

Результаты реализации программы целенаправленных геологоразведочных работ с целью изучения палеозойского комплекса Бухаро-Хивинского региона Республики Узбекистан

Г.С. Абдуллаев, Н.К. Эйдельмант, А.Н. Богданов

АО «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений», г. Ташкент, Узбекистан

E-mail: igirnigm@ing.uz

Аннотация. В статье приведены результаты, полученные по реализации программы целенаправленных геологоразведочных работ с целью изучения палеозойских (доюрских) образований Бухаро-Хивинского региона Республики Узбекистан, в том числе результаты анализа и обобщения комплексных исследований материалов бурения параметрических скважин, сейсморазведочных и электроразведочных работ. Приводится стратификация палеозойских разрезов по аналогии с разрезами юго-западных отрогов Гиссара.

Ключевые слова: программа геологоразведочных работ, доюрские образования, известняки, граниты, эффузивные породы, сланцы, перспективы нефтегазоносности, временной разрез, электроразведка, стратификация.

Для цитирования: *Абдуллаев Г.С., Эйдельмант Н.К., Богданов А.Н.* Результаты реализации программы целенаправленных геологоразведочных работ с целью изучения палеозойского комплекса Бухаро-Хивинского региона Республики Узбекистан // Актуальные проблемы нефти и газа. 2020. Вып. 1(28). С. 2. <https://doi.org/10.29222/ipng.2078-5712.2020-28.art2>

Освоение пород фундамента в настоящее время – одна из актуальнейших проблем нефтегазовых отраслей многих стран мира. Накопленная информация по разным нефтегазоносным регионам мира свидетельствует, что количество открытых залежей углеводородов (УВ) в породах фундамента находится в прямой зависимости от изученности этого комплекса бурением. Низкая эффективность поискового бурения на эти отложения обусловлена малой глубиной их вскрытия, сложным строением ловушек в них, слабым знанием закономерностей их формирования и распространения, отсутствием однозначных сейсмических образов ловушек и залежей УВ.

Промышленная нефтегазоносность фундамента связана с широким спектром петрографических разновидностей пород – от магматических (ультраосновных, основных, кислых) интрузивных и эффузивных, до метаморфических, разнообразных осадочных – терригенных, карбонатных, туфогенно-осадочных и многих других.

В настоящее время в Республике Узбекистан в рамках реализации разработанной «Программы целенаправленных геологоразведочных работ с целью поиска и разведки

месторождений нефти и газа в нетрадиционных (палеозойских) ловушках по нефтегазоносным регионам Узбекистана» (2009 г.) проводятся геологоразведочные работы по изучению палеозойских образований фундамента, их внутренней структуры и выявления объектов для скоплений УВ [1].

Одним из регионов, рассматриваемых в «Программе...», является Бухаро-Хивинский регион (БХР), который по количеству месторождений, продуктивных горизонтов и приросту запасов считается наиболее значимым в республике. Продуктивными горизонтами являются меловые, средне-верхнеюрские карбонатные, ниже-среднеюрские терригенные отложения.

Кроме того, перспективным комплексом пород является доюрский, перспективы нефтегазоносности которого доказаны промышленными и непромышленными притоками нефти и газа и многочисленными нефтегазопроявлениями (рис. 1). Бухаро-Хивинский нефтегазоносный регион располагается в пределах северо-восточного борта Амударьинской синеклизы, являющейся одним из крупнейших тектонических элементов эпигерцинской Туранской платформы.

В тектоническом отношении Бухаро-Хивинский регион характеризуется ступенчатым строением: с севера он ограничен Предкызылкумской, с юга – Амударьинской, с востока – Караиль-Лянгарской флексурно-разрывными зонами (или глубинными разломами). Территория Бухаро-Хивинского региона разделена на Бухарскую и Чарджоускую ступени, разграниченные Бухарским глубинным разломом. Все эти разломы разделяют территорию на ступени и получили название «пароградных» [2]. Широко развита в регионе сеть менее протяженных разломов северо-восточного простирания, расчленяющих Бухаро-Хивинский регион на отдельные поднятия и прогибы. Такая структура региона отмечается не только по осадочному чехлу, но и по доюрской поверхности, что свидетельствует об унаследованном геологическом развитии региона (рис. 2).

В рамках реализации «Программы...» в этом регионе за последние годы пробурены 4 параметрические скважины: две в пределах Бухарской ступени – Караулбазар, № 1П и Мубарек, № 1П; две в пределах Чарджоуской ступени – Кульбешкак, № 1П и Кокдумалак, № 1П. Более информативной оказалась скважина № 1П Караулбазар, вскрывшая 1371 м доюрского разреза, представленного породами нескольких стратиграфических горизонтов – нижнекаменноугольного, среднекаменноугольного и пермо-триасового возрастов, который

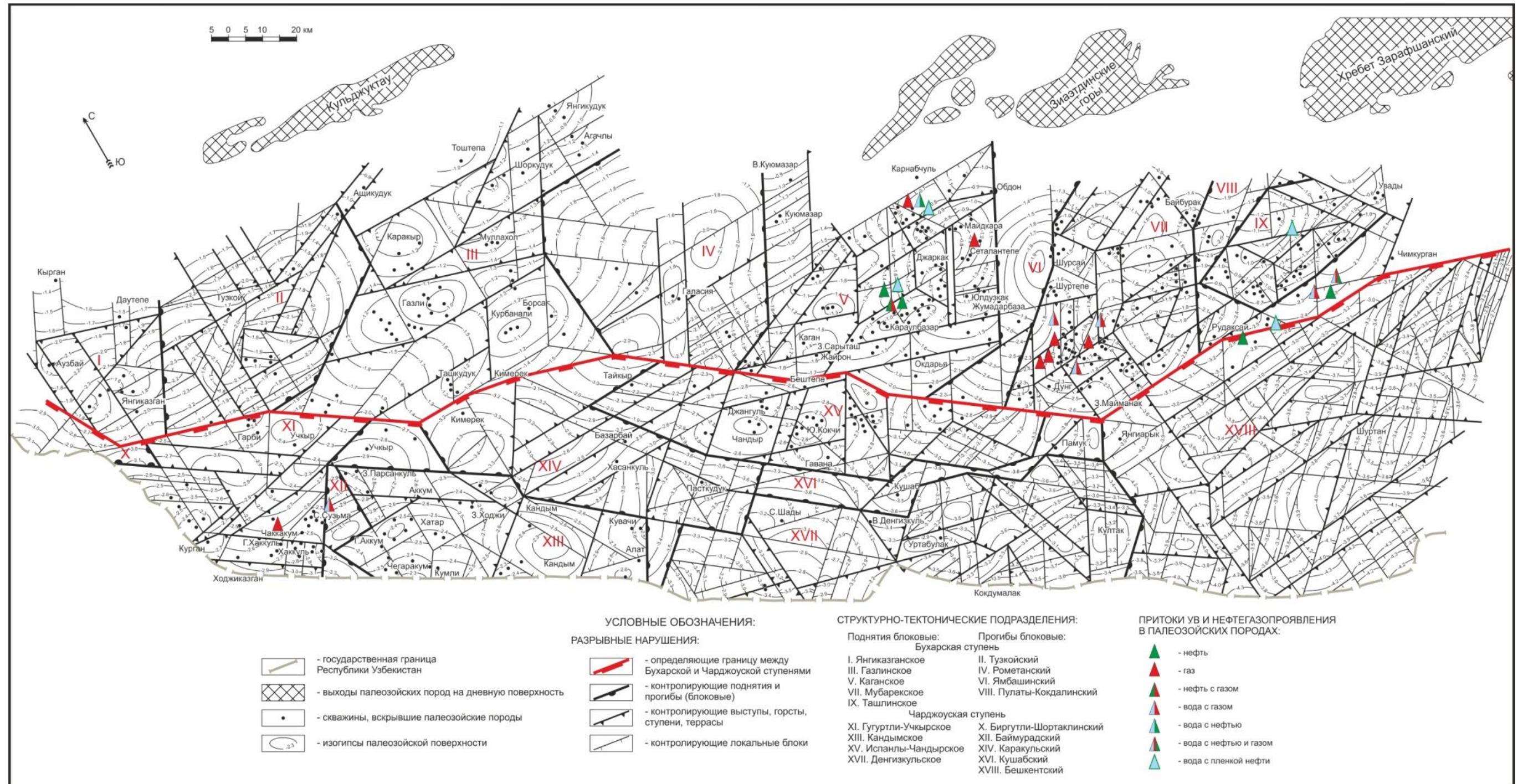


Рис. 1. Бухаро-Хивинский регион. Схема размещения разломов, секущих палеозойскую толщу пород, и приуроченность к ним притоков углеводородов и нефтегазопроявлений из палеозойских образований

