



Нестабильный газовый конденсат в качестве нового объекта стандартизации: текущее положение дел и перспективы развития

Докладчик: Донских Борис Дмитриевич

к.т.н., заместитель начальника корпоративного научно-технического центра метрологического обеспечения ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Содокладчики:

Прудников Игорь Анатольевич – начальник Отдела ПАО «Газпром»

Касперович Александр Геннадьевич – к.т.н., ведущий инженер-технолог отдела аналитического мониторинга и прогноза ООО «Газпром переработка»

Макинский Александр Александрович – к.х.н., зам. начальника лаборатории физико-химических свойств и контроля качества природного газа ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Кузнецов Дмитрий Александрович – начальник лаборатории качества продукции и реагентов ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Кузнецов Игорь Евгеньевич – зам. начальника лаборатории качества продукции и реагентов ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Омельченко Олег Анатольевич – научный сотрудник Отдела анализа эксплуатации промышленных объектов ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Общая информация



- Нестабильный газовый конденсат (КГН) в настоящее время является перспективным сырьем для нефтегазоперерабатывающей и нефтегазохимической отраслей. Нарастают объемы его добычи и транспортирования, повышается глубина и способы переработки КГН, актуальными становятся задачи повышения эффективности его переработки и использования. В настоящее время газовый конденсат в РФ можно считать стратегически значимым углеводородным сырьем (УВС). Доказанные запасы газового конденсата в России по различным оценкам достигают от 3 до 6 млрд. т, объем годовой добычи КГН за 2024 год составил более 40 млн. т, средний годовой прирост объемов добычи КГН с 2000 по 2024 гг. составляет порядка 6-7 %. Перспективы роста объемов добычи КГН в связи с открытием и вовлечением в разработку все большего количества газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений (ГКМ и НГКМ) внушают оправданный оптимизм. Спрос на газовый конденсат на мировом рынке, где КГН признан самостоятельным УВС, с каждым годом уверенно растет.
- Развитие системы метрологического обеспечения при определении состава и ФХС КГН нужно для повышения точности при учете количества и контроле качества КГН, оцениваемых по результатам определения его состава. Организация эффективных процессов планирования и управления при добыче, подготовке и переработке КГН возможна только при условии наличия достоверной и оптимально детализированной информации о его составе и ФХС. Правильность и достоверность определения состава КГН влияет на точность вычисления таких важных ФХС КГН, как молярная масса, плотность, вязкость, температура застывания и помутнения, температура начала кипения, давление начала кипения и т.п., а также прогноза потенциальных объемов производства ценных продуктов его переработки.

Стандартизация по тематике КГН на корпоративном уровне



Исторически стандартизация по объекту «нестабильные жидкие углеводороды» (НЖУ), которые включают также и КГН, была реализована в корпоративных стандартах и рекомендациях ПАО «Газпром». На национальном уровне на момент начала работ (2002) не было данного объекта стандартизации.



- СТО Газпром 5.1-2005 «Обеспечение единства измерений. Методика определения физико-химических характеристик нестабильных жидких углеводородов. Расчет плотности и объемных свойств» (разработчик – ООО «ТюменНИИгипрогаз»);
- СТО Газпром 5.5-2007 «Обеспечение единства измерений. Конденсат газовый нестабильный. Методика определения компонентно-фракционного и группового углеводородного состава»;
- СТО Газпром 5.6-2007 «Обеспечение единства измерений. Конденсат газовый нестабильный. Определение сероводорода и меркаптанов методом газовой хроматографии»;
- СТО Газпром 5.7-2007 «Обеспечение единства измерений. Конденсат газовый нестабильный. Определение метанола методом газовой хроматографии»;
- СТО Газпром 5.10-2008 «Обеспечение единства измерений. Методика расчета давления насыщения и вязкости нестабильных жидких углеводородов» (разработчик – ООО «ТюменНИИгипрогаз»);
- СТО Газпром 5.11-2008 «Конденсат газовый нестабильный. Общие технические условия»;
- СТО Газпром 5.40-2011 «Обеспечение единства измерений. Пластовый газ. Определение компонентно-фракционного состава»;
- СТО Газпром 5.46-2013 «Обеспечение единства измерений. Локальные поверочные схемы для средств измерений содержания компонентов в конденсате газовом нестабильном» (разработчик – ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»);
- СТО Газпром 5.63-2016 «Обеспечение единства измерений. Методика расчета физико-химических свойств нестабильных жидких углеводородов» (разработчик – ООО «ТюменНИИгипрогаз»).

Стандартизация по тематике КГН на национальном уровне



Стандартизация по объекту «Конденсат газовый нестабильный» была реализована на национальном уровне в рамках работы подкомитета ТК 052/ПК 4 «Промысловая зона»
Краткие сведения о подкомитете ПК 4 приведены ниже:



Наименование ПК	Промысловая зона
Базовая организация подкомитета Курирующая организация	Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий - Газпром ВНИИГАЗ» (ООО «Газпром ВНИИГАЗ») ПАО «Газпром»
Соответствующие ТК (ПК, РГ) ИСО и СЕН, МТК	МТК 52 «Природный и сжиженные газы»; ИСО/ТК 193 «Природный газ» (ISO TC 193 Natural gas), МТК 52/ПК3 «Промысловая зона» (ISO TC 193 / SC3 Upstream area)
Специализация ТК	Газ горючий природный сырой, Газ нефтяной попутный Газоконденсатная смесь, Конденсат газовый
Объекты стандартизации в соответствии с кодами	ОКС 75.060 ОКПД2 06.10.10.410 – Конденсат газовый нестабильный ОКПД2 06.20.10.110 – Газ горючий природный (газ естественный) ОКПД2 06.20.10.120 – Газ нефтяной попутный (газ горючий природный нефтяных месторождений) ОКПД2 19.20.32.115 – Конденсат газовый стабильный

Председатель подкомитета – Прудников Игорь Анатольевич, начальник отдела ПАО «Газпром»
Ответственный секретарь подкомитета – Донских Борис Дмитриевич, к.т.н., зам. начальника КНТЦ МО ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Заседание ТК 052/МТК 52 «Природный и сжиженные газы»
29-30 октября 2025 года, г. Южно-Сахалинск

