

DOI: [https://doi.org/10.17353/2070-5379/34\\_2017](https://doi.org/10.17353/2070-5379/34_2017)

УДК 550.837.211:553.98(575.1)

**Юлдашев Г.Ю., Сорокотяга Л.П.**ОАО «Узбекгеофизика», Республика Узбекистан, Ташкентская обл., пос. Геофизика, [sorga@aport.ru](mailto:sorga@aport.ru)

## **ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКИ В ИЗУЧЕНИИ ДОЮРСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ СЕВЕРНОГО БОРТА АМУДАРЬИНСКОЙ ВПАДИНЫ**

*В результате проведенных исследований в Бухаро-Хивинском регионе, охватывающих территорию Северного борта Амударьинской впадины, по изучению доюрских образований, доказаны принципиальные возможности электроразведки методом магнитотеллурического зондирования по прослеживанию поверхности доюрских образований и фундамента, тектонических нарушений и выделения зон разуплотнения, возможно являющихся ловушками для скопления углеводородов.*

**Ключевые слова:** *скопление углеводородов, доюрские образования, зона разуплотнения, электроразведка, Амударьинская впадина.*

В пределах Северного борта Амударьинской впадины в Бухаро-Хивинском регионе (БХР) основным объектом поисковых работ на нефть и газ в течении более чем полувека является юрская карбонатная толща, в которой открыто более 200 месторождений. Однако в последние годы число открываемых месторождений существенно сократилось, что привело к необходимости выхода на новые объекты, одним из которых является глубокозалегающие перспективные на нефть и газ доюрские образования.

Перспективность доюрских комплексов БХР рассмотрена в многочисленных работах [Абдуллаев и др., 2012; Особенности строения..., 2009; Абидов, 2012; Мордвинцев, 2002; Нугманов, Файзиев, 2012; Ситдииков, 2011] и определяется наличием газопроявлений на площадях Караиз, Юлдузкак, Сарыташ и многих других. Большинство притоков углеводородов (УВ) и нефтегазопроявлений приурочено к ловушкам структурного типа и эрозионно-тектоническим выступам. Тип коллектора, в основном, трещинный, в отдельных случаях трещинно-ковернозный. Состав пород – гранитоиды, трещинные сланцы, трещиноватые известняки и другие.

Проведены исследования по определению возможностей электроразведки методом магнитотеллурического зондирования (МТЗ) для изучения доюрских образований БХР с использованием современного аппаратно-программного комплекса (АПК) типа V-5 SYSTEM 2000 Канадской компании «Феникс», так как с данными АПК получены положительные результаты в изучении Бухаро-Хивинского палеорифта. Обработка и интерпретация полевых материалов МТЗ произведена программными комплексами SSMT, WinGlink. В процессе интерпретации использовались данные геофизических исследований

скважин (ГИС) и бурения для построения модели и стратификации геоэлектрических горизонтов. При комплексной интерпретации привлечены материалы сейсморазведки, гравимагниторазведки и геоплотностного моделирования [Мордвинцев, 2002].

Наиболее полную информацию по территории БХР, позволяющую судить о строении, литологическом составе пород, проводить корреляцию отложений с данными ГИС, можно получить по двум параметрическим скважинам: 1П-Караулбазар на Бухарской ступени и 1П-Бештепе на севере Чарджоуской ступени.

В скв. 1П-Караулбазар на глубине 1382 м вскрыта поверхность палеозоя. В доюрском разрезе наблюдаются породы верхнедевонско-нижне-среднекаменноугольного и пермотриасового возрастов. Толщина вскрытия доюрских пород составляет 1371 м, забой на глубине 2753 м. Разбивка геологического разреза по электрокаротажу проводилась с использованием литолого-стратиграфического анализа керна [Абдуллаев и др., 2012].

Анализ модельных кривых, построенных по данным электрокаротажа скв. 1П-Караулбазар и наблюдаемых кривых, расположенных вблизи скважины, позволил установить связь между периодом магнитотеллурического поля и глубиной  $H = f(\sqrt{T})$ .

