

ИННОВАЦИИ ОАО «НОВАТЭК» В ГЕОЛОГОРАЗВЕДКЕ НА ТЕРРИТОРИИ ЯНАО: СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

ИСЧЕРПАНИЕ РЕСУРСОВ И ВЫСОКАЯ СТЕПЕНЬ ОСВОЕННОСТИ ЗАПАСОВ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ НА ОТНОСИТЕЛЬНО ДОСТУПНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ТРАДИЦИОННЫХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ БАСЕЙНОВ ПРЕДПОЛАГАЕТ, ЧТО В БЛИЖАЙШЕЙ ПЕРСПЕКТИВЕ ВОЗНИКНЕТ ОСТРАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ ОСВОЕНИЯ НОВЫХ ЗЕМЕЛЬ. УНИКАЛЬНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ ЯМАЛА И НАЛИЧИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ, НО СЛАБОИЗУЧЕННЫХ В ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ОТНОШЕНИИ ПЛОЩАДЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЯНАО ДЕЛАЮТ ЭТОТ РЕГИОН ПРИВЛЕКАТЕЛЬНЫМ ДЛЯ НОВЫХ КРУПНЫХ ОТКРЫТИЙ. ВМЕСТЕ С ТЕМ, ВЫХОД НА НОВЫЕ ТЕРРИТОРИИ СВЯЗАН С БОЛЬШИМИ ЗАТРАТАМИ И РИСКАМИ И БЕЗ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ МЕТОДИКИ ПОИСКОВЫХ РАБОТ ЗДЕСЬ НЕ ОБОЙТИСЬ.

ОСОБЕННОСТИ ЯМАЛЬСКОЙ ГЕОЛОГИИ

Одним из инновационных направлений ОАО «НОВАТЭК» является активное вовлечение в комплекс поисковых работ легких геофизических и геохимических методов. Эффективность этого направления во многом зависит от того, насколько особенности геологического строения, определившие благоприятные условия для накопления углеводородов в том или ином нефтегазоносном районе, находят свое отображение в геофизических полях.

Для территории ЯНАО такая взаимосвязь существует: геологическая модель четко проявлена в поведении магнитного и гравитационного полей (см. рис. 1). В период открытия месторождений Западной Сибири в середине прошлого века сейсмические методы были еще довольно слабо развиты, на смену методу отраженных волн еще только приходил метод общей глубинной точки, тем не

менее, темпы открытия уникальных и крупных месторождений были необычайно высоки. Прежде всего, успех достигался за счет использования данных потенциальных геофизических полей. В сегодняшней ситуации, наряду с интенсивным совершенствованием методов ведения сейсморазведочных работ, появились принципиально новые возможности обработки и интерпретации потенциальных полей, позволяющие на равных

