной деятельности ПАО «Газпром» им находится применение при поиске и разведке месторождений углеводородов, добыче, транспорте и хранении углеводородного сырья, обес-

печении промышленной безопасности и решении целого ряда других задач.

Деятельность Центра геоинформационных и космических технологий ООО «Газпром ВНИИГАЗ» направлена на разработку и внедрение новых научно-обоснованных методик и технологий применения данных ДЗЗ, а также на создание нормативной базы ПАО «Газпром» в части использования спутниковых данных.

Опыт успешно реализованных проектов, кадровый состав и научная база позволяют Центру и впредь на высоком профессиональном уровне выполнять работы в сфере современных аэрокосмических технологий для Группы Газпром и других заказчиков.

## СТРУКТУРА И КАДРОВЫЙ СОСТАВ ЦЕНТРА

**2**

**лаборатории**

**3**

**кандидата наук**

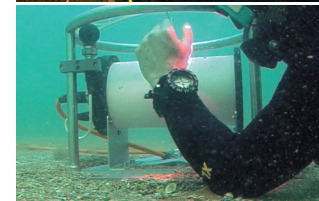
**9**

**сотрудников**

# НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Деятельность Центра охватывает широкий спектр работ с использованием аэрокосмических технологий:

- Создание научно-методических основ и внедрение инновационных подходов с применением аэрокосмических методов для маркшейдерско-геодезического обеспечения недропользования и промышленной безопасности на объектах ПАО «Газпром», в т.ч. на шельфе;
- Выявление, оценка и мониторинг негативных геологических процессов и явлений при разведке, проектировании инфраструктуры обустройства и разработки месторождений, строительстве трубопроводных систем и подземных хранилищ газа;
- Оценка перспективности обнаружения залежей углеводородов на слабо изученных территориях на основе комплексирования геолого-геофизической информации, аэрогравимагнитных и космических съемок;
- Тематическое картирование и создание географических информационных систем, включая сбор, хранение, анализ, оценку, интеграцию и комплексную интерпретацию данных аэрокосмических съемок, создание геопортала, содержащего пространственную информацию о поисках, разведке, добыче, транспортировке и хранении углеводородов.





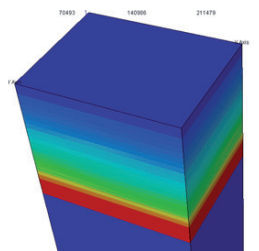
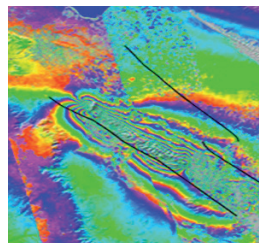
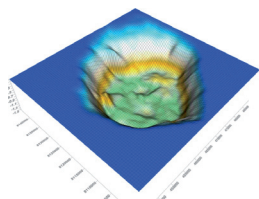
## Проектирование систем наблюдений на месторождениях с использованием аэрокосмических технологий

Горно–геологическое обоснование необходимости создания систем наблюдений

В рамках маркшейдерско–геодезического обеспечения промышленной безопасности недропользования в Центре проводятся работы по горно–геологическому обоснованию необходимости создания систем наблюдений за геомеханическими, геодинамическими и геокриологическими процессами. Задачей данных работ является обоснование проведения оптимального комплекса мониторинговых геодезических и геофизических измерений, а также интерпретации полученных результатов с учетом эксплуатационных параметров разработки месторождения и особенностей современной геодинамики недр.

На этапе разработки горно–геологического обоснования необходимости создания системы наблюдений Центр проводит обобщение и анализ геолого–геофизических, маркшейдерско–геодезических и промысловых данных, разновременных аэрокосмических снимков различных разрешений и спектральных диапазонов, модели напряженно–деформированного состояния геологической среды.

Центром проводятся исследования по оценке экономической эффективности использования данных дистанционного зондирования при обосновании проектов маркшейдерско–геодезических наблюдений на месторождениях ПАО «Газпром».