Стандартизация по тематике КГН на национальном уровне



Стандарты по объектам стандартизации, в соответствии с кодами ОКПД2, закрепленными за ТК 052/ПК4 «Промысловая зона», включая также конденсат газовый стабильный и нестабильный, разработанные на национальном уровне в период с 2011 по 2017 годы:



- ГОСТ Р 54389-2011 «Конденсат газовый стабильный. Технические условия»;
- **ГОСТ Р 55598-2013 «Попутный нефтяной газ. Критерии классификации»;**
- ГОСТ Р 55997-2014 «Конденсат газовый стабильный, широкая фракция легких углеводородов, сжиженные углеводородные газы. Определение метанола методом газовой хроматографии»;
- ГОСТ Р 56718-2015 «Дистилляты и конденсат газовый. Определение серосодержащих соединений методом газовой хроматографии»;
- ГОСТ Р 57851.1-2017 «Смесь газоконденсатная. Часть 1. Газ сепарации. Определение компонентного состава методом газовой хроматографии»;
- ГОСТ Р 57851.2-2017 «Смесь газоконденсатная. Часть 2. Конденсат газовый нестабильный. Определение компонентно-фракционного состава методом газовой хроматографии с предварительным разгазированием пробы»;
- ГОСТ Р 57851.3-2017 «Смесь газоконденсатная. Часть 3. Конденсат газовый нестабильный. Определение компонентно-фракционного состава методом газовой хроматографии без предварительного разгазирования пробы»;
- ГОСТ Р 57851.4-2017 «Смесь газоконденсатная. Часть 4. Расчет компонентно-фракционного состава»;
- **ГОСТ Р 57975.1-2017 «Газ нефтяной попутный. Определение состава методом газовой хроматографии. Часть 1. Определение содержания углеводородов C1-C8+ и неорганических газов с использованием пламенно-ионизационного детектора и детектора по теплопроводности»;**
- **ГОСТ Р 57975.2-2017 «Газ нефтяной попутный. Определение состава методом газовой хроматографии. Часть 2. Определение серосодержащих соединений с использованием пламенно-фотометрического детектора»**

Текущее состояние дел и ближайшие перспективы разработки стандартов по тематике газового конденсата

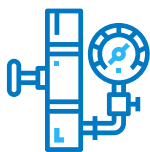


Конечная цель разработки комплекса стандартов по тематике газового конденсата – выход на разработку ГОСТ Р, устанавливающих технические требования к КГН и КГС. Для КГН стандарт ТУ на уровне ГОСТ Р вводится впервые



Разработку комплекса стандартов ГОСТ Р целесообразно проводить в несколько очередей ввиду их значительного общего количества и различной степени сложности и трудоемкости их разработки (всего 5 очередей стандартов)

Стандарты 1-ой очереди: вводные стандарты, устанавливающие терминологию и форматы представления результатов определения состава и ФХС конденсата, а также методику атмосферной и вакуумной разгонки и процедуры отбора проб конденсата (сроки разработки 2023-2025 гг.)



№	Наименование стандарта	Содержание стандарта	Годы разработки
1	ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Состав и физико-химические свойства. Общие положения»	Стандарт содержит общие сведения о КГН и видах НЖУ, краткую характеристику КГН, описание и алгоритм выбора формата представления информации о составах и ФХ-свойствах УВС и производимых из него продуктов; перечень экспериментальных и расчетных методов исследований НЖУ; основные направления использования результатов определения КФС и ФХС. Стандарт содержит терминологию по тематике КГН и продуктов его переработки.	2023-2025
2	ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение фракционного состава методами атмосферной и вакуумной перегонки»	Стандарт содержит аттестованный метод измерений фракционного состава стабильного и нестабильного газового конденсата с применением атмосферной и вакуумной перегонки (дистилляции и ректификации). Стандарт устанавливает требования к подготовке и процедуре фракционирования конденсата газового нестабильного, устанавливает требования к материалам и оборудованию для проведения атмосферной и вакуумной перегонки	2023-2025
3	ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Руководство по отбору проб»	Стандарт содержит описание основных приемов и приспособлений для отбора проб КГН и НЖУ, а также устанавливает требования к процедурам, оборудованию и материалам, применяемым при отборе проб нестабильного газового конденсата, соблюдение которых обеспечивает представительность отобранных проб	2023-2025

Текущее состояние дел и ближайшие перспективы разработки стандартов по тематике газового конденсата



Стандарты 2-ой очереди: экспериментальные методики определения физико-химических свойств нестабильного газового конденсата умеренной сложности (сроки разработки 2026-2029 гг.)

№	Наименование стандарта	Содержание стандарта	Годы разработки
4	ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение плотности»	Стандарт будет включать аттестованный контрольный (лабораторный) метод гравиметрического определения плотности КГН, КГС и НЖУ, в качестве арбитражного метода	2026-2028
5	ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение содержания воды»	Стандарт будет включать аттестованные методы определения воды отдельно в жидкой и парогазовой частях разгазированного КГН	2026-2028
6	ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение содержания общей серы»	Стандарт будет включать аттестованные методы определения общей серы отдельно в газовой и жидкой частях разгазированного КГН	2026-2028



Стандарты 3-ой очереди: экспериментальные методики определения физико-химических свойств и состава нестабильного газового конденсата умеренной сложности (сроки разработки 2028-2030 гг.)

№	Наименование стандарта	Содержание стандарта	Годы разработки
7	ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение содержания механических примесей»	Стандарт будет включать аттестованный метод определения содержания механических примесей в жидкой части разгазированного КГН.	2028-2030
8	ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение содержания хлористых солей»	Стандарт будет включать аттестованный метод определения содержания хлористых солей в жидкой части разгазированного КГН.	2028-2030
9	ГОСТ Р 57871.1-202_ «Смесь газоконденсатная. Часть 1. Газ сепарации. Определение компонентного состава методом газовой хроматографии»	Актуализация (новая версия) ГОСТ Р 57871.1-2017 с дополнительной возможностью определения составов газа сепарации в сокращенных форматах.	2028-2030

Текущее состояние дел и ближайшие перспективы разработки стандартов по тематике газового конденсата



Стандарты 4-ой очереди: экспериментальные и расчетные методики определения физико-химических свойств и состава нестабильного газового конденсата высокой сложности (сроки разработки 2029-2031 гг.)