По данным электрокаротажа в скв. 1П-Караулбазар под низкоомными (15 Ом·м) мезокайнозойскими отложениями в интервале глубин 1382-1700 м вскрыта низкоомная красно-бурая пестроцветная, обогащенная каолинитом, кора выветривания предположительно верхнекарбонатовых терригенных пород (рис. 1). В интервале глубин 1700-1820 м выделяется высокоомная (120 Ом·м и более) толща плотных терригенных, интенсивно карбонатизированных пород. На модельных и наблюдаемых кривых (МТЗ-301) эти слои проявляются в интервале периодов  $0,8-2,0$   $1/\text{сек}$  и  $2,0-2,1$   $1/\text{сек}$  как минимум и начало восходящей ветви кривых (см. рис. 1). Далее на асимптоте кривых отражены: относительно низкоомный (60 Ом·м) слой песчаников, алевролитов, аргиллитов, глин в интервале 2000-2170 м и высокоомные (110-120 Ом·м) известняки метоморфизированные, трещиноватые, плотные; ниже, в интервале 2170–2500 м, магматические породы с обильными включениями сгустков и частиц карбонатных пород, содержащих органические остатки; ниже, с 2500 м до 2700 м, залегают низкоомные 25 Ом·м эффузивные породы с пластами карбонатных отложений. Начиная с глубины 2700 м эти отложения приобретают преимущественно доломитовый состав с сопротивлением до 90 Ом·м.

На рис. 2 представлен геолого-геофизический разрез по профилю 31, расположенный в субмеридиональном направлении в центральной части БХР от площади Карим на севере и до Западного Култака на юге, проходящего вблизи скважин Карим-2, Шады-1, Арнияз-4, Йулдаш-2.