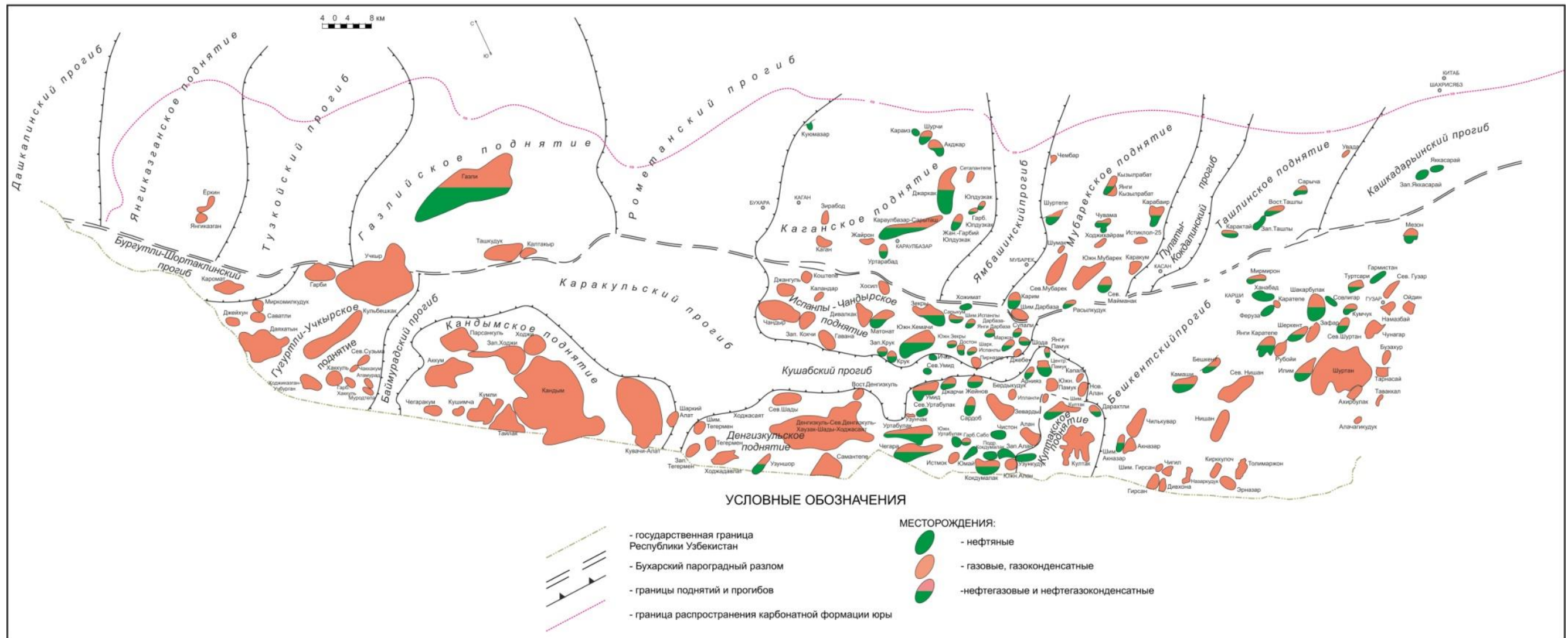


Рис. 2. Бухаро-Хивинский регион. Схема расположения месторождений нефти и газа на структурно-тектонической основе

в значительной мере охарактеризован керном (286,45 м). Выполнены комплексные исследования кернового материала: макро- и микроописание пород, палеонтологические обоснования возраста отдельных секций разреза. Результаты комплекса аналитических исследований, включающих рентген-дифрактометрический анализ по минералогическому составу пород, химический, битуминологический, определение фильтрационно-емкостных свойств пород по керну и комплексной интерпретации ГИС по АСО «INGEF-W» и Geo Office Solver, результаты ВСП ПГР, высокие суммарные газопоказания, полученные по газовому каротажу (15%, при фоновых значениях 0,03–0,04%), дали значительный объем новой информации о доюрском разрезе Бухарской ступени данного региона, и ее обобщение позволяет считать эту скважину опорной для этого тектонического подразделения региона (рис. 3) [3–5].

По результатам литологического анализа на основе макро- и микроописаний доюрских пород, вскрытых скважиной, палеонтологических заключений и выполненных аналитических исследований выделены пять основных толщ (снизу–вверх) в интервалах: 1) 2754–2523 м – карбонатная; 2) 2523–2505 м – кора выветривания; 3) 2505–2170 м – эффузивно-туфогенная; 4) 2170–2058 м – карбонатная; 5) 2058–1418 м – карбонатно-терригенная. Венчает разрез пачка пермо-триасовых отложений в интервале 1418–1383 м. Каждая толща и верхняя пачка имеют свои литологические особенности, разный генезис, минеральный состав и разную степень преобразованности.

В разрезе пермо-триасовых отложений четко по минералогическому составу выделяются три секции. Нижняя секция разреза (1418–1402 м) представлена кварцем (28–40%), слюдистыми минералами (31–40%); в ней присутствуют хлорит, альбит, карбонатные минералы отсутствуют. Эта секция по минеральному составу аналогична подстилающей ее толще, что свидетельствует о размыве и переотложении нижележащих пород.

Средняя секция этого разреза (1402–1399 м) представлена интенсивно измененными карбонатизированными и катаклазированными глинистыми породами. В минеральном составе их основная доля принадлежит тальку (19–46%), карбонатным минералам – кальциту (18–38%), доломиту (4–15%), отмечается хлорит, кварц, гетит и серпентинит (от следов до 38%). Очень интересное минеральное сочетание серпентинита, гетита и талька. По данным Мильнера Г.Б. [6, с. 459–460], тальк развит, в основном, в сланцах в ассоциации с хлоритовыми минералами и железными рудами, часто встречается в серпентинитовых породах, где он выполняет пустоты, из которых легко выносятся при разрушении. После



Рис. 3. Бухаро-Хивинский регион. Литолого-стратиграфический разрез параметрической скважины № 1 Караулбазар

накопления нижней части разреза пермо-триаса наступил новый этап осадконакопления, когда денудацией были охвачены более дальние территории, где присутствовали породы магматического генезиса – ультраосновные бесполевошпатовые породы (перидотит, серпентинит).

Верхняя секция разреза (1399–1383 м) представлена аргиллитами пестроцветной окраски, в минеральном составе их присутствует слюда, каолинит, кварц, следы альбита, в одном образце – калиевые полевые шпаты, гематит и гетит. Обогащенность пород каолинитом (25–47%) указывает на близость кислых изверженных пород, а минеральная гидрослюдисто-каолининовая ассоциация характерна для кор выветривания [6, с. 459–460].

Авторы подробно изложили строение этой пачки для доказательства поэтапного накопления ее после поднятия территории, в условиях континентального осадконакопления, которое длилось на Бухарской ступени до 80 млн лет, охватывающих периоды пермо-триаса.

Результаты оценки коллекторских пород по керну свидетельствуют об отсутствии коллекторов в доюрском разрезе скважины № 1П Караулбазар, но, по мнению авторов статьи, такое заключение не в полной мере отвечает действительности. Это аргументируется следующими фактами: 1) на этой площади, в эксплуатационной скважине № 40 из плотных разностей палеозойских отложений получены промышленные притоки нефти; 2) в геологоразведочной практике известно, что керн обычно отбирается из плотных разностей пород; 3) по мировому опыту освоения месторождений, приуроченных к фундаменту, породы его, в основном, обладают трещинной проницаемостью, для фиксирования которой необходимы более современные методы исследования; 4) по результатам геофизических исследований в скважине (ГИС) и комплексной интерпретации по АСО «INGEF-W» и Geo Office Solver, коллекторы в скважине выделены более чем в 60 прослоях (см. рис. 3). При этом необходимо отметить, что возможности этих программ обработки ГИС для сложных коллекторов ограничены.

Скважина Кульбешкак, № 1П, пробуренная в северо-западной части Чарджоуской ступени БХР, на месторождении Кульбешкак, в пределах его северо-восточного купола, вскрыла доюрский разрез мощностью 1435 м, кровля палеозоя вскрыта на глубине 2620 м, забой скважины – на глубине 4055 м. Керн отобран, в основном, из верхней секции доюрского разреза из 7 интервалов. Доюрский разрез представлен переслаивающимися эффузивными породами со сланцами и микросланцами. Эффузивные породы представлены

в широком спектре: в верхней секции разреза вскрыты диабазы слабо карбонатизированные, их сменяет милонит, свидетельствующий об интенсивной катаклазированнойности пород, переходящий в туфогенные, туфогенно-углистые сланцы. Ниже по разрезу вскрыты туфогенно-песчанистые углисто-кварц-альбит-хлоритовые микросланцы с включениями туфогенно-псаммитовых обломков, представленных карбонатизированными плагиофирами, реже андезитами пилотакситовой (войлочно-игольчатой) структуры. Ниже по разрезу переслаивание углисто-серицит-кварцевых микросланцев, алевритистых филлитов со спилитовыми порфиритами диабазовой и порфировой структур (рис. 4).

Анализируя вещественный состав доюрских пород и их генезис, можно сделать вывод о формировании их в морской среде. Об этом свидетельствуют эффузивные разности пород: диабазы, спилиты, спилитовые порфиры, образовавшиеся в результате подводных излияний магмы, что характерно для ниже-среднекаменноугольных образований этого региона.

Вскрытые ниже отложения с глубины 3912 м до 3994 м характеризуются интенсивной преобразованностью, обладают плейчатой текстурой, что свидетельствует об их интенсивной дислоцированности. Представлены эти породы кварц-хлорит-серицитовыми микросланцами черного цвета тонкоплейчатой текстуры, катаклазированными филлитами.

Принимая во внимание, что на сопредельной площади Даяхатын, в скв. № 10, на глубине 3006–3007 м вскрыты амфибол-хлорит-эпидотовые сланцы, которые свидетельствуют о более древнем возрасте, чем предполагали исследователи ранее, можно предположить вскрытие в скважинах № 1П Кульбешкак и № 10 Даяхатын кембрийских пород (?). Тем более что в скважине № 1П Кульбешкак напластование пород отмечается под углом 50–60°, и она не добурена до проектной глубины 4500 м из-за отклонения ствола скважины на 20° (по-видимому, ствол скважины уклонился по пласту). Оценка коллекторских свойств по керну свидетельствует о низких значениях открытой пористости от 0 до 5,64%, проницаемость – от 0 до 0,479 мкм. По результатам ГИС в комплексной интерпретации по АСО «INGEF-W» в интервале 2640–2850 м выделяются 4 интервала с возможным присутствием коллекторов сложного типа, в основном, трещинного (рис. 5).

