

Н.А. Докучаева¹, Ю.М. Арефьев¹, Е.Е. Андреева¹, Г.М. Ионов²
¹ГБУ Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан, Казань
²ЗАО "Предприятие Кара Алтын", Альметьевск
 Evgeniya.Andreeva@tatar.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ РАСШИРЕНИЯ ПЛОЩАДИ НЕФТЕНОСНОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ПОЗДНЕЙ СТАДИИ ИХ РАЗРАБОТКИ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Задачей комплексной интерпретации геофизических данных с целью обнаружения непосредственно залежей нефти является выявление пространственной взаимосвязи фиксируемых аномалий с особенностями геологического строения изучаемого разреза.

Ключевые слова: комплексная переинтерпретация, межпрофильное пространство, нефтеперспективный объект.

По данным глубоких скважин, пробуренных на поднятии одного из месторождений нефти Республики Татарстан, подготовленном сейсморазведочными работами, установлена промышленная нефтеносность песчано-алевролитовых коллекторов бобриковского горизонта и пористо-трещиноватых известняков верейско-башкирского возраста. Оба типа коллекторов не выдержаны по площади и по разрезу. В южной части лицензионной площади месторождения скважины не бурились. Определенную роль в расшифровке геологического строения южной части площади месторождения могут сыграть данные наземных геофизических методов, являющиеся источником дополнительной информации, необходимой при планировании геологоразведочных работ или заложения нефтепоисковых скважин.

Территория лицензионной площади месторождения (9.242 км²), на которой располагается поднятие, охарак-

теризована сейсморазведкой МОГТ 2D, аэромагниторазведкой (сечение карт 10 нТл), гравиразведкой (0,5 миллигальной съемкой).

Основанием для эффективного использования сейсморазведочных данных является установленная по материалам глубокого бурения и ГИС приуроченность пористо-проницаемых известняков верейско-башкирского возраста к преимущественно приподнятым участкам структур. Привлечение материалов легких геофизических методов – гравиразведки и магниторазведки – необходимо для того, чтобы избежать неоднозначности трактовки данных сейсморазведки в межпрофильном пространстве, а также на аномальных участках месторождения, плотность сейсмических профилей на которых менее 3-х пог. км/км².

Роль площадных гравиметрических исследований связывается как с изучением глубоких горизонтов (выделение аномалий, связанных с глубокими горизонтами), так и с изучением отложений палеозойского возраста. Эти

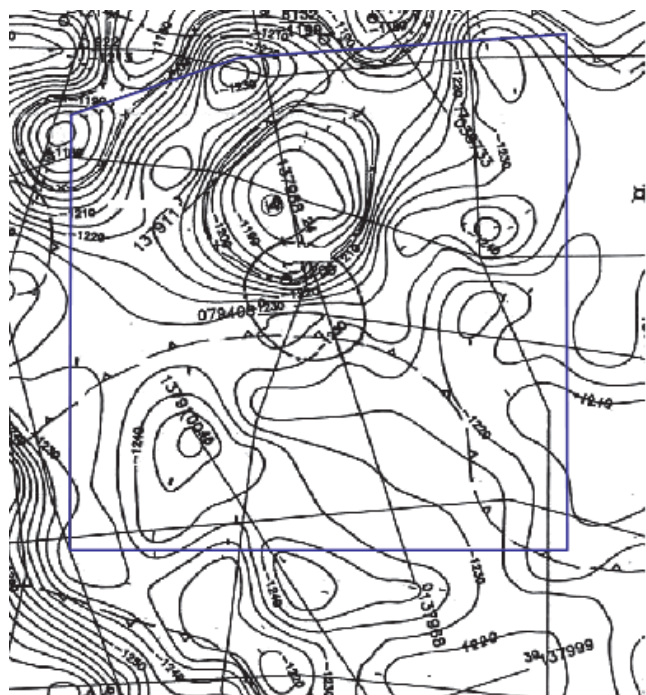


Рис. 1. Выкопировка со структурной карты по кровле тульско-го горизонта (отражающая граница У).