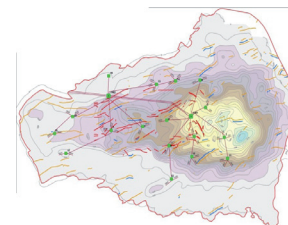


## Разработка проектов систем наблюдений за геодинамическими, геомеханическими и геокриологическими процессами

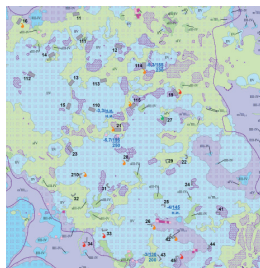
Проекты систем наблюдений разрабатываются Центром для мониторинга состояния горного отвода и оценки влияния эксплуатации месторождения и его инженерных сооружений на напряженно-деформированное состояние недр и земной поверхности.

Выполнение проекта геодинамического полигона состоит из определения типов пунктов наблюдательной сети, определения параметров и регламентов космической съемки, разработки методик измерений и обработки данных, разработки этапов ввода системы наблюдений, оценки стоимости проекта.

В Центре были выполнены работы по созданию горно-геологических обоснований и разработке проектов наблюдений для крупнейших месторождений ПАО «Газпром» – Собинском, Уренгойском, Тазовском, Заполярном, Бованенковском, Южно-Русском, а также, впервые в РФ, по первоочередным шельфовым месторождениям – Киринскому, Южно-Киринскому, Штокмановскому.



## Выявление, оценка и мониторинг негативных геологических процессов и явлений



Центр ведет работы по выявлению, оценке и мониторингу негативных геологических процессов и явлений при разведке, проектировании инфраструктуры обустройства и разработки месторождений, строительстве трубопроводных систем и подземных хранилищ газа

Для решения задач применяются методы определения морфологических характеристик, возраста и стадий развития негативных геологических процессов на основе комплексного анализа и обработки аэрокосмических данных и результатов инструментальных наблюдений

Центром были проведены работы на месторождениях п-ва Ямал – Крузенштернском, Западно– и Северо–Тамбейских, Малыгинском и Тасийском, различных сегментах МГ «Бованенково–Ухта» и проектируемой трассы МГ «Сила Сибири»



## Оценка перспективности обнаружения промышленных скоплений УВ на слабо изученных территориях с использованием ДЗЗ

Данные дистанционного зондирования Земли (совместно с геологической съёмкой и региональными сейсморазведочными исследованиями) используются на начальной поисковой стадии геологоразведочного процесса обнаружения залежей углеводородов.

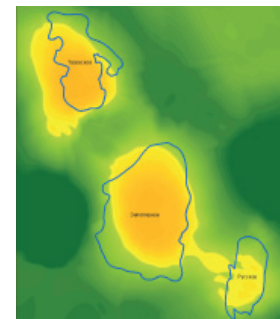
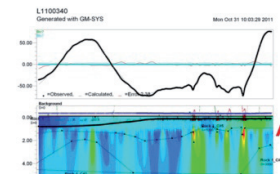
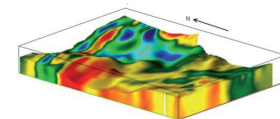
Наиболее широко применяются:

- радиолокационные данные, по которым выявляются современные тектонические движения;
- мультиспектральные космические съёмки, по которым выявляются различного рода структурные, яркостные и пр. аномалии;

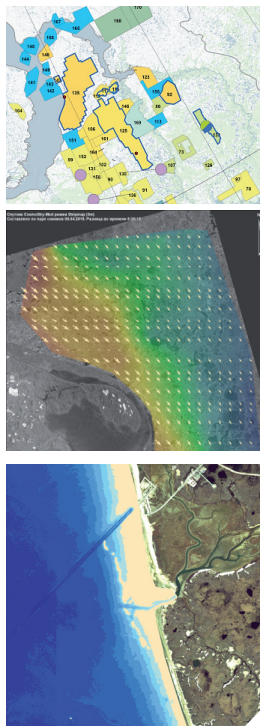
→ гравимагнитные исследования в авиационной модификации;

→ привлечение к проведённым исследованиям региональных сейсморазведочных данных позволяет построить первое приближение геологической модели территории исследования;

→ совместная интерпретация (комплексирование) данных столь различной природы позволяет выявлять перспективные области для дальнейшего проведения наземных ГРП, таких как сейсморазведка и бурение.