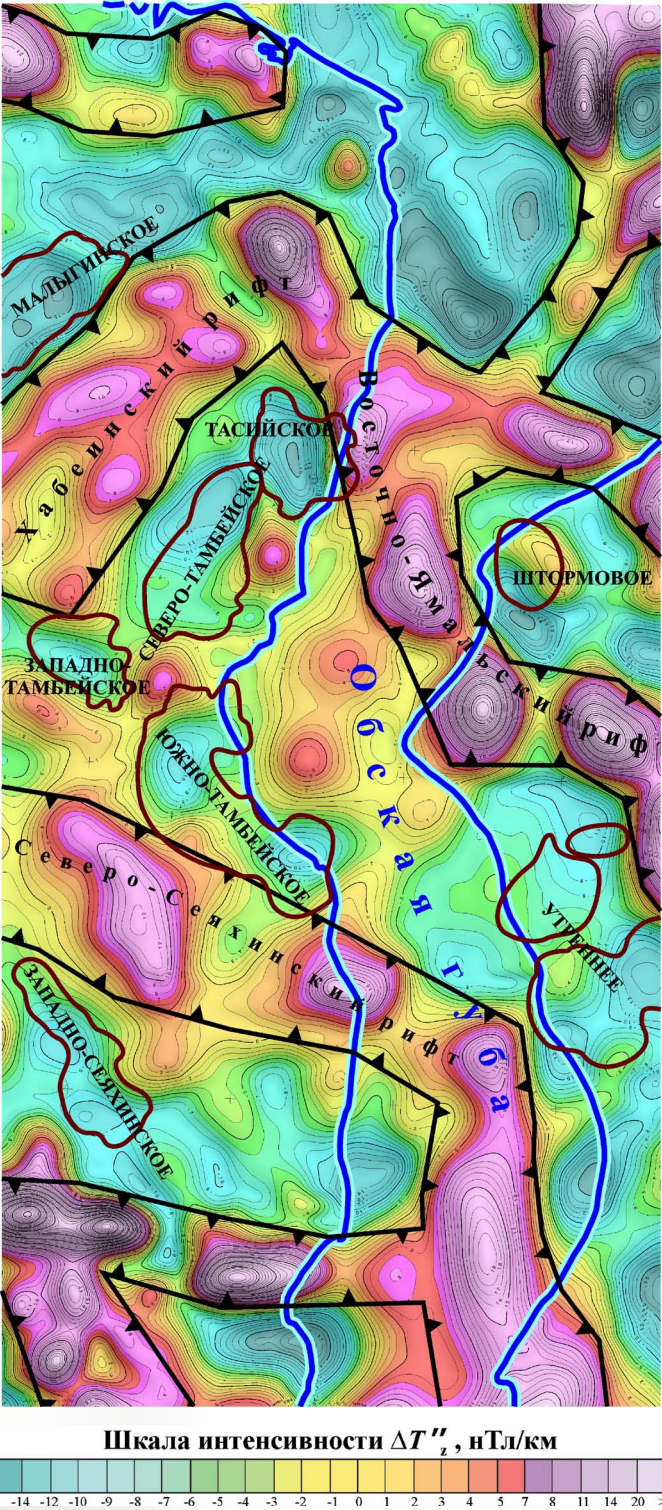
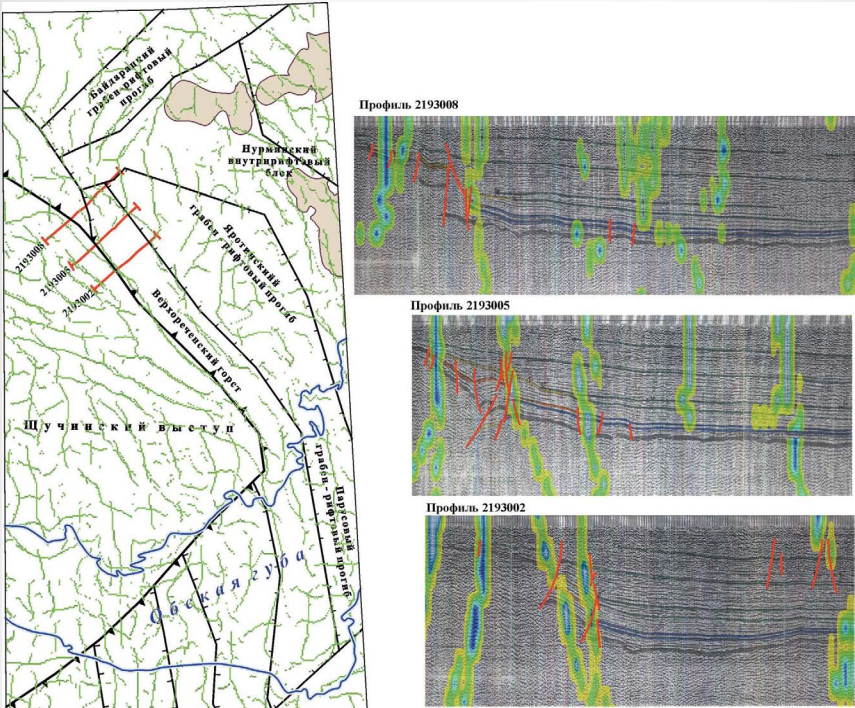


РИС. 1. ПРИМЕР ОТОБРАЖЕНИЯ КРУПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ НА КАРТЕ ВЕРТИКАЛЬНОГО ГРАДИЕНТА МАГНИТНОГО ПОЛЯ (ПОЛУОСТРОВ ЯМАЛ).