№	Наименование стандарта	Содержание стандарта	Годы разработки
10	ГОСТ Р 57871.2–202_ «Смесь газоконденсатная. Часть 2. Конденсат газовый нестабильный. Определение компонентно-фракционного состава методом газовой хроматографии с предварительным разгазированием пробы»	Актуализация (новая версия) ГОСТ Р 57871.2–2017 с дополнительной возможностью определения составов КГН в сокращенных форматах.	2029-2031
11	ГОСТ Р 57871.3–202_ «Смесь газоконденсатная. Часть 3. Конденсат газовый нестабильный. Определение компонентно-фракционного состава методом газовой хроматографии без предварительного разгазирования пробы»	Актуализация (новая версия) ГОСТ Р 57871.3–2017 с дополнительной возможностью определения составов КГН в сокращенных форматах.	2029-2031
12	ГОСТ Р 57871.4–202_ «Смесь газоконденсатная. Часть 4. Расчет компонентно-фракционного состава	Актуализация (новая версия) ГОСТ Р 57871.4–2017 с дополнительной возможностью определения составов КГН в сокращенных форматах.	2029-2031



Стандарты 5-ой очереди: расчетные методики определения физико-химических свойств нестабильного газового конденсата и общие технические условия на КГН (сроки разработки 2029-2032 гг.)

№	Наименование стандарта	Содержание стандарта	Годы разработки
13	ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Методы вычисления физико-химических свойств»	Стандарт будет включать аттестованные методы расчета ФХС КГН и КГС на основе известного состава с учетом различных форматов представления составов КГН и КГС.	2029-2032
14	ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Общие технические условия»	Технические требования, показатели качества КГН, требования к их определению и методы их определения.	2030-2032

Текущее состояние разработки стандартов по тематике газового конденсата 1-ой очереди



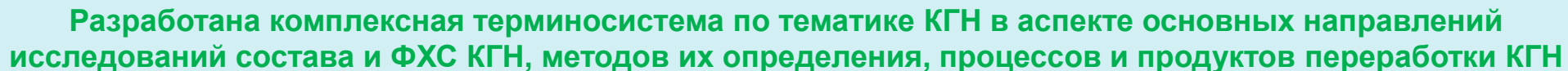
Текущее состояние процесса разработки нового национального стандарта ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Состав и физико-химические свойства. Общие положения»

- К настоящему моменту проект стандарта ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Состав и физико-химические свойства. Общие положения» успешно прошел процедуру голосования в ТК 052 «Природный и сжиженные газы» (голосование закрыто – 25.08.2025);
- Также получено письмо с согласованием проекта стандарта от ТК 031 «Нефтяные топлива и смазочные материалы» (письмо от 10.09.2025 № Исх-12(ТК 031)/153).

Оставшиеся стадии прохождения проекта стандарта до утверждения Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт):

- Проект стандарта ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Состав и физико-химические свойства. Общие положения» прошел стадию нормоконтроля в профильном подразделении ООО «Газпром ВНИИГАЗ»;
- В настоящее время проект ГОСТ Р направлен в ФГБУ «Институт стандартизации» для простановки штампа «В набор».
- После завершения всех указанных стадий, комплект документов с письмом будет направлен в Управление стандартизации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) для подготовки приказа «О введении в действие национального стандарта РФ».

Заседание ТК 052/МТК 52 «Природный и сжиженные газы»
29-30 октября 2025 года, г. Южно-Сахалинск



Порядок формирования терминов в предлагаемой терминосистеме соответствует следующей смысловой последовательности: пластовые флюиды (базовый термин – пластовый флюид) → добываемые и добытый УВ-флюиды → разнообразие УВФ (базовый термин – УВФ) → классификация стабильных и нестабильных жидких УВ (с определением критерия стабильности) → классификация различных газоконденсатных флюидов (базовое понятие – газоконденсатный флюид) → газовые флюиды (базовый термин – газовый флюид) → нефти → нефтегазоконденсатные смеси → иные встречающиеся разновидности продуктов переработки → элементы образующие состав (компонент, фракция) → классификация данных элементов → обособленный элемент состава – структурная группа → классификация составов (базовое понятие – состав).

Разработанная терминосистема включает термины (всего 60, новых 49, 82 %) по следующим основным категориям:

№	Описание категории терминов	Количество терминов	Новые термины	Доля новых терминов, %
1	Термины, характеризующие геологическое происхождение и особенности формирования и нахождения УВ-флюида в недрах, а также в процессах извлечения УВ-флюида из пласта	8	7	88
2	Термины, характеризующие фазовое состояние УВ-флюидов при их извлечении из недр и подготовке (или первичной переработке) на промысле	30	25	83
3	Термины, связанные с различными составами и форматами их отображения для УВ-флюидов, а также с методами получения этих составов	17	14	82
4	Дополнительные термины, необходимые для понимания и единообразного толкования основных нормативных положений стандарта	5	3	60

Упрощенная блок-схема, для иллюстрации принципов формирования взаимосвязанной терминосистемы по тематике УФ



В стандарте отражена обобщенная схема получения нестабильного газового конденсата и приведены технологически значимые его характеристики (состав и ФХС)

Раздел 4 «Схема производства и характеристики газового конденсата»