### Тематическое картографирование и создание географических информационных систем, проведение специальных исследований



Построение тематических карт и инфографики с использованием аэрокосмических технологий проводится Центром для широкого спектра задач – сопровождения геолого–разведочных работ и проектирования разработки месторождений, геокриологических и геодинамических исследований, мониторинга и анализа производственной деятельности, оперативной поддержки принятия управленческих решений

Центром ведутся работы по сбору, хранению, анализу, оценке, и комплексной интерпретации данных аэрокосмических технологий, содержащих пространственную информацию о поисках,

разведке, добыче, транспортировке и хранении углеводородов для создания географических информационных систем, баз данных и геопортальных решений

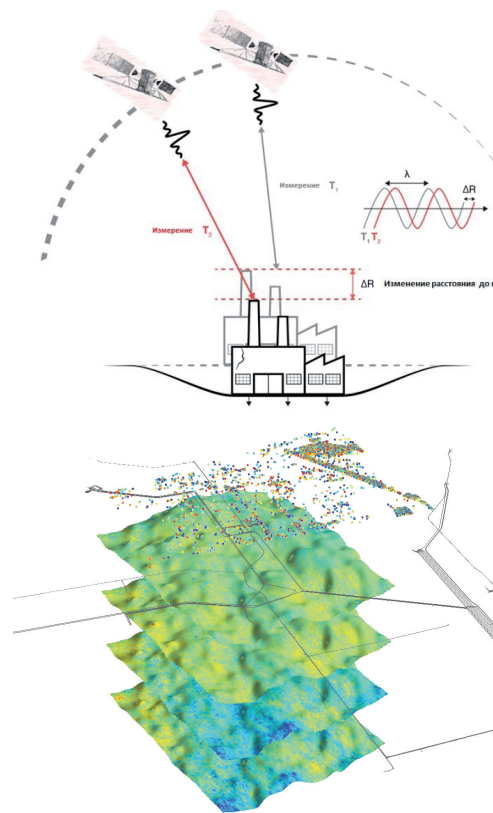
Проводятся специальные исследования для решения отдельных видов задач с помощью аэрокосмических технологий – мониторинга затоплений местности и объектов инфраструктуры, построения батиметрических моделей и анализа изменений рельефа прибрежной части дна акваторий, мониторинга ледовой обстановки

## Космическая радиолокационная интерферометрия

Технология радиолокационной интерферометрии представляет собой эффективное средство дистанционного измерения смещений земной поверхности и деформаций сооружений. Преимущество метода заключается в том, что он позволяет охватить значительные площади и прямыми измерениями получить данные о различиях в рельефе, произошедших за период между двумя (тремя, четырьмя и более) съёмками, по всей территории, а также постоянно проводить мониторинг интересующей территории, что актуально при высокой скорости и интенсивности протекания опасных природных и техногенных процессов.

Технология интерферометрической обработки космических радиолокационных данных предполагает получение нескольких измерений одного и того же района на земной поверхности со сдвигом в пространстве приемной антенны радиолокатора, находящегося на борту специализированного спутника дистанционного зондирования.

Технология применяется в широком спектре проектов по всем основным направлениям исследований Центра с 2005 г.