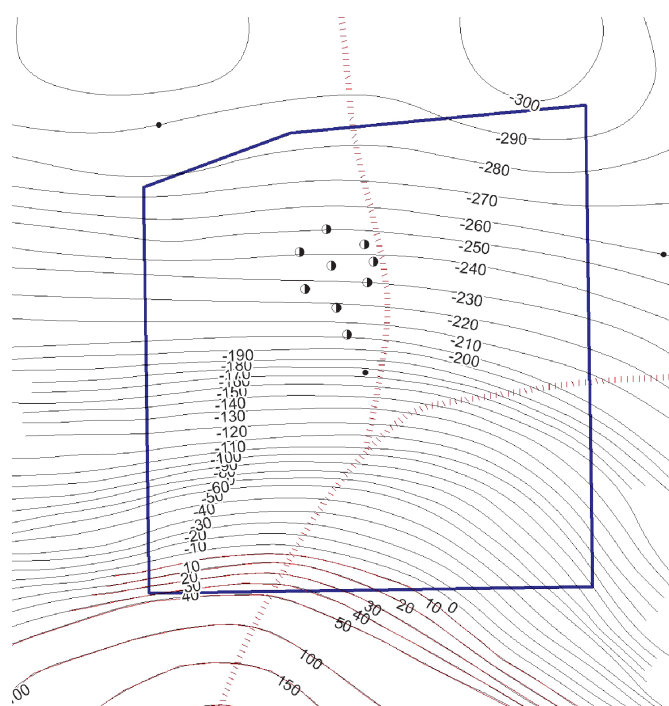


Рис. 2. Карта аэромагнитного поля (ΔT_a).



Рис. 3. Карта локальных аномалий поля силы тяжести.

задачи могут решаться как по отдельности, так и совместно при комплексировании с сейсморазведкой. Имеющийся опыт исследований показывает, что оптимальным для изучения плотностных и структурных неоднородностей является исходное и модифицированное поле силы тяжести. То есть данные гравиразведки используются как для выявления структурных элементов отложений осадочного чехла, так и для плотностных неоднородностей последних.

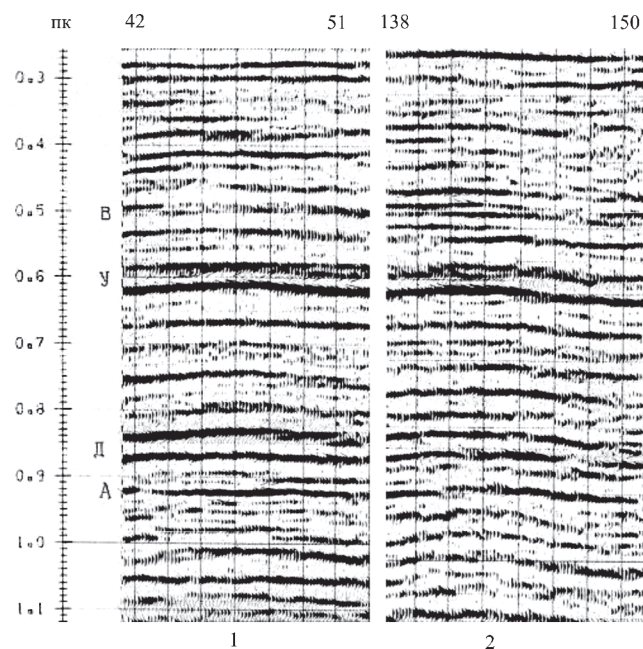


Рис. 4. Сопоставление фрагментов временного сейсмического разреза вдоль профиля 10 1- через прогнозно-перспективную площадь месторождения (пикеты 42-51); 2- через разрабатываемое месторождение (пикеты 138-150).

Учитывая соответствие структурных планов отложений карбона и девона, а также интегральный характер аномалий поля силы тяжести, сопоставление положительных аномалий поля силы тяжести с сейсмическими поднятиями проводится в основном по маркирующему горизонту У. В результате сопоставления аномалий $\Delta g_{лок.}$ с сеймоподнятиями выявлено, что сеймоподнятия находят отражение в гравиметрическом поле.