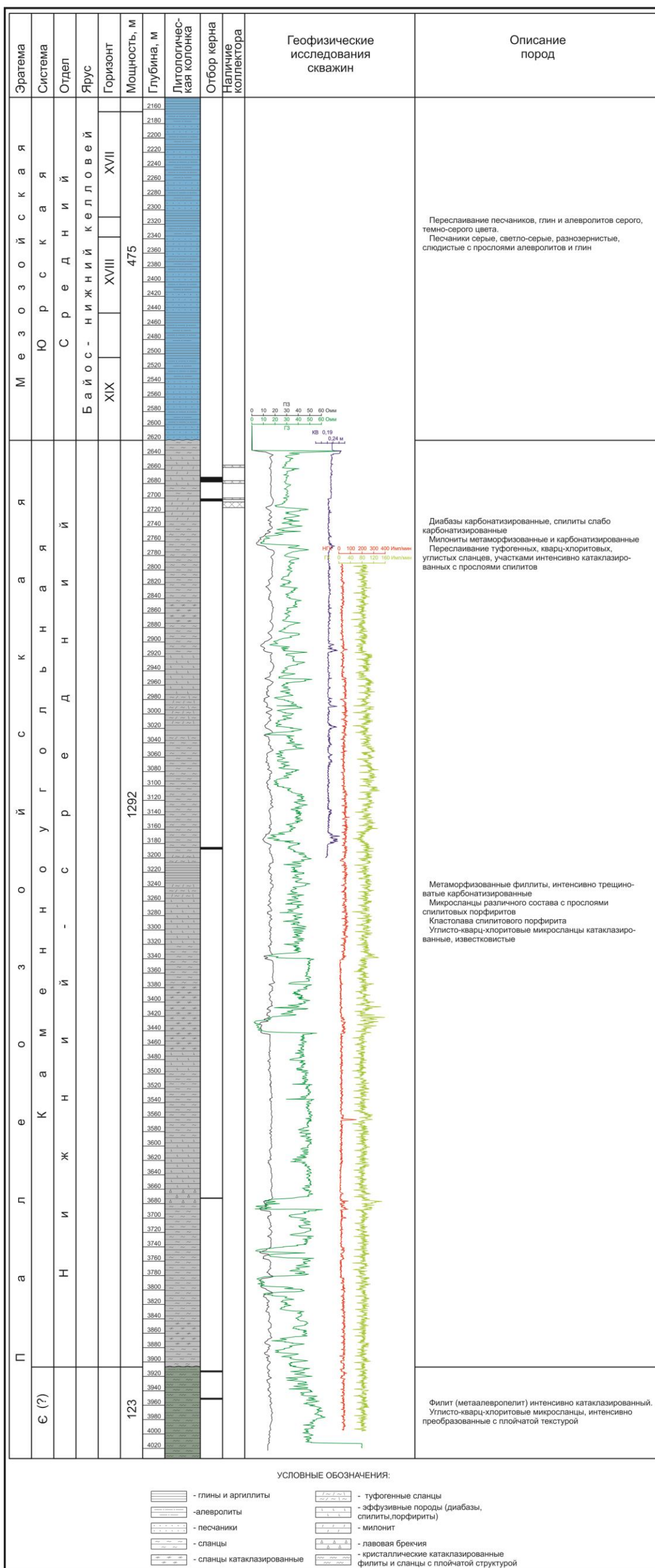


Рис. 4. Бухаро-Хивинский регион. Геолого-геофизический разрез палеозойского комплекса пород параметрической скважины № 1 Кульбешкак

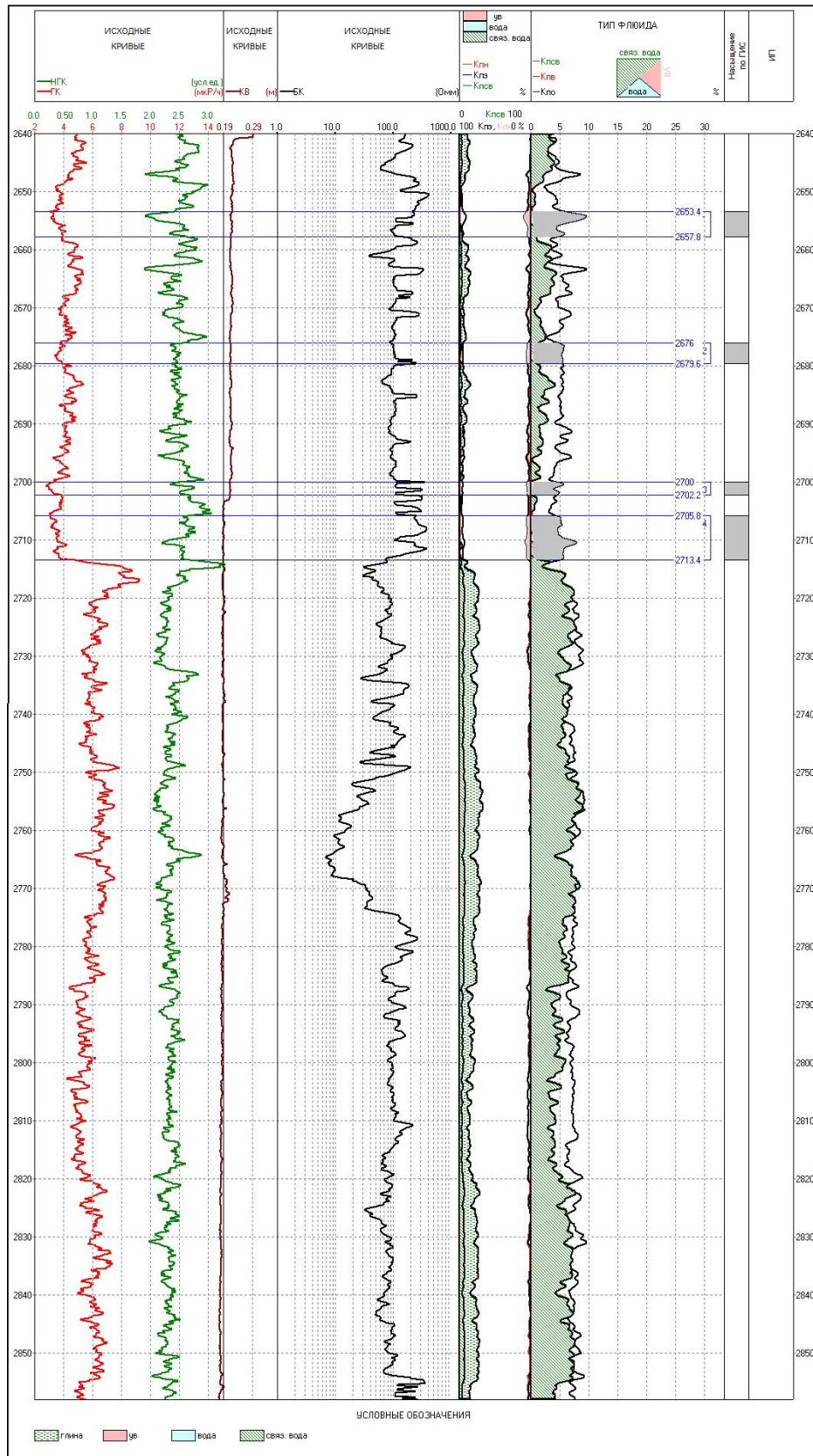


Рис. 5. Комплексная интерпретация данных ГИС по АСО «INGEF-W» месторождения Кульбешкак, скв. № 1П (2640–2858 м)

Аналитические исследования, в частности, результаты рентген-дифрактометрического анализа, а также результаты петрографического описания свидетельствуют о развитии карбонатитов по всем разновидностям пород (почти все породы содержат кальцит и доломит), образующихся при взаимодействии пород с низкотемпературными гидротермальными растворами. Такие явления характерны для всех палеозойских разрезов Бухаро-Хивинского региона.

Параметрическая скважина Мубарек, № 1П, пробуренная на месторождении Северный Мубарек (Бухарская ступень БХР), между поисково-разведочными скважинами № 2 и № 16, вскрыла палеозойские образования на толщину 264 м. Палеозой вскрыт на глубине 2182 м, забой – на глубине 2446 м (проектная глубина забоя 2600 м).

Разрез, вскрытый этой скважиной в кровле, по результатам микроописания и рентген-дифрактометрического анализа представлен корой выветривания гранита. По минеральному составу породы, в основном, сложены каолинитом (до 63,4%). Этот минерал является основным в составе коры выветривания гранитов и других силикатов. Бурый цвет этой породе придает наличие фюзена – волокнистой части битуминозных углей (по микроописанию). Вниз по разрезу палеозоя вскрыт измененный гранит с пойкиллитовыми включениями полностью серицитизированного ортоклаза. На глубине 2400 м керн представлен гранит-порфиром (рис. 6).