## КЛЮЧЕВЫЕ ПРОЕКТЫ

- Работы по маркшейдерско-геодезическому обеспечению, в т.ч. создание горно-геологических обоснований и разработка проектов наблюдений для крупнейших месторождений ПАО “Газпром” на суше (Собинское, Уренгойское, Тазовское, Заполярное, Бованенковское, Южно-Русское) и на шельфе (Кириновское, Южно-Кириновское, Штокмановское)
- Выявление и оценка опасных природных процессов и явлений на Северо- и Западно-Тамбейском, Малыгинском, Тасийском, Бованенковском, Харасавэйском, Крузенштернском, Южно-Русском, Ямбургском, Уренгойском, Ковыктинском, Чаяндинском, Собинском месторождениях и на магистральных трубопроводах Бованенково–Ухта, Уренгой–Пур–Пе и “Сила Сибири” (участок Чаянда–Ленск)
- Оценка перспективности обнаружения залежей углеводородов аэрокосмическими методами на Западно-Камчатском лицензионном участке шельфа Охотского моря, Ирбаканском, Южно-Джункунском, Бюкском, Кубалахском, Бысытахском и Мухтинском участках Республики Саха (Якутия), группе лицензионных участков и нераспределённого фонда недр вокруг Ковыктинского НГКМ в Иркутской области

За время работы Центром геоинформационных и космических технологий разработаны корпоративный стандарт и два руководства ПАО «Газпром»:

- СТО Газпром 2-3.1-439-2010 «Методика проведения космического мониторинга состояния территорий горных отводов для обеспечения промышленной безопасности при добыче и хранении нефти и газа»;
- Р Газпром «Маркшейдерско-геодезическое обеспечение промышленной безопасности освоения месторождений»;
- Р Газпром 2-3.1-1089-2016 «Оценка перспективности лицензионных участков и обеспечения безопасной эксплуатации месторождений на основе комплексного использования данных дистанционного зондирования и системы космического позиционирования ГЛОНАСС/GPS».

Высокий научно-технический уровень и практическая ценность выполняемых Центром работ отмечена благодарностью департамента ПАО «Газпром», отвечающего за добычу газа, газового конденсата и нефти.

Три изобретения специалистов Центра защищены патентами Российской Федерации:

- Способ мониторинга смещений земной поверхности и деформаций сооружений на территории месторождения полезных ископаемых;
- Способ поиска месторождений углеводородов;
- Способ выявления антиклинальных ловушек углеводородов в молодых осадочных бассейнах.

Сотрудниками Центра издана монография «Использование космической информации в газовой промышленности»



## Организация наблюдений на геодинамическом полигоне Бованенковского лицензионного участка

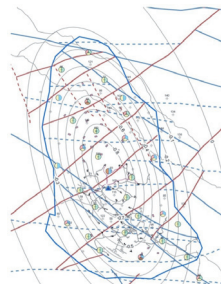
Задачей работы являлось обоснование комплекса мониторинговых геодезических и геофизических измерений, а также интерпретации полученных результатов с учетом эксплуатационных параметров разработки месторождения (техногенной нагрузки) и особенностей современной геодинамики недр (природных условий) Бованенковского месторождения.

Работы, выполненные Центром по схожей тематике:

- «Разработка проекта на выполнение маркшейдерских работ на территории Собинского месторождения». Заказчик – ООО «Газпром добыча Красноярск»;
- «Разработка проекта на выполнение маркшейдерских работ на территории Южно-Русского месторождения». Заказчик – ОАО «Севернефтегазпром»;
- «Разработка системы маркшейдерско-геодезического мониторинга за геомеханическими, геодина-

мическими и геокриологическими процессами на Заполярном и Тазовском месторождениях». Заказчик – ООО «Газпром добыча Ямбург»;

- «Горно-геологическое обоснование и оценка экономической эффективности использования данных дистанционного зондирования и космического позиционирования ГЛОНАСС/GPS в системах маркшейдерско-геодезических наблюдений на месторождениях ПАО «Газпром» в условиях высокой сейсмичности и воздействия опасных природных процессов и явлений». Заказчик – ПАО «Газпром».