№	Виды составов	Назначение, вид информации	Способы определения	Примеры нормативных документов
1	Компонентный (индивидуальный)	Содержание индивидуальных углеводородов с количеством атомов углерода до 13, и с температурой кипения до 235 °С, неуглеводородных газов, ССС	Газовая хроматография (ГХ) ГД, СЖУ	ГОСТ 32507, ASTM D 6729 [1], ASTM D 6730 [2]), ГОСТ 33902, ГОСТ Р 52714 и (ASTM D 6733 [3], ГОСТ 31371.7, ГОСТ Р 57975.1, ГОСТ Р 57851.1-2
2	Фракционный	Зависимость интегральной доли отгона от температуры кипения; ИТК	Фракционная разгонка СЖУ по Энглеру; лабораторная ректификация СЖУ; ГХ (имитированная дистилляция)	ГОСТ 2177, ASTM D 86 [4], ASTM D 3710 [5], ГОСТ 11011, ASTM D 2892 [6], ASTM D 6839 [7], ASTM D 7096 [8], ГОСТ Р 56720
3	Групповой (структурный)	Содержание в УВФ и (или) его фракциях структурных групп углеводородов.	ГХ; масс-спектропия; хромато-масс-спектропия; ИК- и УФ-спектропия; жидкостная адсорбционная хроматография	ГОСТ 31872, ГОСТ ISO 22854, ГОСТ Р 52063, ASTM D 5443 [9]
4	Компонентно-фракционный	Содержание низкокипящих (до температуры кипения 45 °С) индивидуальных УВ, неуглеводородных газов и ССС, и узких углеводородных фракций с $T_{кип}$ выше 45 °С	ГХ НЖУ с прямым вводом проб под давлением; газовая хроматография ГД и СЖУ с предварительным разгазированием НЖУ	ГОСТ Р 57851.1- 3
5	Индивидуально-групповой	Содержание компонентов и структурных групп углеводородов	ГХ ГД и СЖУ; для НЖУ ГХ ГД в комплексе с различными методами определения группового состава СЖУ	ГОСТ 32507, ASTM D 6729 [1], ASTM D 6730 [2]), ГОСТ 33902, ГОСТ Р 52714, ASTM D 6733 [3]



Основные нормативные положения проекта стандарта ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Состав и физико-химические свойства. Общие положения»



В стандарте отражены основные направления использования информации о составах и физико-химических свойствах нестабильного газового конденсата

Раздел 5 «Использование информации о составах и физико-химических свойствах газового конденсата»

Перечень постоянных задач, выполняемых с использованием данных о составах и физико-химических свойствах газового конденсата

№	Наименование задачи
1	Учет и списание запасов углеводородного сырья
2	Хозрасчетный учет, сведение балансов
3	Аналитический контроль технологического процесса
4	Паспортизация товарной продукции
5	Составление и уточнение краткосрочных и среднесрочных планов

№	Наименование мероприятия
1	Геологоразведочные работы (определение потенциальных объемов и характеристик пластовых флюидов, классификация месторождения, подсчет запасов и подготовка их к освоению)
2	Учет и списание запасов пластовых флюидов
3	Проектирование разработки месторождения (подземная часть)
4	Проектирование обустройства месторождения (надземная часть)
5	Проектирование транспортирования КГН до объектов их стабилизации и переработки
6	Проектирование схем подключения продукции вновь вводимых месторождений и промыслов к действующей технологической инфраструктуре транспортирования, стабилизации и переработки УВС
7	Определение и уточнение газоконденсатных характеристик фонда добывающих скважин, разработка и корректировка технологических схем и регламентов их эксплуатации
8	Мониторинг и научное сопровождение технологического процесса разработки месторождения, включая анализ показателей и корректировку проекта
9	Мониторинг и аналитический контроль технологического процесса промысловой обработки добываемого УВС
10	Планирование объемов добычи ГКФ и производства продуктов промысловой обработки
11	Приемо-сдаточные операции (включая хозрасчетные измерения и паспортизацию) промысловой продукции потребителям
12	Разработка программ и проектов реконструкции и перспективного развития технологического комплекса добычи и промысловой обработки сырья на месторождении
13	Мониторинг, анализ и прогноз сырьевой базы заводов централизованной стабилизации и переработки КГН и НГКС регионального производственного кластера
14	Мониторинг и анализ эффективности технологических процессов централизованной стабилизации и переработки КГН и НГКС
15	Аналитический контроль технологических процессов централизованной стабилизации и переработки КГН и НГКС
16	Планирование балансов централизованной стабилизации и переработки КГН и НГКС
17	Разработка программ и проектов реконструкции и перспективного развития региональных систем транспортирования, централизованной стабилизации и переработки КГН и НГКС
18	Приемо-сдаточные операции (включая хозрасчетные измерения и паспортизацию) продукции централизованной стабилизации и переработки КГН и НГКС потребителям



Основные нормативные положения проекта стандарта ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Состав и физико-химические свойства. Общие положения»



В стандарте введена блочная структура отображения основных элементов состава нестабильного газового конденсата для упрощения при описании алгоритма выбора оптимального формата состава

Раздел 6 «Форматы компонентно-фракционных составов газового конденсата»

№ блока	Наименование блоков элементов состава УВФ	Условное обозначение блока	Содержание блоков элементов состава УВФ
1	Неуглеводородные газообразные компоненты (газы)	НГ	- азот; - диоксид углерода; - кислород (при необходимости)*
2	Инертные и прочие неуглеводородные газы	ИГ	- инертные газы (гелий, аргон и т.п.); - прочие газы (водород)
3	Серосодержащие соединения	ССС	- сероводород; - меркаптаны C_1-C_4 ; - карбонилсульфид, а также опционально: - органические сульфиды; - органические дисульфиды; - тиофен и его производные; - тетрагидротиофен и его производные
4	Углеводородные компоненты	УК	- метан, этан, пропан, бутаны, пентаны, а также опционально: - УВ от гексанов до тридеканов, включая все структурные группы УВ
5	Жидкие узкие фракции по температуре кипения	ФТ	Узкие фракции УВ по $T_{кип}$ от фракции Ф45-60 и далее: - Ф60-70; Ф70-80...Ф540-550, а также опционально: до Ф690-700 (и выше, при наличии технической возможности СИ и оборудования)
6	Остаточные и объединенные жидкие фракции по Ткип	ОФТ	Остаточные, и (или) объединенные углеводородные фракции, ранжированные по диапазону температуры кипения. ** Ф100-150; Ф150-250 и т.п.; Ф350+; Ф450+; Ф550+ и т.п.
7	Жидкие узкие фракции по ЧАУ	ФЧ	Узкие фракции УВ по ЧАУ, как правило от углеводородов C_6 и выше.*** - C_6 ; $C_7...C_{44}$, а также опционально: от C_5 и/или до C_{86} (и выше, при наличии технической возможности СИ и оборудования)
8	Остаточные и объединенные жидкие фракции по ЧАУ	ОФЧ	Остаточные, и (или) объединенные углеводородные фракции, ранжированные по ЧАУ.**** C_6-C_{12} ; $C_{10}-C_{44}$ и т.п.; C_{6+} ; $C_{7+}...C_{14+}$; C_{44+} и т.п.

