УДК 622.279.002.237

Современные проблемы разработки ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ И НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ месторождений

(по материалам совместного заседания ЦКР Роснедра и ТО ЦКР Роснедра по ЯНАО)

В России газовый конденсат исторически считается попутным сырьем, хотя во многих случаях по своим химическим свойствам он намного привлекательнее нефти. Федеральные законы и иные нормативные и правовые акты не закрепляют статуса газового конденсата как отдельного вида углеводородного сырья. При разработке газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений нефтегазовым компаниям и государственным органам приходится решать целый ряд вопросов, не подпадающих под юрисдикцию действующих нормативных документов на разработку месторождений углеводородного сырья. В связи с этим деятельность организаций по переработке, транспортировке, хранению и реализации газового конденсата не регламентирована, и государственные контролирующие органы не могут обеспечить полноценный и качественный контроль разработки газоконденсатных месторождений.

Современные технологические и научно-исследовательские вопросы разработки газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений, создания нормативно-методологической базы разработки указанных месторождений, проблемы правового статуса газового конденсата в РФ, его транспортирования и использования обсуждались в начале 2007 г. в Салехарде на совместном заседании нефтяной и газовой секций Центральной комиссии по разработке полезных ископаемых (ЦКР Роснедра) и территориального отделения (ТО) ЦКР Роснедра по Ямало-Ненецкому автономному округу (ЯНАО). Целью заседания было не только выявить и определить пути решения вышеуказанных проблем, но и наметить путь перспективного развития газоконденсатной отрасли в России. В рамках заседания состоялась научно-практическая конференция с участием представителей администрации ЯНАО, руководителей и специалистов предприятий по добыче и переработке газового конденсата, которые в своих выступлениях обосновывали необходимость утверждения отдельных требований к разработке газоконденсатных месторождений и квалифицированному использованию конденсата. Инициатором совместного заседания и конференции выступила администрации ЯНАО в лице своего представителя – *первого заместителя губернатора А. И. Острягина.*

Место проведения заседания – Ямало-Ненецкий автономный округ – выбрано не случайно. По уровню добычи газового конденсата округ является основным в РФ. Его вклад в общую добычу составляет 66 %. В 2006 г. здесь было добыто 11,6 млн т конденсата (для сравнения, занимающая второе место Астраханская область добыла в том же году 3 млн т), а всего с начала разработки газоконденсатных месторождений накопленная добыча конденсата превысила 100 млн т.

Характеризуя структуру и запасы газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений на территории ЯНАО, степень их выработанности и подготовленности к промышленному освоению, *зам. генерального директора ОАО «СибНАЦ» И. А. Плесовских* отметил, что в округе сосредоточена почти половина НСР конденсата РФ. По оценке специалистов, с учетом подготовленной ресурсной базы ежегодная добыча конденсата в ЯНАО к 2012 г. может достичь 25 млн т. В регионе из 216 открытых месторождений 103 – содержат запасы конденсата. Только начальные извлекаемые запасы конденсата категории C_1 на территории ЯНАО составляют 1,2 млрд т. Основная часть запасов сосредоточена в месторождениях с запасами более 20 млн т.

А. И. Острягин сообщил присутствующим, что добычу конденсата на территории ЯНАО осуществляют 25 нефтегазовых предприятий. Однако в округе недостаточно развит транспорт газового конденсата, не решаются должным образом вопросы использования конденсата. В регионе действует только одна нитка продуктопровода до Сургутского завода стабилизации конденсата, производительность которой 7 млн т/год. Таким образом, вопросы рационального вовлечения в разработку газового конденсата и его эффективного использования являются для ЯНАО наиболее актуальными. Регион располагает значительными запасами ценного углеводородного сырья (УВС), рачительное использование которых внесет существенный вклад в развитие

экономики как ЯНАО, так и страны в целом. Для того чтобы газовый конденсат занял достойное место в нефтехимической отрасли, необходимо в первую очередь изменить его текущий правовой статус, сняв с него ярлык «попутности».