Разрезы палеозоя в пределах Мубарекского, частично Каганского и большей части Ташлинского поднятий представлены гранитоидными породами. Возраст этих пород датирован по радиоактивному методу определения абсолютного возраста как верхнекаменноугольно-нижнепермский [7, 8]. В пределах Бухаро-Хивинского региона скважинами вскрыты интрузивные породы, в основном, этого возраста (за исключением месторождения Газли, где граниты, плагиограниты, диориты и др. датируются верхнедевон-нижнекаменноугольным возрастом). Поэтому в пределах этого района предполагать наличие карбонатных пород в доюрском разрезе, как считают некоторые исследователи (Хожиев Б.И. и др., 2018 г.), по мнению авторов, не следует, так как на сопредельных площадях везде вскрыты гранитоидные породы. По результатам комплексной интерпретации данных ГИС по АСО «INGEF-W» в разрезе палеозоя выделено в интервале 2306–2446 м 14 прослоев сложных коллекторов (рис. 7). Результаты выполненного ВСП ПГР подтверждают данные интерпретации ГИС по АСО «INGEF-W».

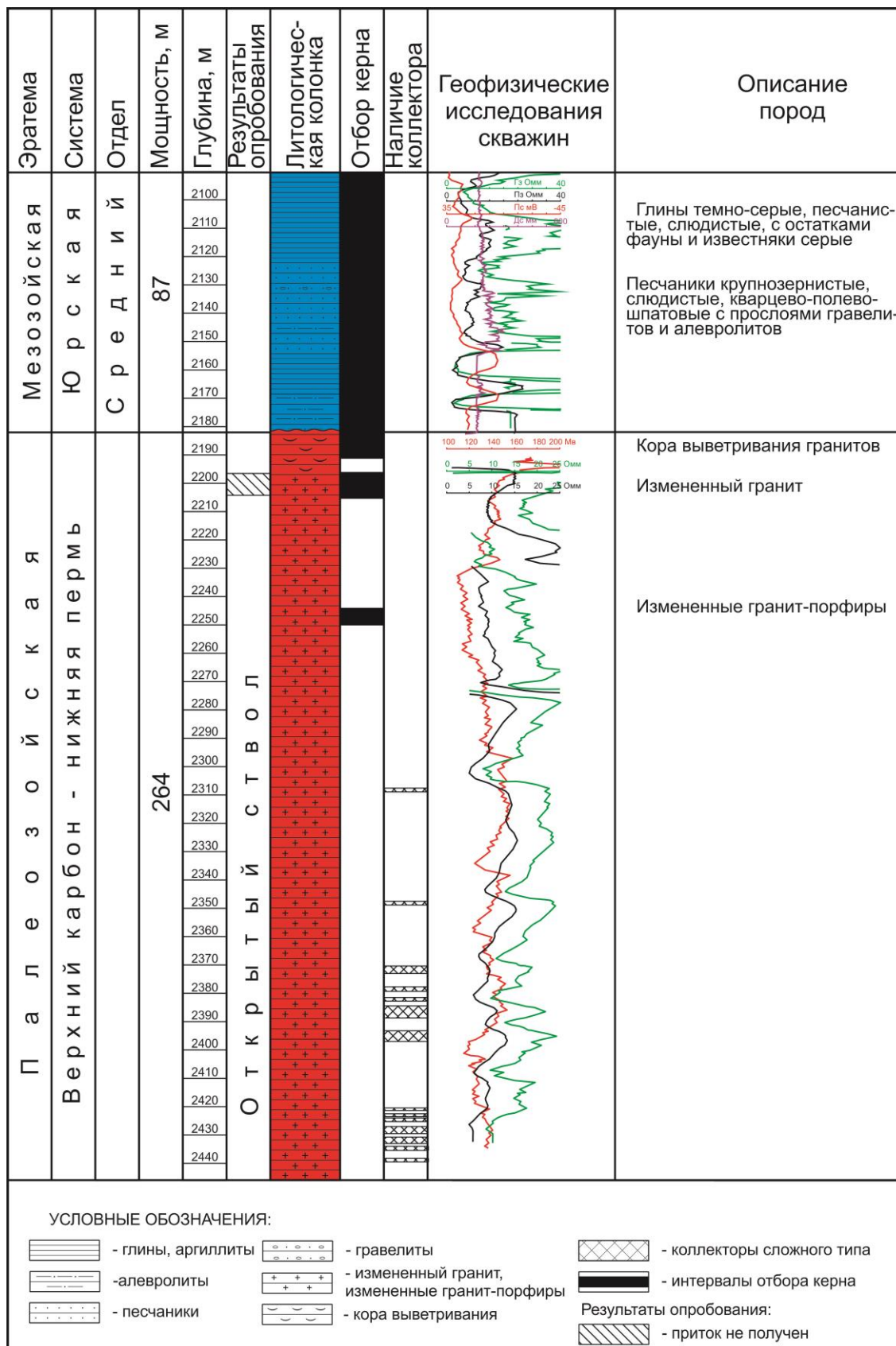


Рис. 6. Бухаро-Хивинский регион. Геолого-геофизический разрез палеозойского комплекса пород параметрической скважины № 1 Мубарек

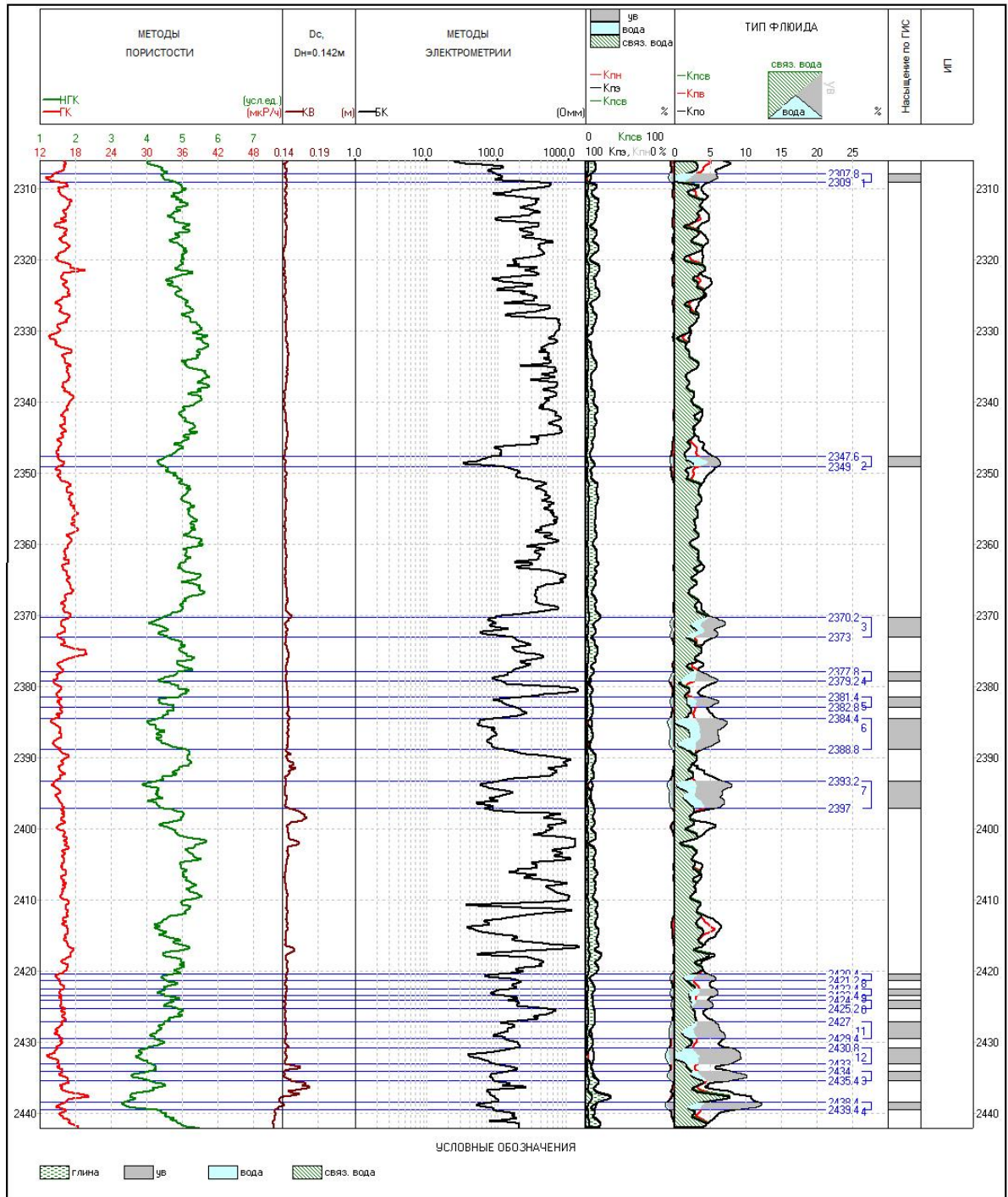


Рис. 7. Комплексная интерпретация данных ГИС по АСО «INGEF-W» площади Мубарек, скв. № 1П (2306–2446 м)

В доюрском разрезе, вскрытом скважиной, в интервале 2300–2400 м и в интервалах прогнозного разреза 2450–2550 м и 2570–2600 м отмечаются пониженные значения акустического импеданса, что свидетельствует о неоднородности разреза по физическим параметрам и наличии довольно мощных прослоев менее плотных пород.

В результате комплексных исследований, выполненных по вскрытому разрезу палеозоя параметрической скважины № 1П Мубарек, уточнена отметка кровли палеозойских пород, по результатам интерпретации ГИС и ВСП ПГР выяснено, что в нижней секции вскрытого разреза и в прогнозном разрезе отмечаются менее плотные прослои измененных гранитоидных пород, представленных сложными коллекторами. Результаты гидрогеологических исследований пластовых вод, полученных при опробовании скважины № 1П Мубарек, свидетельствуют об увеличенном соотношении В/Вг, имеющем значение 50,4/6,48, и об инверсии минерализации палеозойских пластовых вод, имеющей значение 7,39 г/л. По мнению гидрогеологов института [9], в этой скважине отмечается подток инфильтрационных вод. Увеличенное соотношение В/Вг и инверсия минерализации пластовых вод являются косвенными признаками нефтегазоперспективности разреза палеозоя этой площади [10].