РИФТЫ И ИХ ОТВЕТВЛЕНИЯ, РАЗВИТЫЕ В ФУНДАМЕНТЕ, КОНТРОЛИРУЮТ РАЗМЕЩЕНИЕ СИЛЬНО МАГНИТНЫХ ИНТРУЗИЙ БАЗИТ-ГИПЕРБАЗИТОВОГО РЯДА И ОТЧЕТЛИВО ФИКСИРУЮТСЯ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ. МЕСТОРОЖДЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ, ПРИУРОЧЕННЫЕ К СТРУКТУРАМ ПОДНЯТИЯ В ПРЕДЕЛАХ МЕЖРИФТОВЫХ БЛОКОВ, СОВПАДАЮТ С ЛОКАЛЬНЫМИ МИНИМУМАМИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ. ВЫДЕЛЯЕТСЯ РЯД АНАЛОГИЧНЫХ АНОМАЛИЙ, НЕ СВЯЗАННЫХ С ИЗВЕСТНЫМИ ОБЪЕКТАМИ И ПРИВЛЕКАЮЩИХ К СЕБЕ ВНИМАНИЕ УЖЕ НА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ СТАДИИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПОЛЕЙ.

РИС. 2. ЛИНЕАМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ПО ДАННЫМ ГРАВИРАЗВЕДКИ НА ЯРУДЕЙСКОЙ ПЛОЩАДИ (ПОЛУОСТРОВ ЯМАЛ).



В СЕТИ ЛИНЕАМЕНТОВ ПРЕДСТАВЛЕНЫ ОСОБЕННОСТИ ТЕКТНИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ДАННОГО РАЙОНА НА УРОВНЕ ПЛИТНОГО ФУНДАМЕНТА И ПОДОШВЫ ВЫШЕЗАЛЕГАЮЩЕГО ЧЕХЛА. К НИМ ОТНОСЯТСЯ: РАЗЛОМЫ, ЗОНЫ ДРОБЛЕНИЯ, КОНТАКТЫ ПОРОД С РАЗЛИЧНЫМИ ПЛОТНОСТНЫМИ СВОЙСТВАМИ, ГРАНИЦЫ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СМЕЩЕНИЙ БЛОКОВ, КРЫЛЬЯ СКЛАДОВ И ДРУГИЕ. ЛИНЕАМЕНТЫ, ПОСТРОЕННЫЕ В ПЛОСКОСТЯХ РАЗРЕЗОВ ПО ЛИНИЯМ СЕЙСМИЧЕСКИХ ПРОФИЛЕЙ НА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ГРАНИЦЕ ЩУЧЬЕГО ВЫСТУПА, ХОРОШО СОГЛАСУЮТСЯ С РАЗЛОМАМИ И ДРУГИМИ ОСОБЕННОСТЯМИ ВОЛНОВОГО ПОЛЯ, ОТМЕЧЕННЫМИ НА ВРЕМЕННЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЗРЕЗАХ (ФОНДОВЫЙ МАТЕРИАЛ). ПОЛОЖЕНИЕ ЛИНЕАМЕНТОВ В ПЛАНЕ ПОЗВОЛЯЕТ ПРОСЛЕЖИВАТЬ ЭТИ РАЗЛОМЫ КАК МЕЖДУ СЕЙСМИЧЕСКИМИ ПРОФИЛЯМИ, ТАК И ЗА ПРЕДЕЛАМИ УЧАСТКА СЕЙСМИЧЕСКИХ РАБОТ.

правах рассматривать их в комплексе поисково-разведочных работ, тем самым существенно увеличивая общую эффективность поисков.

Важным обстоятельством является тот факт, что значительные территории ЯНАО, перспективные в плане добычи углеводородов, остаются слабо изученными методами сейсморазведки и бурения, но при этом их изученность аэромагнитными и гравиметрическими съемками прошлых лет весьма удовлетворительна. Опыт работ на территории Западной Сибири, проведенных ЗАО «КЦ «Росгеофизика» по договорам с ОАО «НОВАТЭК», указывает на то, что эти ретроспективные материалы могут

быть успешно использованы для регионального прогнозирования зон и даже локальных скоплений углеводородов.

По данным потенциальных полей может быть подготовлена тектоническая основа в формате 3D, упреждающе существенно дополняющая данные сейсморазведки (см. рис. 2).

Особенности геологического строения среды, вмещающей месторождения углеводородов, а иногда и сами крупные месторождения, могут быть проявлены в «тонких» характеристиках потенциальных полей, которые выявляются методом статистической обработки. Статистические параметры, вычисленные для эталонных

объектов (месторождений углеводородов), могут быть использованы как поисковые признаки для регионального прогнозирования углеводородных залежей. Один из таких примеров приведен на рисунке 3.