## Мониторинг смещений земной поверхности и деформаций сооружений на территории Южно-Русского месторождения по данным космических и геодезических съемок

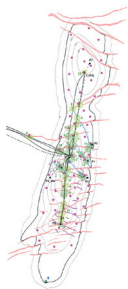
- Основной задачей проекта являлась локализация территорий возможных оседаний и поднятий земной поверхности при разработке залежей Южно-Русского месторождения по материалам многопроходной радиолокационной космосъемки и их интерпретация с имеющимися в ОАО «Севернефтегазпром» промышленными данными об отборах газа и пластовом давлении.
- В результате был проведен комплекс разноплановых работ: космические съемки; обработка результатов съемки; измерение смещений на территории Южно-Русского месторождения; сравнение измеренных смещений с промышленными данными об отборах и давлении газа для оценки скорости формирования мульды оседания, связанной с промышленной эксплуатацией месторождения; обработка и анализ мультиспектральных оптических изображений.

- Выполненный анализ показал, что месторождение находится в благоприятной геодинамической и геомеханической обстановке, а режим эксплуатации не способствует активизации опасных процессов.



## Разработка проекта системы геодинамического мониторинга Киринского газоконденсатного месторождения и берегового технологического комплекса

При выполнении проекта были разработаны основные технические решения, связанные с построением и функционированием наблюдательных систем мониторинга деформационных процессов, протекающих в приповерхностных слоях земной коры, на поверхности дна при разработке Киринского ГКМ.



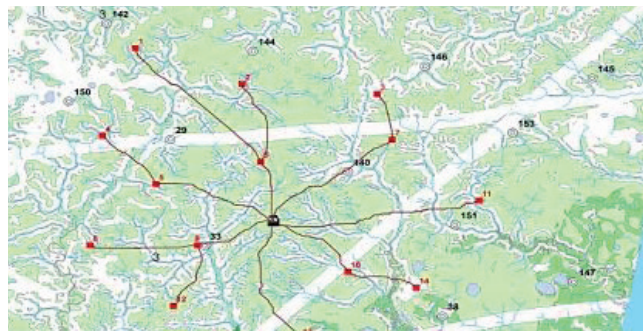
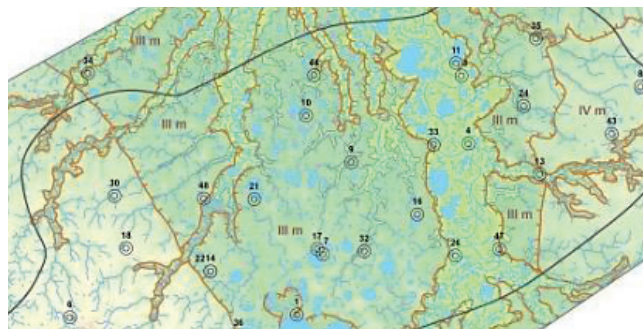
Работы, выполненные Центром по схожей тематике:

- «Мероприятия по защите от опасных геодинамических процессов (регрессивный прогиб морского дна) в рамках разработки проектной документации «Комплексное освоение Штокмановского газоконденсатного месторождения». Заказчик – ОАО «Гипроспецгаз»;
- «Разработка комплекса мероприятий по защите промышленных объектов от опасных геодинамических процессов (регрессивный прогиб морского дна и др.) на Южно-Кирином месторождении, касающихся создания проекта системы геодинамического мониторинга». Заказчик – ПАО «Газпром».

## Геодинамическое и геокриологическое районирование территорий месторождений

Цель проекта – снижение рисков возникновения аварийных ситуаций при размещении инженерных объектов добычи и транспорта газа, вызванных неблагоприятными геокриологическими и геодинамическими процессами и явлениями, развитыми на территориях Крузенштернского, Западно- и Северо-Тамбейского, Малыгинского и Тасийского месторождений. В процессе исследования Центром были обобщены, систематизированы и представлены в виде районирования по степени опасности для инженерных сооружений геокриологические и геодинамические процессы на территориях месторождений Ямальской нефтегазоносной области.