Данные магниторазведки применяют при изучении вещественного состава пород фундамента; при выявлении и трассировании разрывных нарушений; при изучении отражения последних в нижних горизонтах осадочного чехла; при прогнозировании ареалов распространения ловушек углеводородов, генетически связанных с зонами тектонической трещиноватости, являющихся границами резкого изменения литологии, коллекторских свойств, мощности пластов и т.п. Целесообразность привлечения магниторазведки заключается в картировании тектонических нарушений пород фундамента, проявляющихся в виде зон разуплотнения и трещиноватости. Кроме того, тектонические нарушения кристаллического основания, проецируемые в осадочную толщу, нередко являются границами литологических неоднородностей, контролирующими положение зон фациального замещения.

На первом этапе выявления нефтеперспективных объектов изучаются районы с доказанной бурением или прогнозируемой по всей совокупности геолого-геофизических данных нефтегазоносностью. Задачей комплексной интерпретации геофизических данных с целью обнаружения непосредственно залежей нефти является выявление пространственной взаимосвязи фиксируемых аномалий с особенностями геологического строения изучаемого разреза.

Методика интерпретации включает анализ морфологических особенностей поведения параметров ΔT_a , Δg_a ,

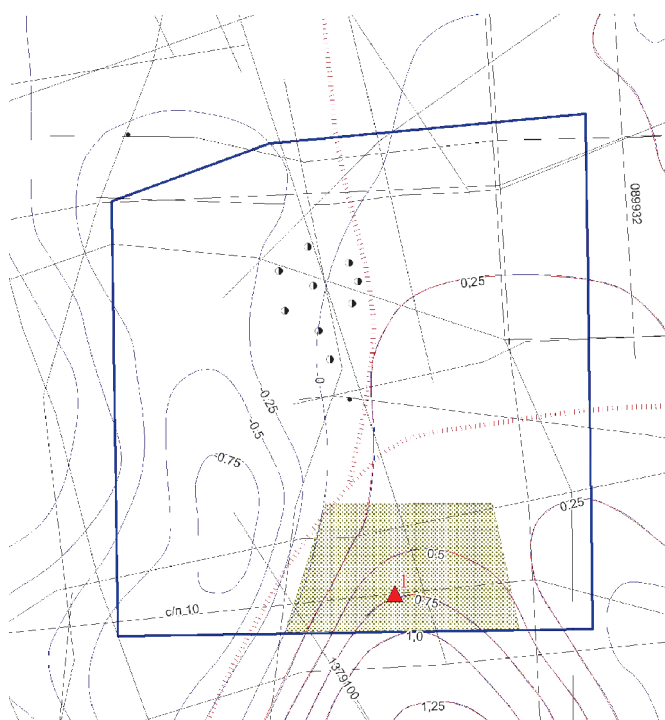


Рис. 5. Карта расположения прогнозной нефтеперспективной площади.

Δg лок. и сейсмических аномалий на площади исследования и соотношение четко обозначенных аномалий с размещением в плане выявленных залежей нефти.

Выявленные закономерности распределения элементов геофизических полей экстраполируются на участки отсутствия скважин глубокого бурения или на площади с редкой сетью сейсмопрофилей и выделяются аналогичные аномалии. В результате (по аналогии поведения геофизических полей над подтвержденными залежами нефти) фиксируются аномалии-объекты, которые считаем перспективными на обнаружение залежей нефти.

Структурные сейсмические построения, выполненные сейсморазведочной партией на изучаемой площади, не позволяют сделать однозначный вывод о наличии или отсутствии в южной части месторождения поднятия в отложениях карбона (Рис. 1).

Привлекая к анализу данные поля силы тяжести, магнитного поля и непосредственно сейсмические временные разрезы, можно обозначить наиболее перспективные площади, в пределах которых отсутствуют скважины глубокого бурения. Независимое определение одних и тех же параметров модели геологической среды по данным различных геофизических полей в едином интерпретационном процессе двух и более геофизических полей может способствовать раскрытию закономерностей размещения залежей нефти и созданию научной базы для решения нефтепоисковых задач прикладного значения.