Параметрическая скважина № 1П Кокдумалак пробурена в юго-восточной части Денгизкульского поднятия, в центральной части Чарджоуской ступени БХР, на месторождении Кокдумалак, между скважинами № 8 и № 15. Вскрыты: доюрский разрез мощностью 1296 м, кровля палеозоя на глубине 4491 м, забой скважины на глубине 5787 м. В настоящее время скважина находится в испытании. При вскрытии палеозойского разреза и в процессе бурения возникали осложнения, заключающиеся в повышении пластового давления и температуры. Керн был отобран мизерный – 1,05 м в трех интервалах, в основном, в процессе бурения отбирался шлам.

По результатам исследования кернового материала и значительного объема шламового материала выполнены макро- и микроописания; палеонтологическое обоснование верхней секции разреза, представленной толщей известняков; аналитические исследования, включающие определение физико-химических, литолого-физических свойств, карбонатности, минералогического состава по результатам рентген-дифрактометрического анализа, определение содержания хлороформенного экстракта по люминисцентно-битуминологическому анализу, оценку фильтрационно-емкостных свойств по керну и ГИС.

В интервале 4997–4498 м, по макро- и микроописанию, порода представлена известняками, в основном, не метаморфизованными, но значительно катаклазированными, в виде брекчии биоморфных известняков, содержащих ископаемые органические остатки, представленные веточками мшанок, раковинами остракод и их фрагментами, однокамер-

ными и многокамерными фораминиферами. Предполагаемый возраст карбонатных пород, по заключению А.И. Кима, – в пределах верхнего девона и раннего карбона [11].

Ниже по разрезу, в интервалах 4560–4562 м и 4725–4726 м, породы представлены известняками комковато-сгустковой, водорослевой, биоморфной структур, участками интенсивно перекристаллизованными, серого и темно-серого цвета, интенсивно трещиноватыми, полости трещин выполнены крупнокристаллическим кальцитом. Отмечаются маломощные прослой алевролитов и аргиллитов с включениями крупных зерен кварца, серицита и, в меньшем количестве, кремнистых пород. Разрез палеозоя в скважине до глубины 4960 м представлен карбонатными породами – известняками участками тонкоплитчатыми, перекристаллизованными до кристаллически-зернистой структуры средней плотности и крепости, интенсивно трещиноватыми, с включениями прослоев алевролитов и глинистых сланцев. С глубины 4960 м резко меняется характер кривых по ГИС (ГК, НГК, БК).

Ниже (до глубины 5316 м) в разрезе появляются эффузивные породы темно-зеленого, буровато-коричневого цвета с прослоями туфогенных пород с вкраплениями маслянистого вещества и сильным запахом углеводородов. С глубины 5206 м в шламе отмечаются прослой туфоаргиллитов, переслаивающихся с глинистыми сланцами, эффузивными породами зеленовато-серого и темно-коричневого цветов. В интервале 5534–5545 м в шламе появляются эффузивные породы кирпично-красного, бурого, с прослоями темно-зеленого цвета. Микроскопически: породы представлены переслаивающимися окварцованными лимонитизированными катаклазированными риолитами с включением окремненных радиолярий (25%), располагающихся в пелитизированной стекловатой массе риолитового состава. Далее по разрезу отмечаются риодацитовые порфиры окварцованные, альбитизированные, участками серпентинитизированные и карбонатизированные, интенсивно преобразованные, полнопроявленные метасоматиты – листвениты альбит-хлорит-карбонатного состава, развитые по породе основного состава и их туфогенные аналоги. С глубины 5560 м отмечаются кварцевые порфиры реликтовой микрофельзитовой структуры, с прослоями алевритистых и песчаных сланцев. Породы интенсивно катаклазированные, пропитанные бурым керогеном, с включением гидроокислов железа. Текстура пород доюрского разреза в нижней секции, в основном, флюкционная и стекловатая, что свидетельствует о формировании их в условиях подводного излияния магмы (рис. 8).

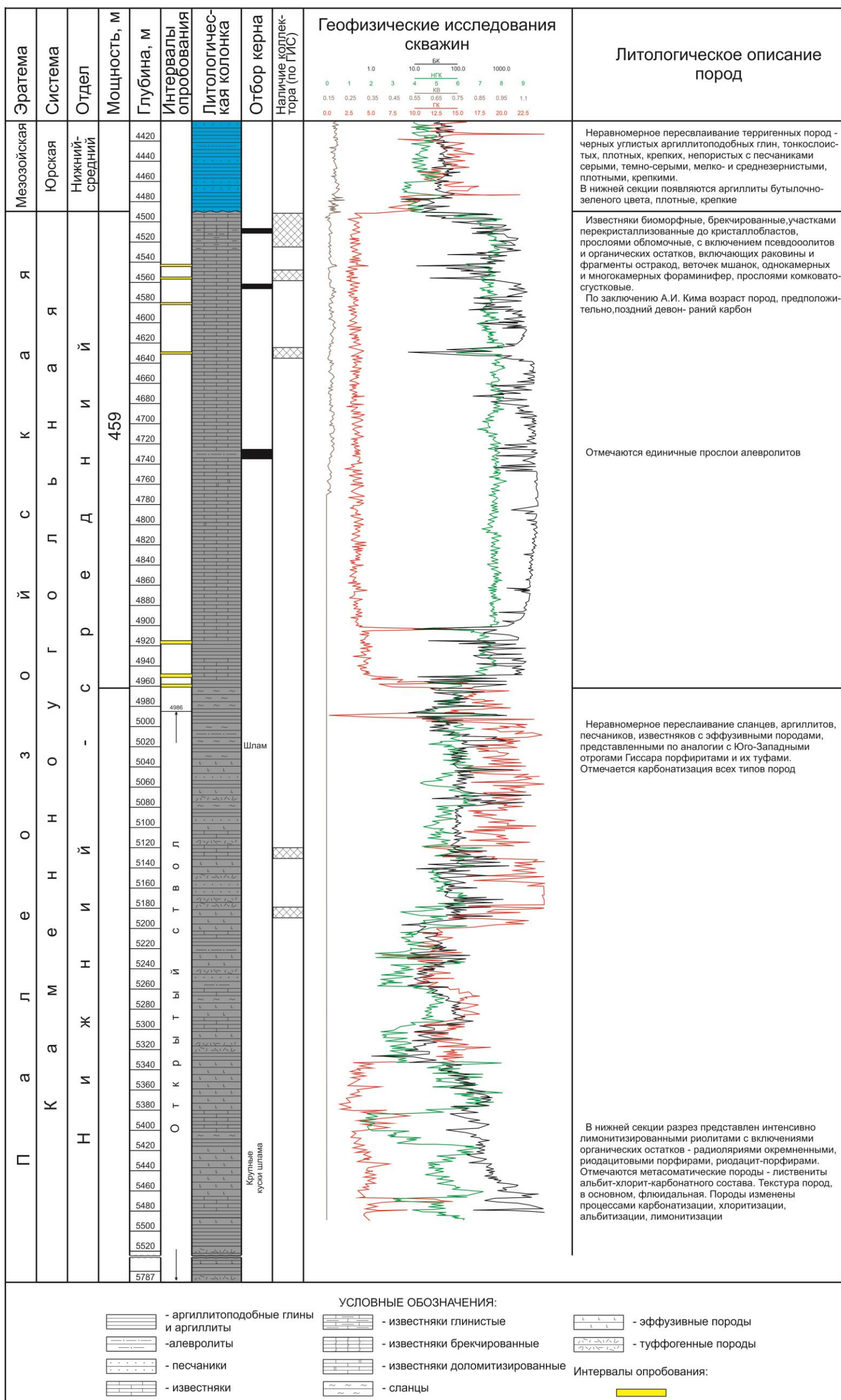


Рис. 8. Бухаро-Хивинский регион. Геолого-геофизический разрез палеозойского комплекса пород параметрической скважины № 1 Кокдумалак

Результаты анализов фильтрационно-емкостных свойств доюрских пород по керну почти всегда свидетельствуют об их непроницаемости. По результатам ГИС в комплексной интерпретации АСО «INGEF- W» выделены 13 прослоев сложных коллекторов в интервале 4491–4770 м с очень низкими значениями открытой пористости – от 2,52 до 6,18%. В интервале 4906–4921 м возможно наличие трещиноватых коллекторов. В интервале глубин от 5118 до 5598,6 м выделяются 13 прослоев сложных коллекторов, которые рекомендуются к испытанию (рис. 9).

Обобщение результатов комплексных исследований по результатам бурения параметрических скважин, с учетом результатов ранее выполненных работ и публикаций по этому региону позволило составить краткую литолого-стратиграфическую характеристику доюрских разрезов и выполнить стратификацию параметрических скважин № 1П Кульбешкак и № 1П Кодумалак. Вопрос о стратификации доюрских отложений Бухаро-Хивинского региона освещался во многих публикациях. Учитывая, что количество находок в керне ископаемых органических остатков и споро-пыльцевых комплексов весьма незначительное, представление о возрасте пород, вскрытых той или иной скважиной, создается на основе сопоставления их с известными разрезами палеозоя горных обрамлений. Многими исследователями разрезы палеозоя Бухарской и Чарджоуской ступеней относились к разным структурно-фациальным зонам Гиссарского хребта: разрезы Бухарской ступени – к зоне Южного Гиссара, Чарджоуской ступени – к зоне юго-западных отрогов Гиссара. Такого мнения придерживались Волвовский И.С., Гарецкий Р.Г., Шрайбман В.И. (1962 г.), Князев В.С., Чарыгин А.М., Флоренский П.В., Шнип О.А. (1970 г.), Узаков Х.У. (1968 г.) и многие другие [12, 13].