По мнению *зав. отделом разработки газоконденсатных залежей ООО «ТюменНИИгипрогаз» Ю. Ф. Юшкова*, утвержденные и числящиеся в настоящее время на Государственном балансе РФ извлекаемые запасы конденсата по месторождениям Западной Сибири являются в определенной степени условными и не могут быть приняты за основу при проектировании разработки месторождений, поэтому на стадии подготовки месторождений к промышленному освоению предлагается ограничиваться подсчетом и утверждением только геологических (балансовых) запасов углеводородов с выделением категорий по степени их изученности. Определение извлекаемых запасов газа и конденсата должно стать прерогативой технологической схемы разработки или проекта разработки. В тех же документах, составленных с использованием трехмерных геолого-гидрогазодинамических моделей, на основе технико-экономического сопоставления различных вариантов разработки газоконденсатных залежей, значения коэффициента извлечения их из недр должны обосновываться исходя из современного уровня развития техники и технологии добычи углеводородного сырья. Принятые при подготовке первоначального проектного документа извлекаемые запасы газа и конденсата следует периодически пересматривать по мере поступления дополнительной геолого-промысловой информации и внедрения новых технологических процессов, влияющих на состояние и степень извлечения запасов из недр.

Ю. Ф. Юшков также высказался о необходимости обоснования коэффициента конденсатоизвлечения на стадии ТЭО и проектирования разработки газоконденсатных месторождений. Практика утверждения извлекаемых запасов конденсата показывает, что конечные коэффициенты его извлечения зачастую определялись без необходимого технико-экономического обоснования. Для большинства месторождений Западной Сибири, независимо от геологических особенностей залежей и фазового состояния углеводородных систем, значения коэффициента конденсатоизвлечения расчитывались по единой методике в соответствии с «Инструкцией по исследованию газоконденсатных залежей с целью определения балансовых и извлекаемых запасов конденсата и других компонентов» (1973 г.). При проведении лабораторных исследований и переходе от модельных к реальным условиям разработки залежей проявляются специфические особенности, которые вносят погрешности в определение пластовых потерь конденсата. Известно, что на коэффициент конденсатоотдачи влияют структура порового пространства, наличие остаточной нефти и воды и другие факторы, учет которых вызывает определенные трудности. Теоретически доказано, что принимаемое при утверждении запасов 100 %-ное извлечение газа из залежей является недостижимым в силу особенностей строения природных резервуаров и фильтрации пластовых флюидов, а также современного уровня технологии разработки залежей. Фактические значения коэффициента газоотдачи на выработанных российских месторождениях колеблются в пределах от 0,5 до 0,95, следовательно, конденсат в остаточном объеме пластового газа остается не извлеченным. Опыт проектирования и разработки газоконденсатных залежей Уренгойского, Ямбургского, Северо-Уренгойского и других месторождений севера Тюменской области свидетельствует о том, что реально достижимые значения коэффициента извлечения конденсата при эксплуатации залежей в режиме истощения пластовой энергии в 1,5–1,8 раза ниже значений, принятых на основе лабораторных исследований.

Касаясь той же темы исследований, *директор департамента природно-ресурсного регулирования и развития нефтегазового комплекса Ямало-Ненецкого автономного округа А. И. Бухаров* отметил, что значительная часть проектных документов создается без проведения необходимого количества промысловых и лабораторных исследований, и исходные данные по вводимым в разработку новым газоконденсатным залежам часто принимаются по аналогии с залежами других месторождений. До сих пор нет строгих форм статистической отчетности по изменениям газоконденсатных характеристик в процессе эксплуатации залежей. Ввиду отсутствия регулярных замеров и наблюдений, а также комплекса исследований, проводимых недропользователями на эксплуатационных, наблюдательных, пьезометрических и эксплуатационно-наблюдательных скважинах, невозможно контролировать процесс разработки газоконденсатных месторождений. В действующих руководящих документах не определено количество промысловых исследований, которые должны быть проведены на скважинах действующего фонда.

Он подчеркнул, что отсутствие четкой нормативной базы привело к тому, что недропользователи не вкладывают средства в развитие инфраструктуры по сбору и переработке добываемого газа и в модернизацию существующих мощностей. Предприятию дешевле сжечь газ на факеле, чем строить газопроводы низкого давления от удаленных месторождений до газоперерабатывающих заводов. Многие компании сжигают газ не только в ходе опытно-промышленной эксплуатации, но и в процессе промышленной разработки газоконденсатных залежей. На некоторых месторождениях сжигается до 100 % этого ценного сырья. Причиной утилизации природного газа путем сжигания на факеле является также невозможность подключения к единой системе транспорта газа и использования перерабатывающих мощностей. Но и в процессе транспортирования конденсат теряет свои уникальные химические свойства, так как поступает в продуктопроводы и магистральные нефтепроводы в смеси с нефтью.