Основные этапы выбора оптимального формата компонентно-фракционного состава КГН

1. Определяют полный набор компонентов, присутствующих в сырье ГКМ или НГКМ в количествах, превышающих пределы чувствительности применяемых методов измерения, по объектам которых необходимо решать задачи на основе моделирования. Набор компонентов определяют по имеющимся результатам исследований УВС или по результатам выполненных с этой целью исследований.
2. На втором этапе выбирают тип фракций (по ЧАУ или по Ткип) для устанавливаемого формата КФС. При этом выборе следует учитывать более высокую степень детализации КФС (меньший интервал температуры начала и конца кипения) для температурных фракций, выкипающих до 450 °С, и более высокую степень детализации (меньший интервал температуры кипения между соседними n-алканами) для фракций по ЧАУ от углеводородов C_{28} и выше (температура кипения выше 450 °С).
3. На третьем этапе делают выбор между развернутым и сокращенным форматом КФС на основе определения необходимой степени детализации состава для моделирования. Использование сокращенного формата состава УВФ требуется для минимизации массивов обрабатываемой информации с целью оптимизации времени вычислений в итерационных процессах и обеспечения вычислительной устойчивости алгоритмов.

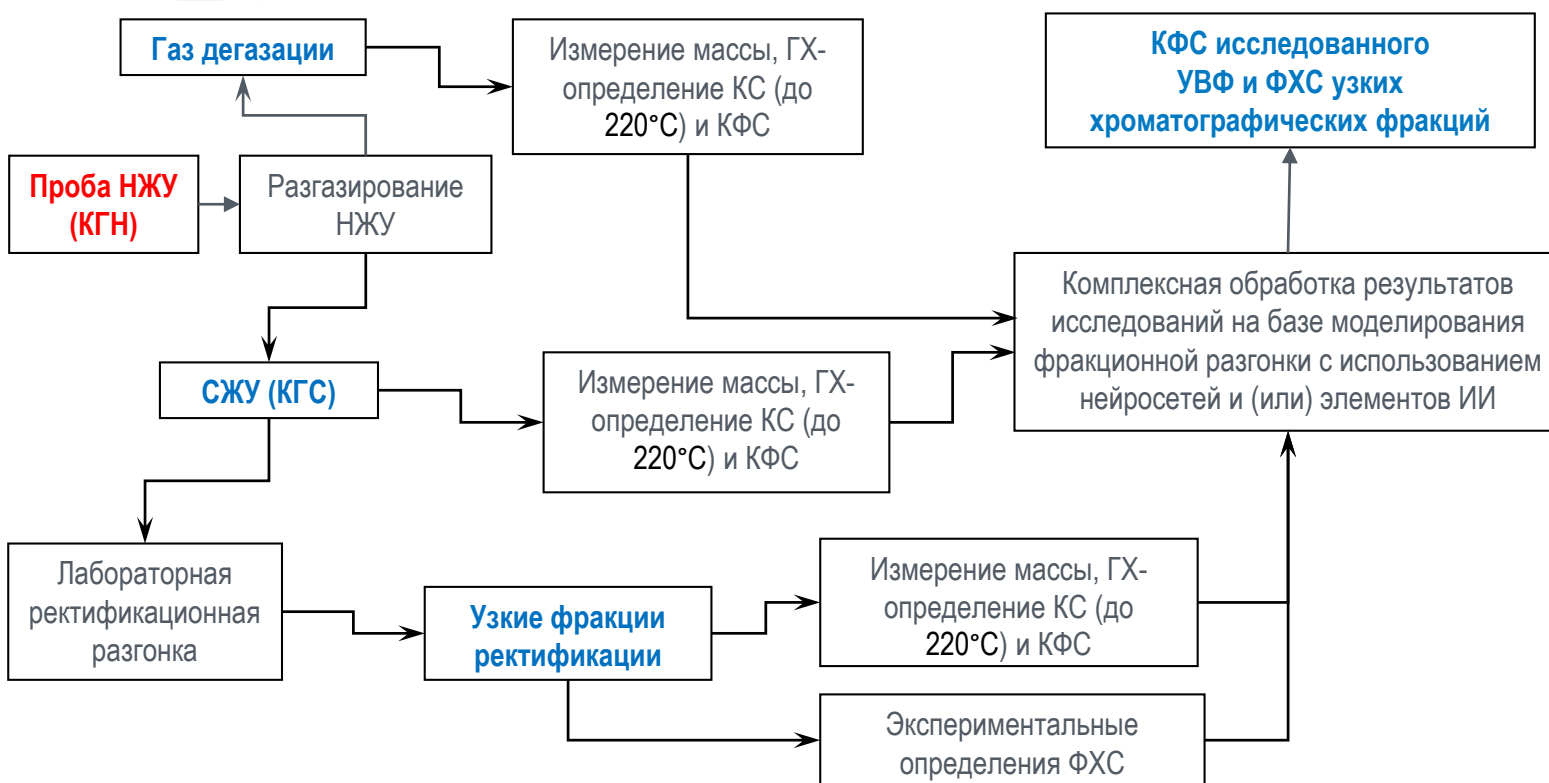
Основные нормативные положения проекта стандарта ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Состав и физико-химические свойства. Общие положения»