Обобщение и анализ результатов бурения поисковых и параметрических скважин № 1П Караулбазар на Бухарской, № 1П Бештепе на Чарджоуской ступенях свидетельствуют о достоверности таких выводов.

Согласно монографии Туляганова Х.Т., Ясковича Б.В. [14, с. 157–167], сводный стратиграфический разрез Южного Гиссара отличается более полным разрезом палеозойских пород от протерозоя до пермо-триаса. Разрез юго-западных отрогов Гиссара более сокращенный и представлен докембрийскими и кембрийскими образованиями, на которых залегают породы каменноугольного возраста, венчают разрез пермо-триасовые отложения.

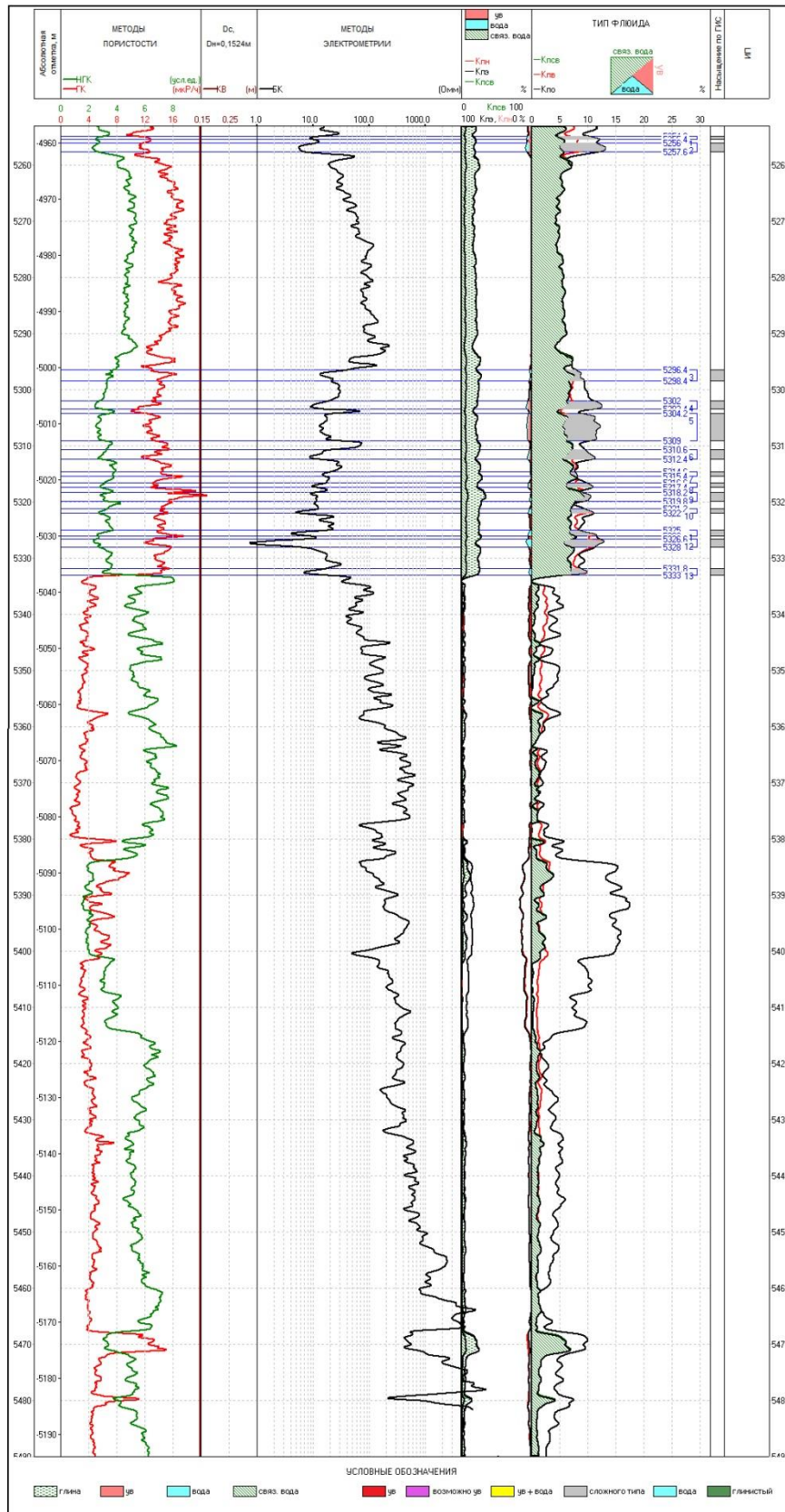


Рис. 9. Комплексная интерпретация данных ГИС по АСО «INGEF-W» месторождения Кокдумалак, скв. № 1П (5253–5490 м)

Нижнекаменноугольный разрез юго-западных отрогов Гиссара начинается с верхнего подъяруса турнейского яруса, нижнего подъяруса визейского яруса, представленных конгломератами, песчаниками, с прослоями порфиритов, спилитов и их туфов (360 м). Далее залегает мощная толща (500 м) эффузивных пород – кварцевых порфиров, альбитофиров, порфиритов и их туфов с прослоями известняков и песчаников. Средняя толща (500 м) сложена известняками. Верхняя толща (400 м), как и нижняя толща, представлена эффузивными породами – кварцевыми порфирами, альбитофирами, порфиритами, диабазами и их туфами с прослоями известняков, песчаников, сланцев и конгломератов.

Авторы сопоставили разрезы ранее пробуренной в пределах Чарджоуской ступени параметрической скважины № 1П Бештепе и вновь пробуренных скважин № 1П Кокдумалак и № 1П Кульбешкак (рис. 10).

При сопоставлении принималось во внимание, что северо-западная часть Чарджоуской ступени была подвергнута более интенсивной, но неравномерной денудации, по-видимому, занимая более высокое гипсометрическое положение по отношению к центральной и юго-восточной части. Об этом свидетельствует отсутствие в районе нижнеюрских отложений, нижней секции среднеюрского разреза и залегание пород среднеюрского возраста на палеозойских образованиях разного возраста, что обусловлено блоковым строением этого комплекса пород. В скважине № 1П Южный Кульбешкак вскрыты эффузивные породы ниже-среднекаменноугольного возраста, представленные альбитофирами и их метасоматитами, в скважинах № 1, № 2 Баймурад и № 1 Западный Парсанкуль вскрыты породы кембрийского возраста, представленные хлорит-кварцевыми сланцами, в скважине № 3 Северная Сузьма вскрыта кора выветривания гранита верхнекаменноугольно-нижнепермского возраста, в скважине № 7 Кульбешкак вскрыты сланцы пермского возраста. В центральной части этой ступени нижняя юра вскрыта многими скважинами, в доюрском разрезе вскрыты разные секции ниже-среднекаменноугольного разреза: в пределах Чандырского поднятия – среднекаменноугольные, в пределах Кушабского прогиба – ниже-среднекаменноугольные, в скважинах № 102 Уртабулак и № 2 Узуншор – среднекаменноугольные образования, в параметрической скважине № 1П Кокдумалак – нижекаменноугольные карбонаты.