Рассказывая о состоянии разработки газоконденсатных месторождений на территории ЯНАО, А. И. Бухаров констатировал, что их эксплуатация ведется в режиме истощения пластовой энергии, т. е. без поддержания пластового давления. На большинстве газоконденсатных месторождений текущее пластовое давление близко к давлению начала конденсации, а на некоторых – сравнялось с ним. По таким месторождениям имеются пластовые потери конденсата с самого начала разработки. Так, при снижении давления на 1 МПа в пластах ожидается необратимое выпадение 73,54 млн м^3 конденса-

та. Кроме того, в первоочередную эксплуатацию вовлекаются высокопродуктивные части газоконденсатных и нефтегазоконденсатных залежей, а малопродуктивные части и залежи длительное время не осваиваются. Промышленная эксплуатация двух и более пластов, имеющих различный характер насыщения, не позволяет эффективно контролировать выработку запасов УВС по каждому разрабатываемому объекту.

О необходимости организации регламентированного комплекса исследовательских работ, позволяющих надежно определять параметры пластовых систем с целью надежного учета запасов УВС и рационального подхода к проектированию разработки, высказался *заместитель председателя ЦКР Роснедра С. А. Жданов.*

С большим вниманием присутствующие слушали выступление *главного научного сотрудника ООО «ВНИИгаз» Т. Д. Островской*, являющейся ведущим специалистом в России по газоконденсатным месторождениям. Доклад был посвящен анализу факторов, влияющих на достоверность параметров газоконденсатных характеристик пластовых смесей на примерах месторождений ЯНАО.

По мнению Т. Д. Островской, чтобы иметь надежную основу по газоконденсатной характеристике для подсчета запасов и проектирования систем разработки залежей, необходимо строго выдерживать определенные условия при исследовании скважин на газоконденсатность и отборе проб для лабораторных исследований. С целью получения исходной информации для подсчета запасов жидких углеводородов ВНИИгаз в 1950-х годах разработал методические руководства по исследованию газоконденсатных месторождений, позднее ставшие руководящими документами для Государственной комиссии по запасам (ГКЗ).

Практика проведения газоконденсатных исследований в Западно-Сибирском регионе насчитывает более 30 лет. За это время накоплен банк данных по результатам представительных исследований разведочных скважин, выполненных в основном в начале 1970-х годов силами Центральной лаборатории Главтюменьгеологии. Тогда при каждом получении притока газа на разведочных скважинах в обязательном порядке проводились исследования по изучению газоконденсатной характеристики, причем проводились комплексно: скважина – лаборатория – анализ информации – заключение. Накопленные материалы служат сегодня методологической основой для выявления закономерностей параметров подсчета геологических и извлекаемых запасов конденсата по месторождениям, проектирования их разработки, учета добычи и др. В частности, на основе обобщения большого объема фактического материала по представительным исследованиям установлена верхняя граница существования газоконденсатных залежей для региона, что весьма важно при планировании геологоразведочных работ. Также выявлен ряд закономерностей физических свойств и составов углеводородов в зависимости от термобарических условий залегания продуктивных горизонтов, разработан комплекс номограмм, охватывающих весь спектр газоконденсатных параметров, используемых при подсчете запасов конденсата и проектировании разработки. Метод апробирован в ФГУ ГКЗ.

К сожалению, сегодня при проведении газоконденсатных исследований отсутствует комплексность, не соблюдаются требования, необходимые для получения представительной информации по газоконденсатной характеристике, не выпускается отечественное оборудование для газоконденсатных исследований.

