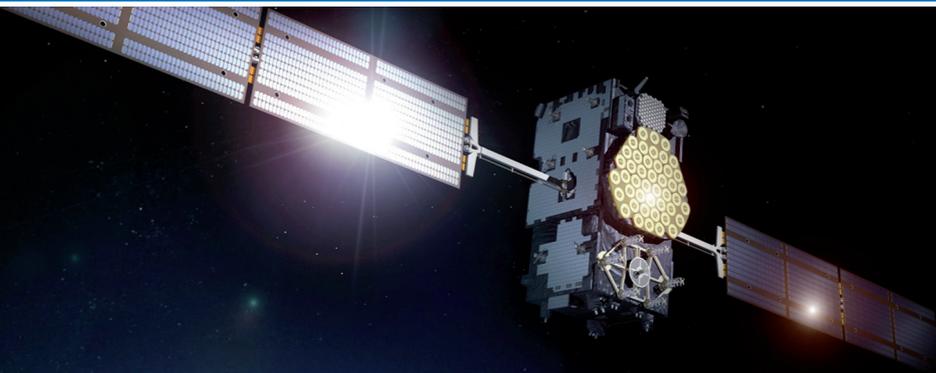




ООО «ГАЗПРОМ ВНИИГАЗ»
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ И ГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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»*

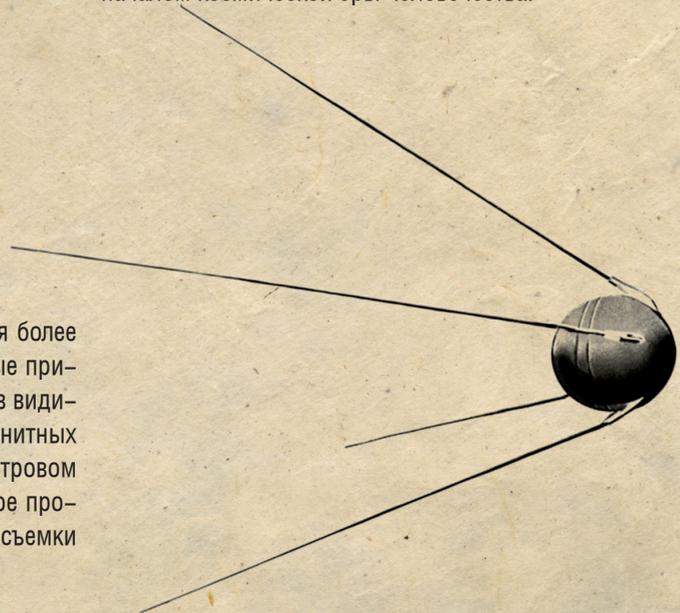
Константин Эдуардович Циолковский

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.



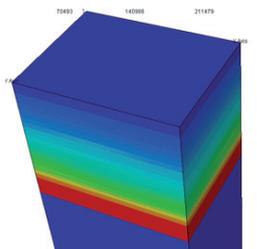
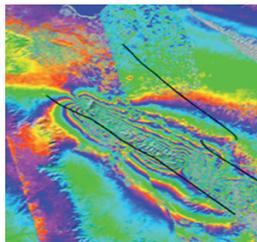
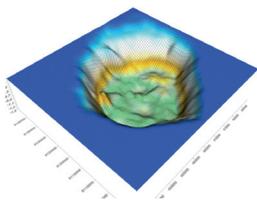
Проектирование систем наблюдений на месторождениях с использованием аэрокосмических технологий

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».

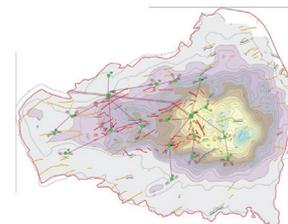
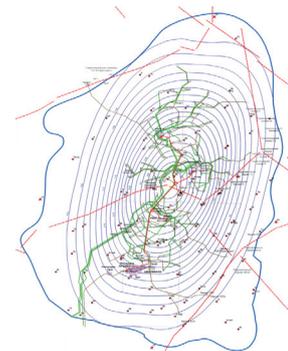


Разработка проектов систем наблюдений за геодинамическими, геомеханическими и геокриологическими процессами

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.

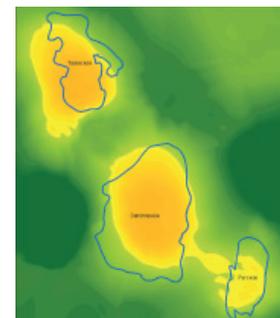
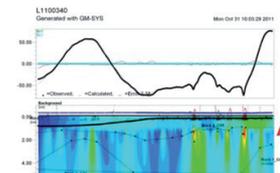
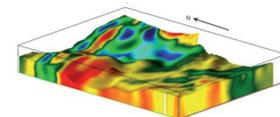
Наиболее широко применяются:

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

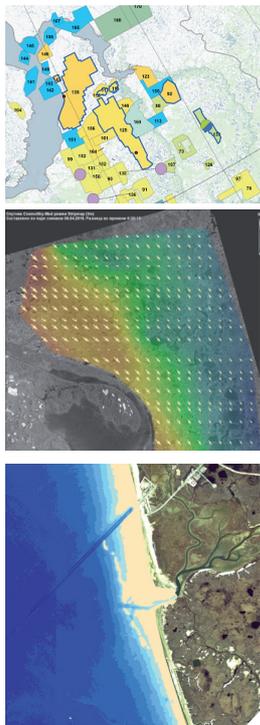
→ гравимагнитные исследования в авиационной модификации;

→ 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

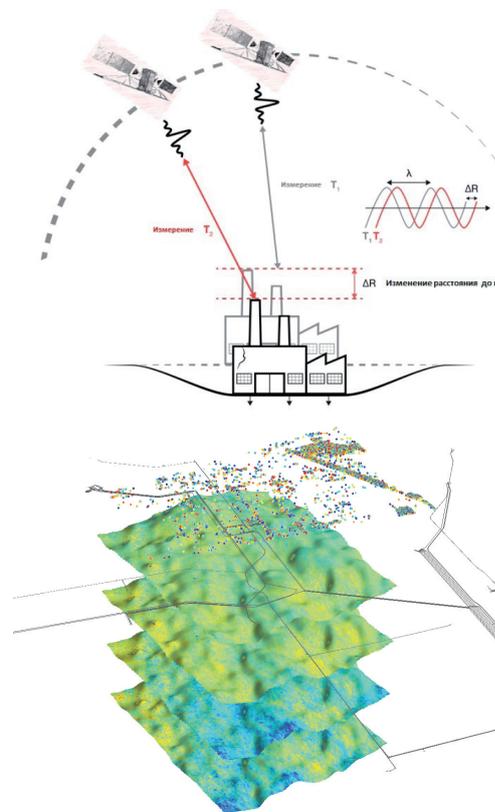
Проводятся специальные исследования для решения отдельных видов задач с помощью аэрокосмических технологий – мониторинга затоплений местности и объектов инфраструктуры, построения батиметрических моделей и анализа изменений рельефа прибрежной части дна акваторий, мониторинга ледовой обстановки

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.



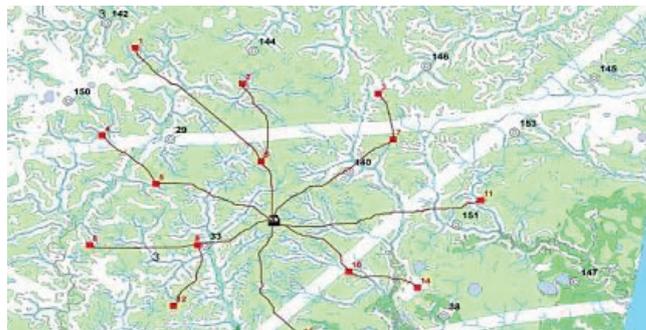
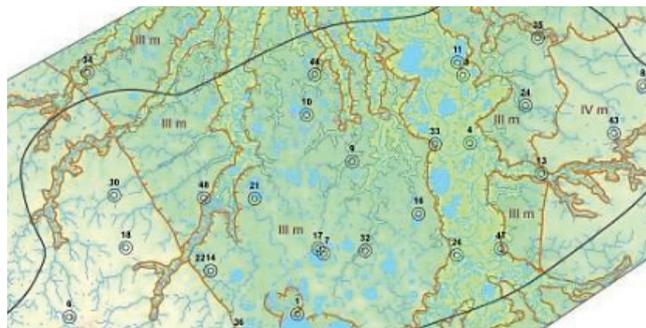
Работы, выполненные Центром по схожей тематике:

- «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.

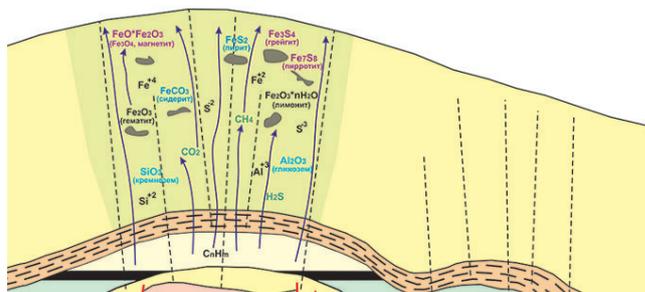
Итогом работ стали рекомендации по размещению площадных и линейных инженерных объектов Крузенштернского, Западно- и Северо-Тамбейского, Малыгинского и Тасийского месторождений на участках с наиболее благоприятными геокриологическими и геодинамическими условиями. Указаны первоочередные участки для размещения 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 км². На их территории выявлено 16 перспективных объектов для дальнейшего изучения сейсморазведкой и бурением. Ресурсы категории D¹_{лок} по выявленным объектам оцениваются в 552,9 млн тун.

- Площадь исследования – **18 365 км²**
- На территории выявлено **16** перспективных объектов
- Ресурсы категории D¹_{лок} 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 км².

Площадь исследования – **36 000** км²

→ 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

Электронная почта Службы по связям с общественностью и средствам массовой информации:
pr@vniigaz.gazprom.ru

© ООО «Газпром ВНИИГАЗ» 2017