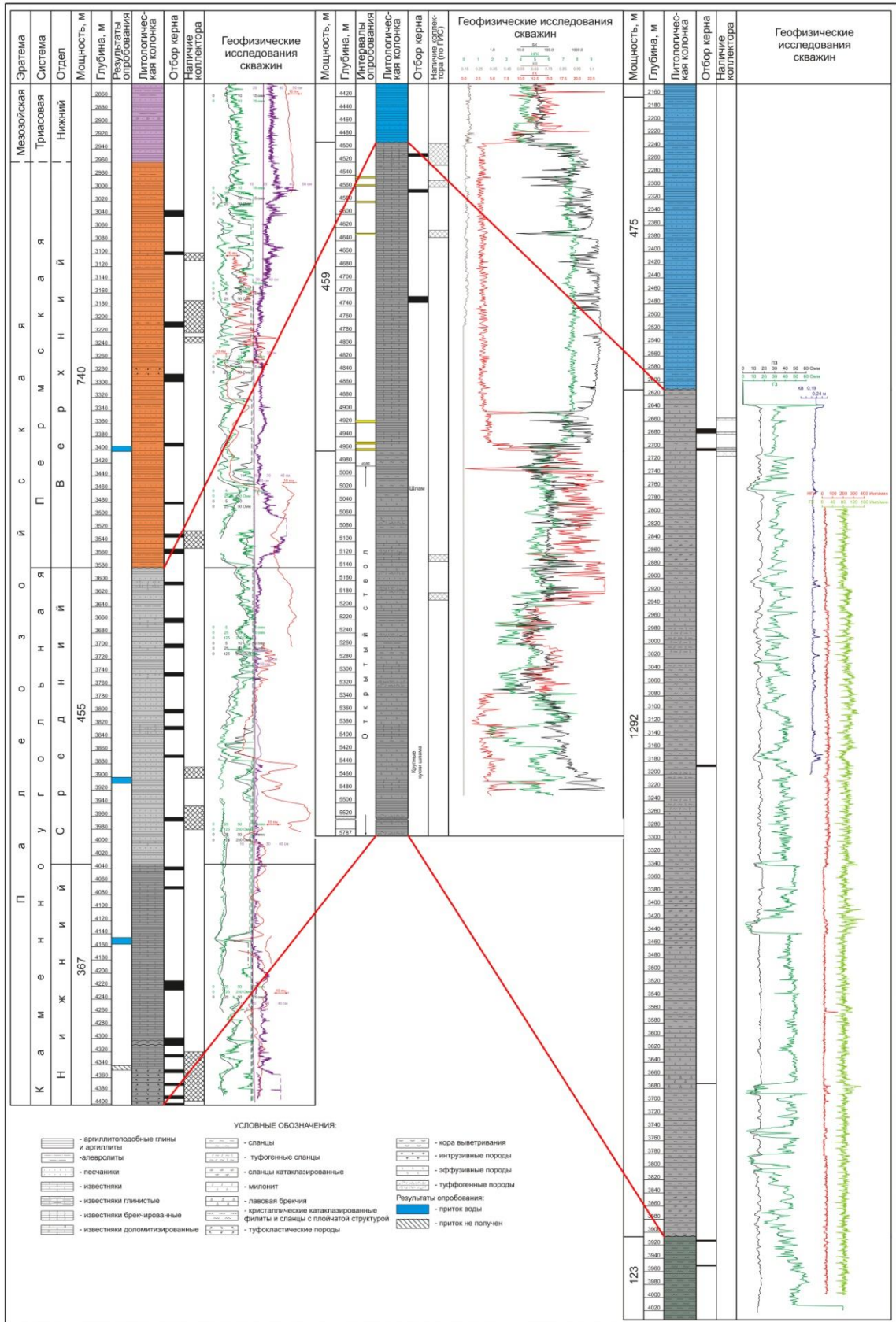


Рис. 10. Бухаро-Хивинский регион. Схема корреляции параметрических скважин №1 Бештепе, №1 Кокдумалак и №1 Кульбешкак

В скважине № 1П Бештепе вскрыт наиболее полный разрез доюрских образований (1562 м) для Чарджоуской ступени БХР. В их кровле вскрыта мощная толща перм-триасовых отложений (740 м), ниже вскрыт среднекаменноугольный разрез, представленный аргиллитами, песчаниками, алевролитами с прослоями известняков, содержащими фаунистические и микрофаунистические ископаемые остатки. По определению этих комплексов данный разрез датируется среднекаменноугольным возрастом. Ниже скважина вскрыла толщу известняков, которая подстилается вулканомиктовыми породами. По мнению Абдуллаева Г.С. и Миркамалова Х.Х. [15], вулканомиктовая пачка подстилает толщу известняков, в которой определены фораминиферы верхнетурнейского яруса, поэтому можно допустить нижнетурнейский возраст вулканомиктовых образований.

Принимая во внимание, что морское осадконакопление в этом регионе в эпохи верхнего девона и нижнего карбона происходило непрерывно, и фораминиферовая микрофауна верхнедевонского возраста постепенно переходила в нижнекаменноугольные породы, необходимо понимать, что отдельные фрагменты разрезов карбонатных пород, отнесенные к девону, могут включать и отложения карбона. Это обуславливает определение остатков фораминиферовой микрофауны, являющейся транзитной, в диапазоне верхний девон – нижний карбон.

Все это свидетельствует о сложности стратификации доюрских образований, так как скважинами вскрываются фрагменты разрезов. Это осложняет отнесение их к какому-то возрастному отрезку при отсутствии руководящих форм ископаемых органических остатков или даже при их наличии, но являющихся транзитными для нескольких стратиграфических подразделений (стратифицировать их проблематично).

По мнению Князева В.С. и др. [12], в пределах Чарджоуской ступени для разрезов ниже-среднекаменноугольного возраста характерно вскрытие или в одной, или в соседних скважинах пород как вулканогенного, так и осадочного генезиса. Такое же мнение высказывают Исамухамедов И.М и др.: «Такая тесная взаимосвязь процессов вулканизма и отложений осадков терригенного и известковистого типа характерна для разрезов нижнего и среднего карбона Юго-Западного и Южного Гиссара» [16].

Принимая во внимание все вышеизложенное и анализируя результаты комплексных исследований кернового и шламового материала по новым параметрическим скважинам – 1П Кульбешкак и 1П Кокдумалак, авторы сочли возможным сопоставить их разрезы с

разрезом ранее пробуренной скважины 1П Бештепе. При этом они совершенно солидарны с мнением В.С. Князева и др. [12] о том, что выполнить аналогию можно только приблизительно в пределах системы или отдела, но не яруса или горизонта, из-за отсутствия достаточно представительных данных по ископаемым органическим остаткам, доказывающим более точный возраст доюрских образований. Поэтому авторы статьи пришли к мнению, что в параметрических скважинах 1П Кульбешкак и 1П Кокдумалак вскрыты отдельные фрагменты каменноугольного разреза.

Кроме бурения параметрических скважин целенаправленно на изучение доюрских образований в регионе проводились сейсморазведочные работы МОГТ 2Д и электроразведочные работы ГМТЗ специалистами АО «Узбекгеофизика» по полигону в пределах восточной части Чарджоуской ступени. Территория полигона охватывала восточные части Испанлы-Чандырского, Денгизкульского поднятий, Кушабского прогиба и западной части Бешкентского прогиба.

По результатам выполненных сейсморазведочных работ выделено два опорных отражающих горизонта T_{11} и T^1_{11} . Первый характеризуется многофазной записью и в совокупности с данными бурения отождествляется с поверхностью доюрских образований, которые в поле отраженных волн выделяются эрозионным срезом. Второй отождествляется с подошвой кембрия, но на временных разрезах он не выделяется.

По мнению специалистов АО «Узбекгеофизика», толща, отождествляющаяся с доюрскими образованиями на временных разрезах в волновом поле, характеризуется наличием большого числа субпараллельных осей синфазности отраженных волн, прерываемых в ряде случаев локальными аномалиями волновой картины. Они отмечают блоковое строение доюрского комплекса пород, блоки которого ограничены разрывными нарушениями, в связи с чем прослеживающиеся отражающие границы имеют незначительные размеры и плохо коррелируются по площади. По мнению геофизиков, это можно объяснить не только неблагоприятными сейсмогеологическими условиями, но и реализацией методических приемов проведения работ, направленных на решение задач изучения мезозой-кайнозойского комплекса пород и довольно хорошо с этим справляющихся. Однако при решении задач изучения палеозойского комплекса пород, по мнению авторов статьи, эти методы обладают ограниченными возможностями. По результатам сейсморазведочных работ для изучения палеозойского комплекса пород

выделены перспективные зоны геосейсмических неоднородностей, приуроченные к разрывным нарушениям.

По результатам интерпретации результатов электроразведочных работ ГМТЗ в пределах полигона специалисты-геофизики пришли к мнению, что нефтегазоносность палеозоя взаимосвязана с тектоническими нарушениями и наличие глубинных разломов и узлов их пересечений следует считать в качестве одного из критериев для прогнозирования площадей, перспективных на открытие залежей УВ, что подтверждает мнение авторов этой работы, изложенное в более ранних публикациях [15].

Результаты электроразведочных работ также подтвердили мнение авторов о том, что дислоцированность разрезов Чарджоуской ступени – такая же интенсивная, как и в пределах Бухарской ступени.

Принимая во внимание все вышеизложенное, необходимо отметить, что изучение доюрских образований в пределах Бухаро-Хивинского региона на сегодняшний день находится еще на региональном этапе, что предопределяет необходимость наращивания объемов геологоразведочных работ с целью изучения глубинного строения и перспектив нефтегазоносности для последующего выхода на поисковый этап исследований.

Литература

1. *Абдуллаев Г.С., Эйдельмант Н.К., Богданов А.Н.* Поиски залежей нефти и газа в доюрском комплексе пород Бухаро-Хивинского региона – резерв для наращивания сырьевой базы Республики Узбекистан // *Узбекский журнал нефти и газа.* 2016. Специальный выпуск. С. 43–52.
2. *Зорькин Я.М., Симоненко А.Н., Федотов Ю.А., Куширов И.В.* О тектоническом строении фундамента Бухаро-Хивинской газонефтеносной области // *ДАН УзССР.* 1959. № 2. С.28–29.
3. *Абдуллаев Г.С., Эйдельмант Н.К., Шарафутдинова Л.П., Богданов А.Н., Джалилов Г.Г., Ахмеджанова Л.С., Насыров Д.Д.* Анализ и обобщение результатов комплексных исследований керна и ГИС доюрского разреза параметрической скважины Караулбазар ИП (часть 1) // *Узбекский журнал нефти и газа.* 2012. № 4. С. 4–9.
4. *Абдуллаев Г.С., Эйдельмант Н.К., Шарафутдинова Л.П., Богданов А.Н., Джалилов Г.Г., Ахмеджанова Л.С., Насыров Д.Д.* Анализ и обобщение результатов

комплексных исследований керна и ГИС доюрского разреза параметрической скважины 1 площади Караулбазар (часть 2) // *Узбекский журнал нефти и газа*. 2013. № 1. С. 18–21.

5. *Абдуллаев Г.С., Эйдельмант Н.К., Шарафутдинова Л.П., Богданов А.Н., Джалилов Г.Г., Ахмеджанова Л.С., Насыров Д.Д.* Анализ и обобщение результатов комплексных исследований керна и ГИС доюрского разреза параметрической скважины 1 площади Караулбазар (часть 3) // *Узбекский журнал нефти и газа*. 2013. № 2. С. 14–19.