В течение ряда лет в проектах подсчета запасов по газоконденсатной характеристике месторождений приводятся весьма противоречивые данные как по составу, так и по содержанию жидких углеводородов в пластовом газе. Это обусловлено тем, что наряду с действующими инструкцией и методическими руководствами, являющимися руководящими документами, применяются различные неутвержденные методы, разрабатываемые силами научно-исследовательских и производственных организаций, считающих «своим долгом» применять собственный метод газоконденсатных исследований. Результатом такой нормотворческой деятельности является целый ряд ошибок. Так, представление потенциального содержания жидких углеводородов в пластовом газе как суммы замеренного конденсатно-газоконденсатного фактора (КГФ) и остаточного содержания жидких углеводородов в газе сепарации приводит к завышению запасов ввиду разности молекулярных масс дебутанизированного конденсата фракции $C_5H_{12}^+$ в пластовом газе. В ряде случаев, при пересчете запасов конденсата не учитывается снижение потенциального содержания конденсата в пластовом газе за счет фазовых превращений углеводородов, что приводит к преждевременному списанию запасов конденсата с баланса. Имеются случаи занижения объемов добытого газа из объектов.

Из-за несоблюдения требований действующей инструкции по исследованию скважин на газоконденсатность (таких как влияние шлейфа, наличие гидратов, отсутствие стабилизации состава поступающей продукции в сепаратор из-за кратковременности работы скважины на режиме и перегрузки сепаратора) выход конденсата при исследованиях на стадии опытно-промышленной эксплуатации зачастую более чем в 2 раза выше, чем на разведочном этапе.

На стадии опытно-промышленной эксплуатации проводят PVT-исследования с целью определения коэффициента извлечения конденсата (КИК). Поскольку пробы отобраны при текущем пластовом давлении, меньшем, чем начальное пластовое давление, когда за счет фазовых превращений в пласте добываемый конденсат облегчился, сама постановка опытов бессмысленна, а результаты их неинформативны ни для обоснования извлекаемых запасов конденсата, ни для проектирования системы разработки залежи.

Таким образом, низкое качество газоконденсатных исследований приводит к тому, что при наличии громадного объема выполненных работ невозможно объективно оценить запасы углеводородов и спрогнозировать добычу конденсата при проектировании системы разработки месторождения.

Тему обновления существующих и создания новых нормативных и регламентирующих документов в области промысловых газоконденсатных исследований и разработки газоконденсатных месторождений продолжил *зав. отделом разработки ачимовских залежей ООО «ТюменНИИгипрогаз» В. Е. Мискевич.* Он,

в частности, отметил, что состояние изученности газоконденсатных характеристик вводимых в разработку месторождений, как правило, неудовлетворительное. При проектировании используются недостаточно обоснованные исходные данные, что влечет за собой неправильное определение проектных технологических показателей разработки. Достоверные состав и свойства пластовых углеводородных систем вводимых в разработку новых месторождений можно установить только на начальном этапе в ходе опытно-промышленной эксплуатации. В свою очередь, получить достоверные исходные данные и отобрать качественные пробы для определения состава и свойств пластовых систем, выполнить необходимый комплекс лабораторных исследований можно при проведении промысловых газоконденсатных исследований методом отбора и сепарации промышленных количеств газа с использованием сепарационных установок. Отечественная промышленность не производит такое оборудование, однако широкая номенклатура промыслового оборудования выпускается за рубежом, и для решения проблем газоконденсатных исследований необходимо его приобретать.

Дополнительной причиной некачественных исследований В. Е. Мискевич считает снижение квалификации персонала, выполняющего исследования. Так, имеют место случаи отбора глубинных проб из газоконденсатных объектов и попытки использовать результаты анализа таких проб для обоснования состава и свойств пластового газа. Одной из причин снижения квалификации персонала является отсутствие нормативных и регламентирующих документов на проведение промысловых исследований и некоторых видов лабораторных исследований. Действовавшие ранее документы частично устарели. Более того, о них просто забыли, и они отсутствуют у исполнителей. В связи с этим необходимо срочно принимать меры для восстановления имевшихся документов и разработки новых. А в период подготовки требующихся документов необходимо проводить регулярные школы-семинары по заранее заданной тематике с целью повышения квалификации инженерного персонала.

Начальник отдела промысловой геологии и управления разработкой месторождений ОАО «Газпром» С. Е. Ершов рассказал присутствующим о деятельности Координационного совета по газоконденсатным исследованиям и планах «Газпрома» в области разработки нормативной документации по исследованию скважин и пластов.