Итогом работ стали рекомендации по размещению площадных и линейных инженерных объектов Крузенштернского, Западно- и Северо-Тамбейского, Малыгинского и Тасийского месторождений на участках с наиболее благоприятными геокриологическими и геодинамическими условиями. Указаны первоочередные участки для размещения инженерных объектов и перечислены меры инженерной защиты объектов обустройства месторождений, располагающихся на соответствующих участках.

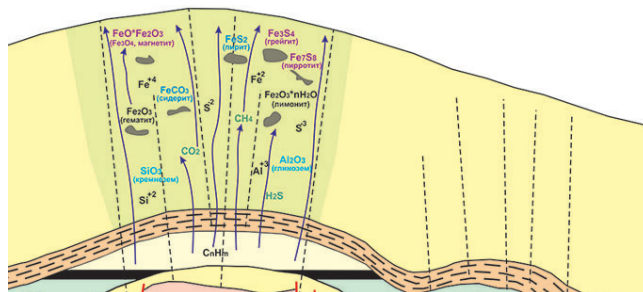




## Проведение дистанционного зондирования участков недр с использованием космических средств и технологий в целях прогнозирования месторождений углеводородного сырья и маршрутов магистральных газопроводов на территории Республики Саха (Якутия)

Для оценки перспективности территорий нераспределённого фонда с помощью данных дистанционного зондирования были исследованы шесть лицензионных участков (Ирбаканский, Южно-Джункунский, Бюкский, Кубалахский, Бысыхтахский и Мухтинский) общей площадью 18 365 км<sup>2</sup>. На их территории выявлено 16 перспективных объектов для дальнейшего изучения сейсморазведкой и бурением. Ресурсы категории D<sup>1</sup><sub>лок</sub> по выявленным объектам оцениваются в 552,9 млн тун.

- Площадь исследования – **18 365 км<sup>2</sup>**
- На территории выявлено **16** перспективных объектов
- Ресурсы категории D<sup>1</sup><sub>лок</sub> по выявленным объектам оцениваются в **552,9** млн тун.



## Проведение прогнозно–поисковых работ с целью выделения участков для поисков месторождений углеводородного сырья (на основе аэрогравиметрических и аэромагнитометрических съемок)

Исследования были проведены на камчатском шельфе Охотского моря (Западнокамчатский лицензионный участок). Проведение поисковых работ дистанционными методами на акватории является сложной задачей. В силу этого был обоснован комплекс дистанционных исследований, включающий в себя гравиметрическую и магнитометрическую съёмку с авиационных носителей и космическую радиолокационную съёмку.



В результате проведённой работы по комплексу гравитационных, магнитометрических, сейсмических, космических и геологических данных была составлена структурно-тектоническая схема района исследования, выделены предпосылки и признаки обнаружения углеводородов и ранжированы по степени перспективности 26 поисковых объектов. Общая площадь исследования составила более 36 000 км<sup>2</sup>.

Площадь исследования – **36 000** км<sup>2</sup>

→ На территории выявлено **26** перспективных объектов





## КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Адрес: 142717, Московская область, Ленинский район, сельское поселение Развилковское, поселок Развилка, Проектируемый проезд № 5537, владение 15, строение 1

Адрес для корреспонденции: 115583 Москва, а/я 130

Телефон: +7 498 657 4206

Факс: +7 498 657 9605

Электронная почта: [vniigaz@vniigaz.gazprom.ru](mailto:vniigaz@vniigaz.gazprom.ru)

Электронная почта Службы по связям с общественностью и средствам массовой информации:  
[pr@vniigaz.gazprom.ru](mailto:pr@vniigaz.gazprom.ru)

© ООО «Газпром ВНИИГАЗ» 2017