В стандарте разработаны обобщенные требования к определению КФС в формате Т-фракций и С-фракций, с последующим определением ФХС полученных узких хроматографических фракций для различных типов УВФ



Раздел 7 «Определение компонентно-фракционного состава и физико-химических свойств газового конденсата»



В разделе сформулированы базовые направления и положения перспективного комплексного развития экспериментальных методик определения КФС и ФХС узких фракций УВФ с целью надежного получения достоверных исходных данных для повышения качества моделирования промышленных технологических процессов и квалифицированного решения на их основе научных, проектных и производственных задач. Реализация этих положений предусматривает также использование современных цифровых информационных технологий с применением ИИ для высокотехнологичной обработки экспериментальной информации на основе моделирования лабораторных процессов, в частности - фракционной разгонки СЖУ для виртуального определения ФХС узких фракций, сформированных в процессе хроматографического определения КФС УВФ, физическое выделение которых для прямого экспериментального определения свойств на практике невозможно.

Текущее состояние разработки стандартов по тематике газового конденсата 1-ой очереди



Текущее состояние процесса разработки нового национального стандарта ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение фракционного состава методами атмосферной и вакуумной перегонки»



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ СТАНДАРТИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ»
ОАО «ГАЗПРОМ ВНИИГАЗ»
147111, Московская область, г. Люберцы,
г. Реутов, ул. Гусева, д. 1, стр. 1
Тел.: +7(495) 877-46-44, +7(495) 877-46-39
http://www.vniigaz.ru, e-mail: vniigaz@vniigaz.ru

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ ТК 52
«ПРИРОДНЫЕ И СЖИЖЕННЫЕ ГАЗЫ»
Полномочным представителем и
экспертом организации -
членом ТК 052
(по списку)

147111, Московская область, г. Люберцы,
г. Реутов, ул. Гусева, д. 1, стр. 1
Тел.: +7(495) 877-46-44, +7(495) 877-46-39
http://www.vniigaz.ru, e-mail: vniigaz@vniigaz.ru

О согласовании проекта стандарта ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение фракционного состава методами атмосферной и вакуумной перегонки» (код темы ПНС 1.1.052-1.034.24) после проведения нормоконтроля специалистами ООО «Газпром ВНИИГАЗ» для простановки штампа «В НАБОР».

Наименование документа: Проект стандарта ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение фракционного состава методами атмосферной и вакуумной перегонки» (код темы ПНС 1.1.052-1.034.24) после проведения нормоконтроля специалистами ООО «Газпром ВНИИГАЗ» для простановки штампа «В НАБОР».

Генеральному директору
ФГБУ «Институт стандартизации»
Миронову Д.Е.
117418, г. Москва,
Нахимовский проспект, д. 31 к. 2

Заместитель Генерального директора
по стандартизации и метрологии
Д.М. Гегетишвили

Приложение: 1. Проект ГОСТ Р на 43 л. в 1 экз.
2. Технологическая карта нормоконтроля на 1 л. в 1 экз.

- К настоящему моменту проект стандарта ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение фракционного состава методами атмосферной и вакуумной перегонки» успешно прошел процедуру голосования в ТК 052 «Природный и сжиженные газы» (голосование закрыто – 25.08.2025);
- Также получено письмо с согласованием проекта стандарта от ТК 031 «Нефтяные топлива и смазочные материалы» (письмо от 10.06.2025 № Исх-12(ТК 031)/115).
- Проект стандарта ГОСТ Р прошел процедуру нормоконтроля в профильном подразделении ООО «Газпром ВНИИГАЗ» и прошел в ФГБУ «Институт стандартизации» (ФГБУ «РСТ») процедуру простановки штампа «В набор».
- Подписан Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 17.10.2025 № 1236-ст о введении в действие с 01.02.2026 ГОСТ Р 72334-2025 «Конденсат газовый нестабильный. Определение фракционного состава методами атмосферной и вакуумной перегонки».
- Официальное издание стандарта и публикация его на электронных площадках до указанной даты введения в действие.

Основные нормативные положения проекта ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение фракционного состава методами атмосферной и вакуумной перегонки»



Проект ГОСТ Р включает МИ фракционного состава методами атмосферной и вакуумной перегонки проведена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.563-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений».



Методика распространяется на конденсат газовый нестабильный (в том числе и с примесью нефти), дегазированный и стабильный газовый конденсат (в том числе и с примесью нефти), жидкие углеводородные фракции углеводородного сырья газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений, имеющих точку начала кипения не выше 400 °С

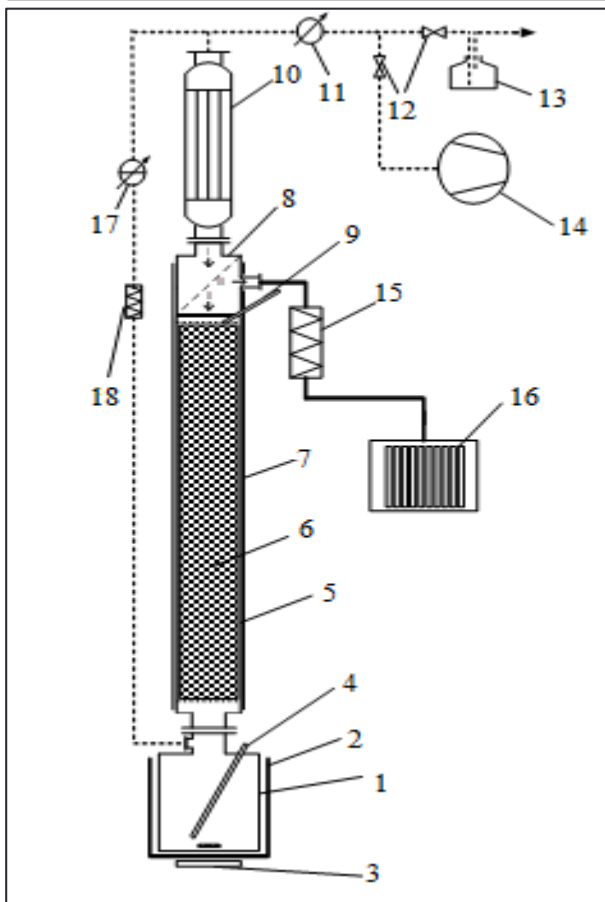
В проекте стандарта приведена процедура расчета массовых долей фракций в пересчете на нестабильный газовый конденсат. Используя хроматографические данные о составе газа дегазации нестабильного конденсата, можно в результате обработки данных по фракционной разгонке получить объединенный компонентно-фракционный состав нестабильного конденсата, включая УВ C_1 - C_5 .