Координационный совет был создан в 2003 г. в целях:

- содействия осуществлению единой научно-технической политики в проведении исследований скважин и пластов, включая лабораторные исследования проб флюидов, в системе ОАО «Газпром»;
- координации работ по изучению и контролю газоконденсатной характеристики месторождений в добывающих дочерних обществах и научно-исследовательских институтах ОАО «Газпром»;
- подготовки предложений и рекомендаций по вопросам организационного, нормативно-методического, технического и метрологического обеспечения исследований скважин и пластов;
- подготовки и рассмотрения предложений по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам и разработке нормативной документации в области исследований скважин.

За трехлетний период ОАО «Газпром» подготовлено 15 отраслевых стандартов в области газоконденсатных исследований, а также разработана подробная программа НИОКР, которую ОАО «Газпром» и его дочерние организациями наметили выполнить в ближайшее время.

Активное участие в обсуждении вопросов, поднятых в докладах, приняли представители *ООО «Ямбурггаздобыча» (С. А. Кирсанов), ООО «Уренгойгазпром» (А. В. Кошелев), ЗАО «Роспан Интернешнл» (С. В. Ромашкин).*

Начальник отдела анализа разработки ОАО «Новатэк» С. В. Колбиков рассказал присутствующим о разработке многопластовых газоконденсатных месторождений наклонно-направленными скважинами. Вопросы фазового состояния пластовых флюидов юрских залежей Южно-Хадырьяхинского месторождения рассматривались в выступлении *первого заместителя генерального директора ЗАО «Евротэк» В. А. Пономарева.* О проектировании газоконденсатных месторождений на примере Ево-Яхинского газоконденсатного месторождения доложил член ЦКР Роснедра по ЯНАО *главный инженер ОАО «Гипротюменнефтегаз» И. З. Фахретдинов.*

Подводя итоги совместного заседания ЦКР Роснедра и ТО ЦКР Роснедра по ЯНАО и учитывая выступления докладчиков, члены нефтяной и газовой секции ЦКР и ТО ЦКР Роснедра признали актуальность рассмотренных вопросов и наметили пути их реализации. По результатам заседания был составлен протокол, в котором указаны основные проблемы разработки газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений:

1. Отсутствует системный подход к разработке нефтегазоконденсатных месторождений. Недропользователи в первую очередь вовлекают в эксплуатацию газоконденсатные залежи, не уделяя должного внимания нефтяным залежам, что приводит к значительному снижению пластового давления и, в конечном итоге, к невосполнимым потерям нефти в пласте.

2. Ряд недропользователей в ходе опытно-промышленной эксплуатации и промышленной разработки газоконденсатных и нефтегазоконденсатных залежей осуществляют сверхнормативное сжигание природного газа.

3. В нарушение действующих проектных документов недропользователи допускают промышленную эксплуатацию двух и более пластов, имеющих различный характер насыщения, что не позволяет эффективно контролировать выработку запасов УВС по каждому разрабатываемому объекту.

4. Недропользователями не в полной мере контролируется разработка месторождений в части проведения комплексных промыслово-геологических (ГДИ и ГКИ) и промыслово-геофизических (методы «состав – приток») исследований, в том числе до и после реализации мероприятий по интенсификации притоков углеводородов и капитального ремонта скважин.

5. Для обеспечения эффективности освоения газоконденсатных месторождений необходимо коренное усовершенствование методического обеспечения и техническое переоснащение.

6. Разработка газоконденсатных месторождений ведется в режиме истоще-

ния пластовой энергии без поддержания пластового давления.

7. Поступление недостоверной информации при подсчете запасов обусловлено тем, что наряду с действующими инструкциями и методическими руководствами, являющимися руководящими документами, применяются методы нигде и никем не утвержденные.

8. Имеется несовершенство методического подхода, используемого для определения извлекаемых запасов углеводородного сырья при утверждении и постановке на Государственный баланс РФ.

9. Федеральные законы и иные нормативно-правовые акты не закрепляют статус газового конденсата как отдельного вида УВС. В результате деятельность организаций по переработке, транспортировке, хранению и реализации газового конденсата не регламентирована, что не позволяет властным органам осуществлять полноценный и качественный контроль за разработкой газоконденсатных месторождений.

10. В стране отсутствует единая государственная стратегия освоения газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений.

11. Рост добычи газа и конденсата в ЯНАО и РФ в целом сдерживается возможностями существующих систем транспортирования и переработки.