Магнитное поле на интересующей нас площади представлено северо-восточным крылом интенсивной (400 нТл) положительной аномалии, сформированной, на наш взгляд, интрузивным телом основного состава, внедрившимся по разрывному нарушению пород фундамента. Центральная часть аномалии располагается за пределами лицензионной границы месторождения на расстоянии 2,5 км к югу. Локальные осложнения положительного знака, фиксируемые на фоне регионального градиента поля ΔT_a в пределах границ месторождения и ассоциируемые с зоной тектонической трещиноватости, разделяют площадь месторождения на три участка, отличающиеся, вероятно, друг от друга геологическим строением разрез – структурной позицией, плотностью пород, изменением их литологии и коллекторских свойств, мощностью пластов и т.п. (Рис. 2).

Гравиметрическое поле южной части месторождения (4,04 км²) представлено северным сегментом интенсивной аномалии положительного знака, центральная часть которой находится в 0,8 км к югу от лицензионной границы месторождения (Рис. 3). Хотя купольная часть локальной аномалии поля силы тяжести смещена (вероятно, за счет радиуса локализации) на северо-восток по отношению к аномалии магнитного поля на 1 км, тем не менее, аномалии поля Δg лок. и ΔT_a можно считать моногеничными, то есть аномалиями, ассоциируемыми с геологическим объектом, являющимся, на наш взгляд, источником этих аномалий.

Волновая картина в интервале времен между отражениями В, У и Д носит достаточно сложный характер. Сравнительный анализ отрезков сейсморазведочного профиля 10, проходящего через исследуемый объект (ПК. 42-51) и разрабатываемое месторождение (пк138-150), показал, что характер амплитуды и форма сигнала отражений со-

поставимы. Также было отмечено, что на временах, соответствующих отложениям карбона и девона, в районе объекта (пк42-51) вырисовывается четко выраженная положительная структурная позиция, аналогичная по амплитуде поднятию на соседнем месторождении нефти (пк138-150) (Рис. 4).

На основании проведенного анализа имеющихся геофизических параметров считаем, что наиболее интересной и перспективной для дальнейших исследований и обнаружения залежей нефти является площадь (около 1.0 км²), расположенная в южной части месторождения. На наш взгляд, отработка детализационных профилей и переинтерпретация сейсмических данных совместно с данными легких геофизических методов уточнит поведение отражающих границ. Если в результате новых построений в районе исследуемого объекта будет получена структурная поверхность по отражающей границе У, у которой уровень подошвы новой структуры выше, чем уровни ВНК на соседнем месторождении, то рекомендуется заложение поисковой скважины (Рис. 5).

N.A. Dokuchaeva, Y.M. Arefiev, E.E. Andreeva, G.M. Ionov.
Perspectives for expanding are of oil-bearing deposits at the late stage of development on the basis of comprehensive study data of the geophysical methods.

The task of integrated interpretation of geophysical data in order to directly detect oil deposits is to identify spatial relationship of recorded anomalies with features of the geological structure of the studied section.

Keywords: integrated reinterpretation, line spacing, oil prospective object.

Нина Абрамовна Докучаева

Старший научный сотрудник. Область научных интересов: использование комплекса данных геофизических методов в изучении геологического строения нефтяных месторождений и формировании залежей углеводородов.

Юрий Михайлович Арефьев

Научный сотрудник. Область научных интересов: изучение и моделирование строения залежей нефти в различных продуктивных толщах осадочного чехла.

Евгения Евгеньевна Андреева

Заведующая лабораторией подготовки баз данных и информационных ресурсов. Область научных интересов: использование данных сейсморазведки в изучении геологического строения нефтяных месторождений, создание информационно-архивной системы.

ГБУ Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан, г. Казань, ул. Даурская, 28, т. 8(843) 298 31 65.

Геннадий Михайлович Ионов

Начальник геологического отдела

ЗАО "Предприятие Кара Алтын", г.Альметьевск, ул.Шевченко, д.48. Тел. (8553) 45-81-21.