6. *Мильнер Г.Б.* Петрография осадочных пород. Т. 2. Руководство по петрографии осадочных пород. М.: Недра, 1968. 665 с.

7. *Узаков Х.У.* Геологическое строение палеозойских образований закрытой территории Юго-Западного Узбекистана: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Ташкент, 1974. 32 с.

8. *Узаков Х.У.* К вопросу палеозойского магматизма и связанной с ним минерализации закрытых территорий Юго-Западного Узбекистана // *Тектоника, магматизм и рудоносность Узбекистана*: Сб. тр. МинГеоУзССР. Ташкент: САИ ГИМС, 1975. С. 124–130.

9. *Муминджанов Т.И., Шоймуратов Т.Х., Ахмедов Ш.Т., Холмирзаев Ш., Худойбердиев Х.Ф.* Гидрогеологические критерии прогноза нефтегазоносности палеозойских отложений нефтегазоносных регионов Узбекистана // *Актуальные вопросы нефтегазовой геологии и геофизики и возможные пути их решения*: Сб. материалов республикан. науч.-практ. конф. Ташкент, 2012. С. 127–129.

10. *Киреева Т.А.* К методике оценки эндогенной составляющей глубоких подземных вод // *Вестник Московского Университета. Сер. 4: Геология*. 2009. № 1. С. 54–57.

11. *Абдуллаев Г.С., Эйдельмант Н.К., Богданов А.Н.* Реализация Программы целенаправленных геологоразведочных работ для изучения палеозойского (доюрского) комплекса пород Бухаро-Хивинского региона // *Актуальные проблемы нефтегазовой геологии и инновационные методы и технологии освоения углеводородного потенциала недр*: Сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. Ташкент. 2019. С. 42–46.

12. *Фундамент, основные разломы Туранской плиты в связи с ее нефтегазоносностью* / Под ред. А.А. Бакирова. М.: Недра, 1970. 248 с.

13. *Узаков Х.У.* К структурно-формационному районированию палеозоя скрытых территорий Западного Узбекистана // *Узб. геол. журн.* 1968. № 1. С. 26–27.

14. Туляганов Х.Т., Яскович Б.В. Геологическая карта Узбекской ССР. Ташкент: Фан, 1980. 200 с.

15. Абдуллаев Г.С., Бабаджанов Т.Л., Эйдельмант Н.К., Богданов А.Н., Миркамалов Х.Х. Мордвинцев О.П., Солопов Г.С., Эйдельмант И.М., Хасанов Р.Р., Соколова Г.О., Насыров Д. Д. Особенности строения и нефтегазовые перспективы доюрского комплекса пород Бухаро-Хивинского региона (Западный Узбекистан). Ташкент: ИГИРНИГМ, 2009. 116 с.

16. Исамухамедов И. М., Купченко П.Д., Василевский Б.Ф. Магматизм и некоторые вопросы металлогении юго-западных отрогов Гиссарского хребта. Ташкент: Наука, 1962. 400 с.

Results of the implementation of the program of targeted geological exploration works for the purpose of studying the Paleozoic complex of the Bukhara-Khiva region of the Republic of Uzbekistan

G.S. Abdullaev, N.K. Eidelnant, A.N. Bogdanov

Institute of Geology and Exploration of Oil and Gas Fields JSC, Tashkent, Uzbekistan
E-mail: igirnigm@ing.uz

Abstract. The article presents the results obtained from the implementation of the Targeted Geological Exploration Program with the aim of studying the Paleozoic (pre-Jurassic) formations of the Bukhara-Khiva region of the Republic of Uzbekistan, including the results of analysis and generalization of complex studies of parametric well drilling materials, seismic and electrical exploration. The stratification of Paleozoic sections is given by analogy with the sections of the southwestern spurs of the Gissar.

Keywords: exploration program, pre-Jurassic formations, limestones, granites, effusive rocks, shales, oil and gas prospects, time section, electrical exploration, stratification.

Citation: *Abdullaev G.S., Eidelnant N.K., Bogdanov A.N.* Results of the implementation of the program of targeted geological exploration works for the purpose of studying the Paleozoic complex of the Bukhara-Khiva region of the Republic of Uzbekistan // Actual Problems of Oil and Gas. 2020. Iss. 1(28). P. 2. <https://doi.org/10.29222/ipng.2078-5712.2020-28.art2> (In Russ.)

References

1. *Abdullaev G.S., Eidelnant N.K., Bogdanov A.N.* Search for oil and gas deposits in the pre-Jurassic rock complex of the Bukhara-Khiva region – a reserve for building the raw material base of the Republic of Uzbekistan // *Uzbek Journal of Oil and Gas*. 2016. Special issue. P. 43–52. (In Russ.)
2. *Zorkin Ya.M., Simonenko A.N., Fedotov Yu.A., Kushnirov I.V.* About the tectonic structure of the basement of the Bukhara-Khiva gas and oil region // *DAN UzSSR*. 1959. No. 2. P. 28–29. (In Russ.)
3. *Abdullaev G.S., Eidelnant N.K., Sharafutdinova L.P., Bogdanov A.N., Dzhililov G.G., Akhmedzhanova L.S., Nasyrov D.D.* Analysis and generalization of the results of complex core and GIS studies of the pre-Jurassic section of the parametric well Karaulbazar 1P (part 1) // *Uzbek Journal of Oil and Gas*. 2012. No. 4. P. 4–9. (In Russ.)
4. *Abdullaev G.S., Eidelnant N.K., Sharafutdinova L.P., Bogdanov A.N., Dzhililov G.G., Akhmedzhanova L.S., Nasyrov D.D.* Analysis and generalization of the results of complex core and GIS studies of the pre-Jurassic section of the parametric well 1 of Karaulbazar (part 2) // *Uzbek Journal of Oil and Gas*. 2013. No. 1. P. 18–21. (In Russ.)

5. *Abdullaev G.S., Eidelnant N.K., Sharafutdinova L.P., Bogdanov A.N., Dzhaliilov G.G., Akhmedzhanova L.S., Nasyrov D.D.* Analysis and generalization of the results of complex core and GIS studies of the pre-Jurassic section of the parametric well 1 of Karaulbazar (part 3) // *Uzbek Journal of Oil and Gas*. 2013. No. 2. P. 14–19. (In Russ.)
6. *Milner G.B.* Petrography of sedimentary rocks. Vol. 2. Sedimentary petrography guide. Moscow: Nedra, 1968. 665 p. (In Russ.)
7. *Uzakov Kh.U.* Geological structure of the Paleozoic formations of the closed territory of South-West Uzbekistan: Synopsis of PhD thesis. Tashkent, 1974. 32 p. (In Russ.)
8. *Uzakov Kh.U.* On the issue of Paleozoic magmatism and related mineralization of the closed territories of South-West Uzbekistan // *Tectonics, magmatism and ore-bearing of Uzbekistan: Collected papers of MinGeoUzSSR*. Tashkent: SAI GIMS, 1975. P. 124–130. (In Russ.)
9. *Muminjanov T.I., Shoymuratov T.Kh., Akhmedov Sh.T., Kholmiraev Sh., Khudoyberdiev Kh.F.* Hydrogeological criteria for predicting the oil and gas potential of the Paleozoic deposits of the oil and gas regions of Uzbekistan // *Actual Issues of Oil and Gas Geology and Geophysics and Possible Ways to Solve Them: Proceedings of the Republican Scientific and Practical Conference*. Tashkent, 2012. P. 127–129. (In Russ.)
10. *Kireeva T.A.* Methodology of assessing endogenous component deep groundwater // *Moscow University Geology Bulletin*. 2009. Vol. 64, No. 1. P. 50–53. <https://doi.org/10.3103/S0145875209010074>
11. *Abdullaev G.S., Eidelnant N.K., Bogdanov A.N.* Implementation of the Program of targeted exploration to study the Paleozoic (pre-Jurassic) complex of rocks of the Bukhara-Khiva region // *Actual Problems of Oil and Gas Geology and Innovative Methods and Technologies for Developing the Hydrocarbon Potential of the Subsoil: Proceedings of the Scientific and Practical Conference*. Tashkent. 2019. P. 42–46. (In Russ.)
12. The basement, the main faults of the Turan plate in connection with its oil and gas prospects / Ed. by A.A. Bakirov. Moscow: Nedra, 1970. 248 p. (In Russ.)
13. *Uzakov Kh.U.* On the structural-formation zoning of the Paleozoic hidden territories of Western Uzbekistan // *Uzbek. Geol. Journal*. 1968. No. 1. P. 26–27. (In Russ.)
14. *Tulyaganov Kh.T., Yaskovich B.V.* Geological map of Uzbekistan SSR. Tashkent: Fan, 1980. 200 p. (In Russ.)

15. *Abdullaev G.S., Babadjanov T.L., Eidelnant N.K., Bogdanov A.N., Mirkamalov H.Kh. Mordvintsev O.P., Solopov G.S., Eidelnant I.M., Khasanov R.R., Sokolova G.O., Nasyrov D.D.* Structural features and oil and gas prospects of the pre-Jurassic rock complex of the Bukhara-Khiva region (Western Uzbekistan). Tashkent: IGIRNIGM, 2009. 116 p.

16. *Isamukhamedov I.M., Kupchenko P.D., Vasilevsky B.F.* Magmatism and some issues of metallogeny of the southwestern spurs of the Gissar range. Tashkent: Nauka, 1962. 400 p. (In Russ.)