12. Отмечается положительная деятельность Координационного совета по газоконденсатным исследованиям в части разработки нормативной документации по исследованию скважин и пластов ОАО «Газпром».

ЦКР Роснедра и ТО ЦКР Роснедра по ЯНАО постановили:

1. Предложить Федеральному агентству по недропользованию (Роснедра) Министерства природных ресурсов РФ при подготовке лицензий на право разработки газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений предусматривать виды и объемы работ по промыслово-геологическому и промыслово-геофизическому контролю всего фонда работающих скважин в соответствии с действующими правилами, руководящими и проектными документами.

2. Для контроля за разработкой месторождений УВС в проектных документах предусматривать максимальное использование существующего фонда геологоразведочных скважин, находящихся в пределах месторождения, а также за его контуром, как наблюдательных. Недропользователям организовать проведение регулярных комплексных газоконденсатных, газодинамических и промыслово-геофизических исследований, а также квалифицированные записи КВД по всему действующему фонду скважин.

3. Предложить ФГУ ГКЗ разработать методику обоснования КИК на базе трехмерного геолого-гидродинамического моделирования с использованием наработок отраслевых институтов и научных центров, как альтернативу существующей методике оценки КИК на базе лабораторных исследований.

4. В ходе опытно-промышленной эксплуатации и промышленной разработки газоконденсатных и нефтегазоконденсатных залежей не допускать сверхнормативного сжигания природного газа. Соответствующим органам усилить контроль за соблюдением утвержденных нормативных потерь газа.

5. Ускорить подготовку административного регламента по представлению государственных услуг по рассмотрению и согласованию проектной и технологической документации на разработку газоконденсатных месторождений.

6. Обратиться в Министерство промышленности и энергетики РФ с просьбой ускорить разработку административного регламента «Исполнение государственной функции по утверждению потерь углеводородного сырья» и ставить в известность исполнительные органы власти субъектов Федерации об утвержденных объемах нормативных потерь нефти, газа и конденсата. Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору представлять в исполнительные органы власти субъектов Федерации сведения по фактическим сверхнормативным потерям нефти, газа и конденсата.

7. На стадии проектирования разработки газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений с целью комплексного рационального извлечения конденсата обязать недропользователей представлять на рассмотрение в ЦКР Роснедра варианты разработки с максимальным КИК, в том числе варианты разработки с поддержанием пластового давления.

8. По итогам рассмотрения на заседаниях ЦКР Роснедра проектно-технологических документов отражать в протоколе исходные данные, необходимые для дальнейшего проектирования инфраструктуры месторождения, что должно найти отражение при подготовке новых регламентирующих документов.

9. Контролирующим федеральным органам усилить контроль в части соблюдения предприятиями объема нормативных потерь природного газа и газового конденсата по фактическому объему выполненных исследовательских работ.

10. Поручить газовой секции ЦКР Роснедра провести заседание по перспективному развитию газотранспортной системы и планируемым подключениям к ней газовых и газоконденсатных месторождений.

11. Договориться с руководством ОАО «Газпром» о возможности использования на взаимовыгодных условиях разработанных компанией отраслевых стандартов в области газоконденсатных исследований другими предприятиями, осуществляющими разработку газоконденсатных месторождений.

12. Контроль за выполнением данного протокола возложить на ТО ЦКР Роснедра по ЯНАО.

13. Рекомендовать Федеральному агентству по недропользованию (Роснедра) согласовать принятые решения.

Протокол подписали: зам. руководителя нефтяной секции ЦКР Роснедра *С. А. Жданов*, зам. руководителя газовой секции ЦКР Роснедра *Г. Г. Кучеров*, зам. председателя ЦКР Роснедра по работе с территориальными органами ЦКР Роснедра *Т. В. Базив*, сопредседатель ТО ЦКР Роснедра по ЯНАО *А. Н. Азарнов*, сопредседатель ТО ЦКР Роснедра по ЯНАО *А. Н. Марченко*, ученый секретарь нефтяной секции ЦКР Роснедра *Н. С. Пономарев*, ученый секретарь ТО ЦКР Роснедра по ЯНАО *А. В. Иванов*.

Протокол утверждил председатель ЦКР Роснедра *Н. Н. Лисовский* 31 мая 2007 г.