Эта методика позволяет с незначительными затратами и в короткие сроки обрабатывать большие территории. Прогнозные построения по данным потенциальных полей на территорию площадью до 100 000 квадратных метров занимают 3—5 месяцев. В результате объемы последующих поисково-разведочных работ могут быть сокращены в разы за счет более корректного выбора их направлений и методики их ведения.

Дальнейшее изучение перспективных площадей может производиться сейсморазведкой в комплексе с легкими методами.

ПРОВЕРЕНО НА ПРАКТИКЕ

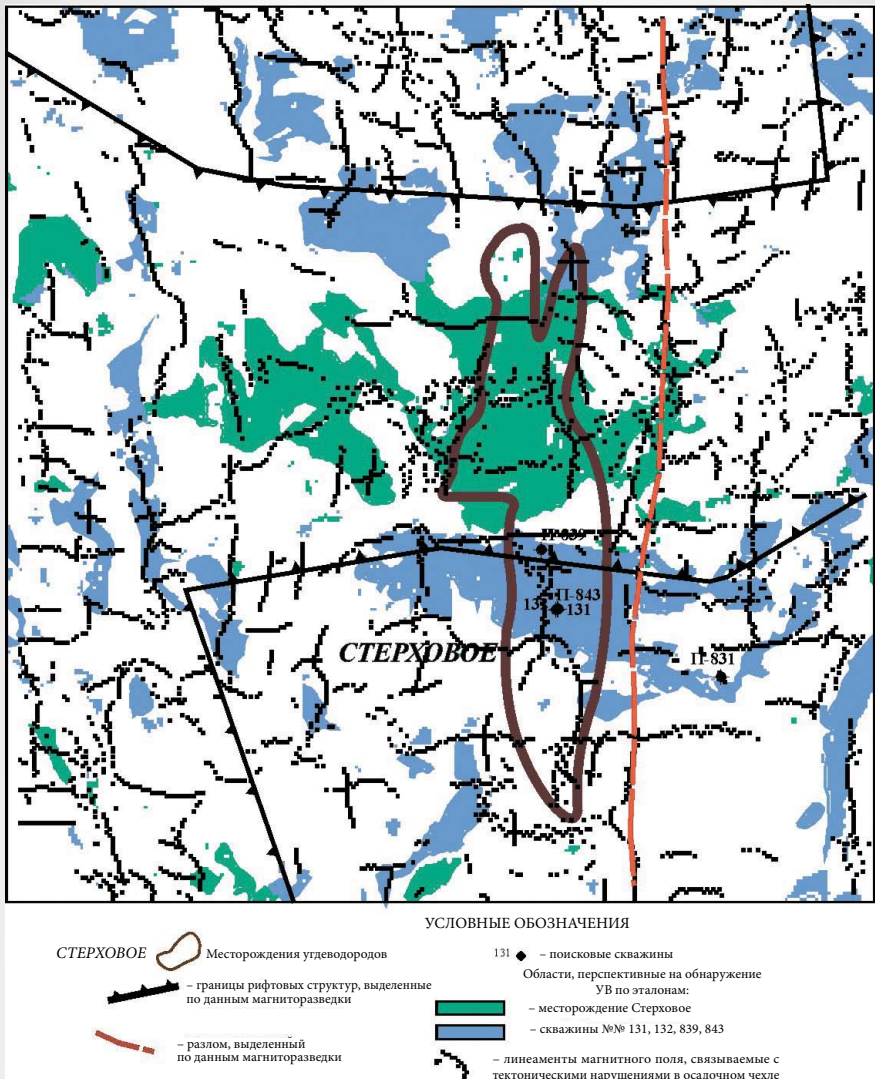
Легкие методы могут быть использованы в качестве работ, опережающих или сопровождающих сейсморазведку. В комплексе легких методов могут применяться: современная высокоточная аэросъемка (включающая магниторазведку, спектрометрию, газовую и тепловую съемки), наземная крупномасштабная гравиразведка, глубинная электроразведка и комплекс геохимических работ.

Легкие методы в различных сочетаниях широко применялись ЗАО «КЦ «Росгеофизика» в 2004—2006 годах на территории Таймыра. Отработанный комплекс показал достаточно высокую эффективность и может быть рекомендован для сопредельных территорий Ямала и Гыдана.