При разработке методики учитывались основные нормативные положения стандартов:

- ГОСТ Р 57851.2–2017 «Смесь газоконденсатная. Часть 2. Конденсат газовый нестабильный. Определение компонентно-фракционного состава методом газовой хроматографии с предварительным разгазированием пробы»;
- ГОСТ Р 72083–2025 «Конденсат газовый нестабильный. Руководство по отбору проб»;
- ASTM D 2892 «Стандартный метод перегонки сырой нефти (ректификационная колонна с 15 теоретическими тарелками)» (ASTM D 2892 «Standard Test Method for Distillation of Crude Petroleum (15-Theoretical Plate Column)»)



Основное оборудование для реализации методики измерений – лабораторная установка для фракционирования газового конденсата при атмосферном и пониженном давлении



- 1 – куб; 2 – нагреватель куба;
- 3 – перемешивающее устройство;
- 4 – датчик температуры жидкости в кубе; 5 – колонна фракционирования;
- 6 – насадка; 7 – нагреватель колонны фракционирования;
- 8 – флегмоделитель;
- 9 – датчик температуры паров;
- 10 – конденсатор паров;
- 11 – датчик давления в колонне;
- 12 – вентили; 13 – охлаждаемые ловушки для сбора бутановой фракции; 14 – вакуумная система;
- 15 – охладитель продукта;
- 16 – фракционный коллектор;
- 17 – датчик перепада давления по колонне; 18 – защитный охладитель датчика перепада давления

Установка для фракционирования газового конденсата включает в себя: колонну фракционирования с кубом и флегмоделителем, конденсатор паров, вакуумную систему, устройство сбора продукта в приёмники фракций (фракционный коллектор) и блок управления, а также вспомогательное оборудование.

Колонна фракционирования должна быть изготовлена из коррозионностойкой стали или термостойкого стекла.

Внутренний диаметр колонны должен быть от 25 до 70 мм. Внутреннее пространство колонны должно быть заполнено насадкой таким образом, чтобы общая эффективность колонны составляла от 14 до 20 теоретических тарелок.

Колонна должна быть оборудована датчиком измерения температуры паров, системой обогрева для поддержания адиабатичности процесса фракционирования и термоизоляции.

Основные нормативные положения проекта ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение фракционного состава методами атмосферной и вакуумной перегонки»



Метрологические характеристики разработанной методики измерений (МИ), включенной в проект стандарта ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение фракционного состава методами атмосферной и вакуумной перегонки»

Доверительные границы (при вероятности $P=0,95$) абсолютной погрешности измерений

Допускаемые значения стандартного отклонения повторяемости результатов измерений

Давление фракционирования, кПа (мм рт. ст.)	Доверительные границы абсолютной погрешности измерений массовой доли фракций (при $P = 0,95$) $\pm \Delta$, % масс.
Атмосферное давление	$\pm 1,5$
13,3 кПа (100)	$\pm 1,7$
1,33 кПа (10) и ниже	$\pm 2,0$

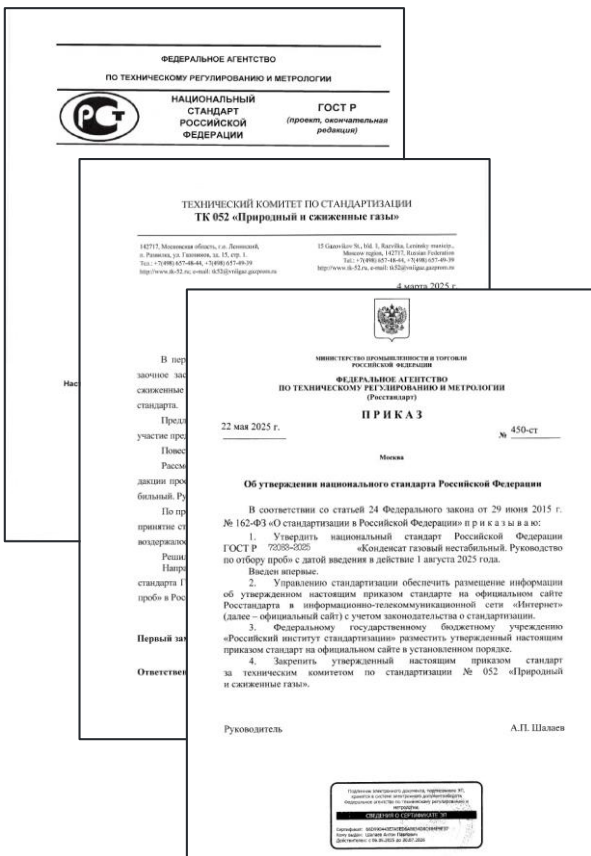
Давление фракционирования, кПа (мм рт. ст.)	Стандартное отклонение повторяемости результатов единичных измерений σ_r , % масс.
Атмосферное давление	0,35
13,3 (100) кПа	0,45
1,33 кПа (10) и ниже	0,50

Контроль точности результатов измерений при реализации МИ в лаборатории проводят с использованием стандартного образца фракционного состава нефти, например, (СО ФС-АРН-ПА) ГСО 11823 или аналогичного по характеристикам не хуже указанного стандартного образца.