Возможность применения геоэлектрoхимической съемки для поисков нефтяных месторождений определяется тем обстоятельством, что повышенные содержания никеля, ванадия, цинка, хрома, меди, свинца, марганца и других элементов, генетически связанных со скоплениями углеводородов, фиксируются и в приповерхностных геосферах. Опыт применения этого метода в различных регионах РФ показал высокую его эффективность при оценке нефтегазоносности объектов структурного и неструктурного типов.

В рекомендуемом комплексе геоэлектрoхимическая съемка допол-

РИС. 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПО ДАННЫМ МАГНИТНОГО И ГРАВИМЕТРИЧЕСКОГО ПОЛЕЙ НА СТЕРХОВОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ.



МЕСТОРОЖДЕНИЕ ПРОЯВИЛОСЬ В ВИДЕ ДВУХ ПРОГНОЗИРУЕМЫХ ОБЪЕКТОВ. ОДИН ИЗ НИХ РАСПОЛОЖЕН В БЛОКЕ В ЗОНЕ РИФТА, ДРУГОЙ — ЗА ЕГО ПРЕДЕЛАМИ. ОБА ОБЪЕКТА ИМЕЮТ ШИРОТНОЕ ПРОСТИРАНИЕ И ВЫХОДЯТ ЗА ПРЕДПОЛАГАЕМЫЙ КОНТУР МЕСТОРОЖДЕНИЯ. ПО ЛИНЕАМЕНТАМ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ВЫДЕЛЯЕТСЯ РАЗЛОМ, ОБОЗНАЧЕННЫЙ КРАСНЫМ ЦВЕТОМ, КОНТРОЛИРУЮЩИЙ ЗАПАДНУЮ ГРАНИЦУ ОТНОСИТЕЛЬНО ПРИПОДНЯТОГО (ПО ДАННЫМ СЕЙМОРАЗВЕДКИ) БЛОКА ФУНДАМЕНТА, РАСПОЛОЖЕННОГО ВОСТОЧНЕЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ. В РЕЗУЛЬТАТЕ КОМПЛЕКСНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ВСЕЙ СОВОКУПНОСТИ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ БЫЛО СДЕЛАНО ПРЕДПОЛОЖЕНИЕ О ТОМ, ЧТО ВОСТОЧНЫЙ БЛОК ОБРАЗОВАЛ ТЕРРАСУ, ЗАПАДНЕЕ КОТОРОЙ СЛОЖИЛИСЬ УСЛОВИЯ ДЛЯ НАКОПЛЕНИЯ ПОРОД ОЧЕРЕДНОЙ КЛИНОФОРМЫ РЕГИОНАЛЬНО ПРОДУКТИВНОЙ АЧИМОВСКОЙ ТОЛЩИ, В ПРЕДЕЛАХ КОТОРОЙ, В СВОЮ ОЧЕРЕДЬ, БЫЛ ВЫДАН ПРОГНОЗ НА НАЛИЧИЕ ЗАЛЕЖИ УГЛЕВОДОРОДОВ НА СТЕРХОВОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ. ОТКРЫТИЕ ЗДЕСЬ ПОСЛЕДУЮЩИМИ БУРОВЫМИ РАБОТАМИ НЕФТЯНОЙ ЗАЛЕЖИ ПОДТВЕРЖДАЕТ, ЧТО ЗОНЫ И ОБЪЕКТЫ, ВЫДЕЛЕННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПО ДАННЫМ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ, МОГУТ БЫТЬ СВЯЗАНЫ С ЗОНАМИ И ЛОКАЛЬНЫМИ ОБЪЕКТАМИ НАКОПЛЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ.

няется измерениями физико-химических свойств грунтов, измерениями концентраций углеводородных

газов, сорбированных в их поровом пространстве, и концентраций углеводородных газов в свободном возду-

хе (шпуровая газовая съемка).

Особо следует отметить возможность применения геоэлектрохимических методов и газовой съемки совместно с сейсморазведкой, когда буровые скважины для организации пунктов взрыва используются также и для взятия геохимических проб (по шламу) и для измерения концентраций углеводородных газов в стволах скважин.

Предлагаемая методика направлена на прогноз и выявление крупных объектов на слабоизученных территориях. Подобные объекты могут явиться базой для освоения новых земель.

ЗАО «Координационный центр
«Росгеофизика»
192029, г. Санкт-Петербург,
ул. Ольминского, д. 10а, пом. 5-Н
Телефон/факс (812) 574-51-99
E-mail: rosgeo@etelcom.spb.ru
www.rosgeophysica.ru