Текущее состояние разработки стандартов по тематике газового конденсата 1-ой очереди



Текущее состояние процесса разработки нового национального стандарта ГОСТ Р 72083-2025 «Конденсат газовый нестабильный. Руководство по отбору проб»



- К настоящему моменту проект стандарта ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Руководство по отбору проб» успешно прошел процедуру голосования в ТК 052 «Природный и сжиженные газы» (голосование закрыто – 03.03.2025);
- Также получено письмо с согласованием проекта стандарта от ТК 031 «Нефтяные топлива и смазочные материалы» (письмо от 10.03.2025 № Исх-12(ТК 031)/39).
- Проект стандарта ГОСТ Р прошел процедуру нормоконтроля в профильном подразделении ООО «Газпром ВНИИГАЗ» и прошел в ФГБУ «Институт стандартизации» (ФГБУ «РСТ») простановку штампа «В набор»;
- Подписан Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 22.05.2025 № 450-ст о введении в действие с 01.08.2025 ГОСТ Р 72083-2025 «Конденсат газовый нестабильный. Руководство по отбору проб»

Основные нормативные положения ГОСТ Р 72083-2025 «Конденсат газовый нестабильный. Руководство по отбору проб»



В основе ГОСТ Р - методика отбора проб, обеспечивающая представительность и достоверность отобранной пробы КГН при проведении контроля состава и свойств КГН в организациях, осуществляющих его добычу, транспортирование и переработку



Основной принцип, положенный в методику отбора проб КГН – соответствие физико-химических свойств и состава отобранной пробы на момент ее отбора и проведения исследований свойствам и составу КГН, перекачиваемого по трубопроводу или находящегося в технологическом аппарате (сепараторе, емкости и т.п.), т.е. представительность пробы.



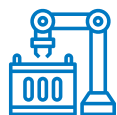
Обеспечение представительности проб КГН реализуется путем установления требований:

- к месту, точке и области отбора проб КГН;
- к пробоотборному оборудованию;
- к используемым материалам;
- к процедурам проведения отбора проб КГН.



В разработанном ГОСТ Р приведено описание прямого отбора проб КГН в потоковые средства измерений (СИ), а также следующие методы косвенного отбора проб КГН:

- точечный отбор проб в двухвентильные пробоотборники;
- точечный отбор проб в поршневые пробоотборники;
- накопительный отбор проб в АНПС.



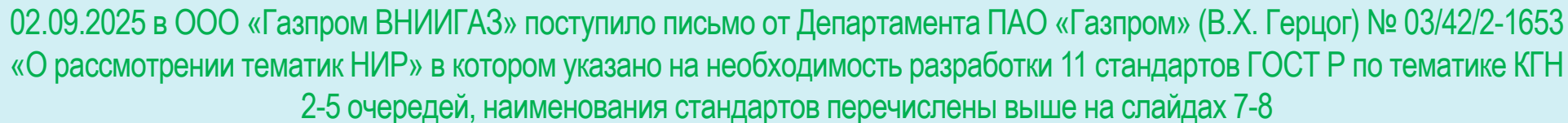
Также в ГОСТ Р приведено описание требований и процедур:

- по обеспечению прослеживаемости отобранной пробы КГН;
- очистке пробоотборников и пробоотборных систем;
- проведению верификации пробоотборных систем.

Заключение



- Представленные выше проекты новых национальных стандартов ГОСТ Р фактически дают старт началу масштабной работы по унификации и стандартизации терминологии, технических требований, методик отбора проб и определения состава и физико-химических свойств КГН.
- До настоящего момента документы, объектом стандартизации которых являлся бы именно КГН, на национальном уровне целенаправленно и комплексно не разрабатывались. На начальном этапе разработаны основополагающие стандарты, которые в дальнейшем послужат надежной базой для разработки последующих очередей стандартов, устанавливающих методики измерений составов и физико-химических свойств КГН, включая и расчетные, а также финальных стандартов, устанавливающих общие технические требования и показатели качества для КГН и КГС, необходимые для паспортизации и дальнейшей передачи продукции (сырья) потребителям.
- Для обсуждения состава работ и разработки указанного выше комплекса стандартов по тематике КГН приглашаем к активному участию всех заинтересованных членов ТК 052. Конструктивные замечания и предложения в адрес разработчиков, особенно со стороны организаций, обладающим многолетним практическим опытом проведения работ по определению состава и физико-химических свойств КГН, позволят создать полезный и значимый комплекс стандартов по тематике КГН, выполненный на самом современном научно-техническом уровне.



- ✓ В перечень стандартов 2-й очереди внести ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение содержания сероводорода, меркаптановой и общей серы», который будет включать аттестованные методы определения сероводорода, меркаптановой серы отдельно в газовой и жидкой частях разгазированного КГН методами потенциометрического титрования, которые широко используются в практике Астраханского и Оренбургского ГПЗ для конденсатов с высоким содержанием сернистых соединений. Для определения общей серы в конденсатах с высоким содержанием сернистых соединений в стандарт целесообразно включить методику, основанную на применении метода энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии.
- ✓ В перечень стандартов 5-й очереди внести ГОСТ Р «Конденсат газовый стабильный. Общие технические условия», который будет включать ссылки на новые аттестованные методы определения физико-химических свойств и состава КГС, разработанные в результате планируемой работы. Методы определения показателей качества КГС, приведенные в действующем стандарте ГОСТ Р 54389-2011 «Конденсат газовый стабильный. Технические условия» не аттестованы и не внесены в ФИФ ОЕИ.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Докладчик: Донских Борис Дмитриевич

к.т.н., заместитель начальника корпоративного научно-технического центра метрологического обеспечения ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Содокладчики:

Прудников Игорь Анатольевич – начальник Отдела ПАО «Газпром»

Касперович Александр Геннадьевич – к.т.н., ведущий инженер-технолог отдела аналитического мониторинга и прогноза ООО «Газпром переработка»

Макинский Александр Александрович – к.х.н., зам. начальника лаборатории физико-химических свойств и контроля качества природного газа ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Кузнецов Дмитрий Александрович – начальник лаборатории качества продукции и реагентов ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Кузнецов Игорь Евгеньевич – зам. начальника лаборатории качества продукции и реагентов ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Омельченко Олег Анатольевич – научный сотрудник Отдела анализа эксплуатации промышленных объектов ООО «Газпром ВНИИГАЗ»