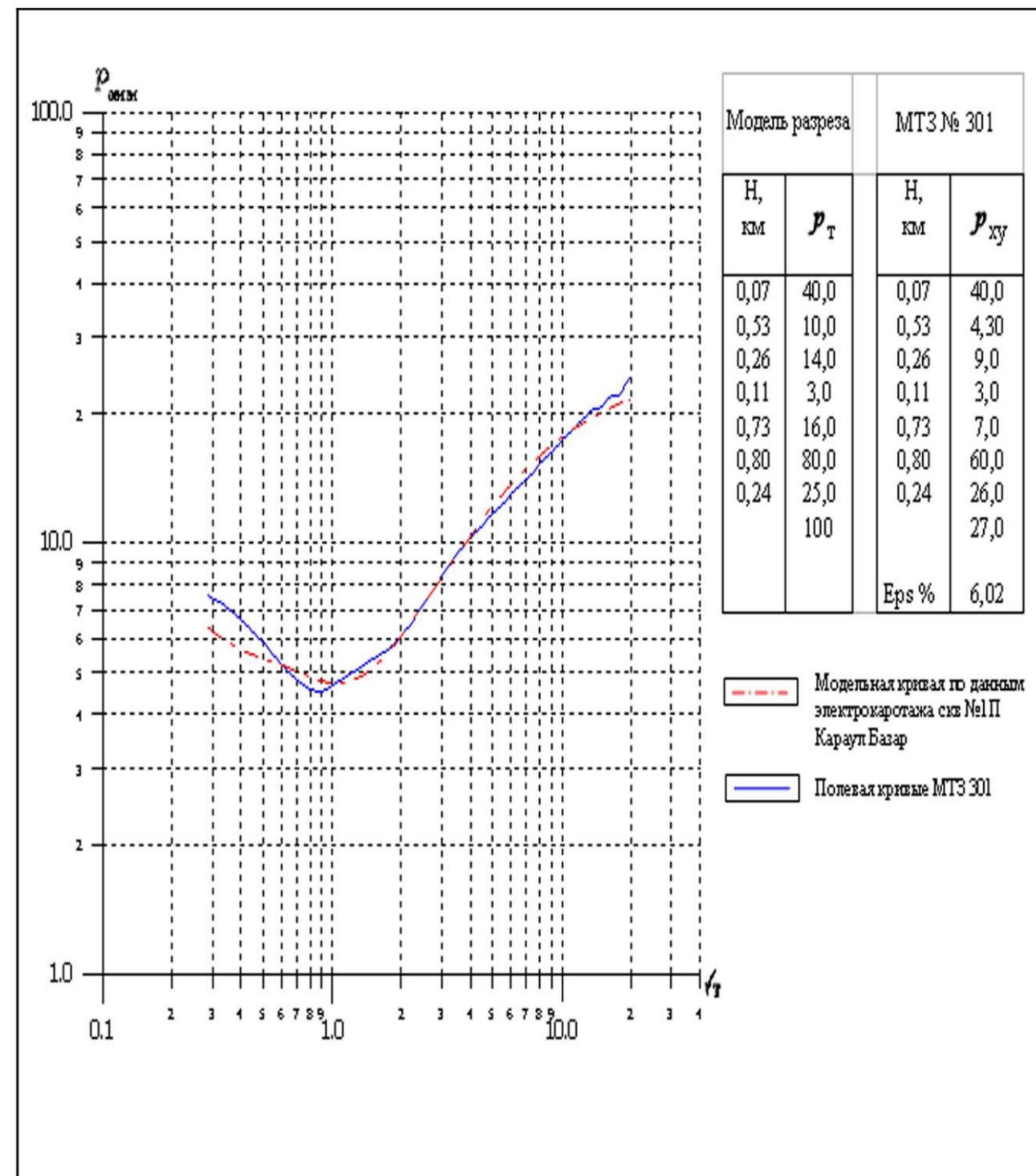
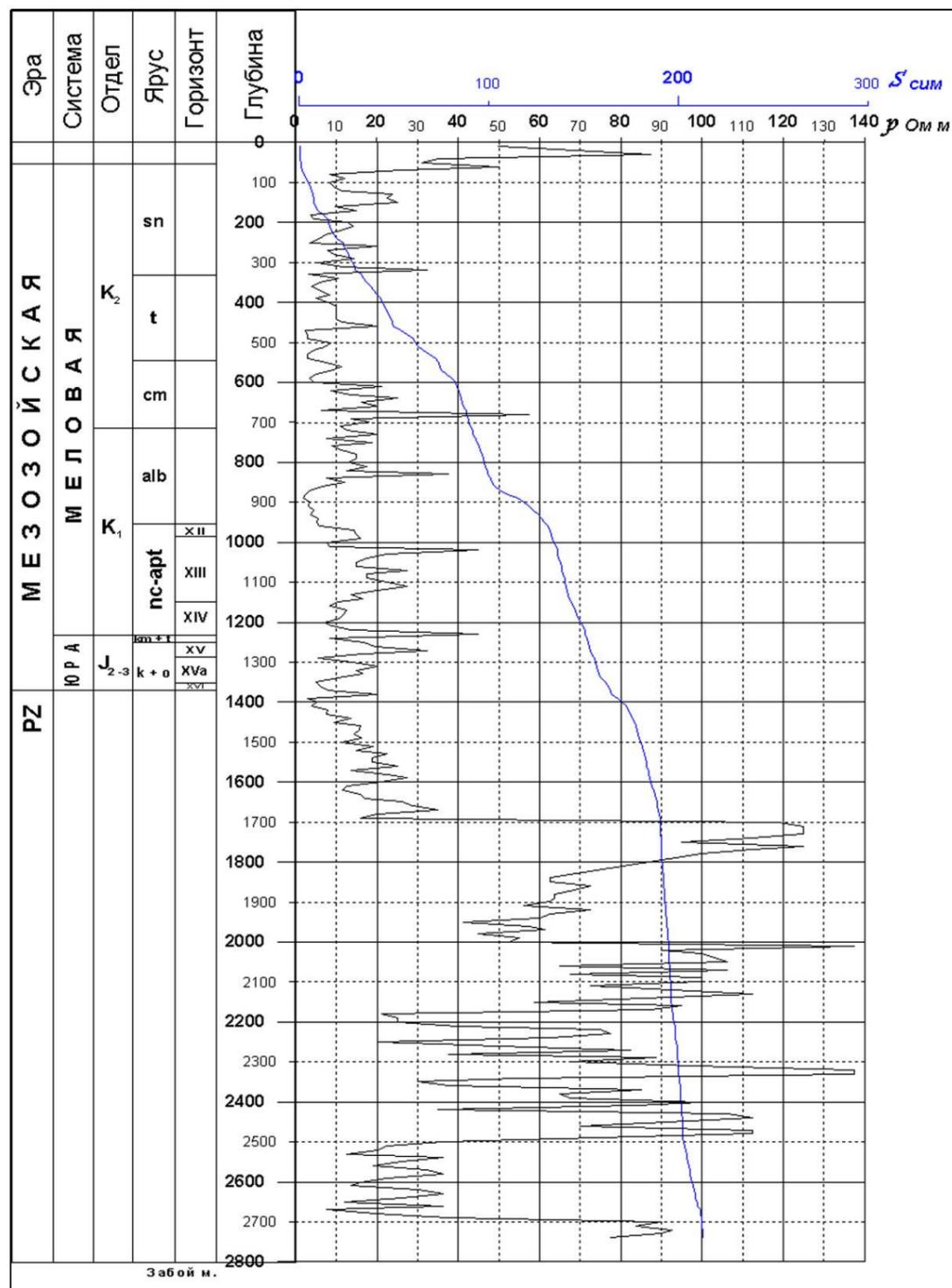


Рис. 1. Сопоставление модельных и полевых кривых методом магнитотеллурического зондирования скв. III площади Караулбазар

A – результат обработки данных электрокаротажа скв. III-Караулбазар, B – модельные и практические кривые MTЗ скв. III-Караулбазар MTЗ-300.

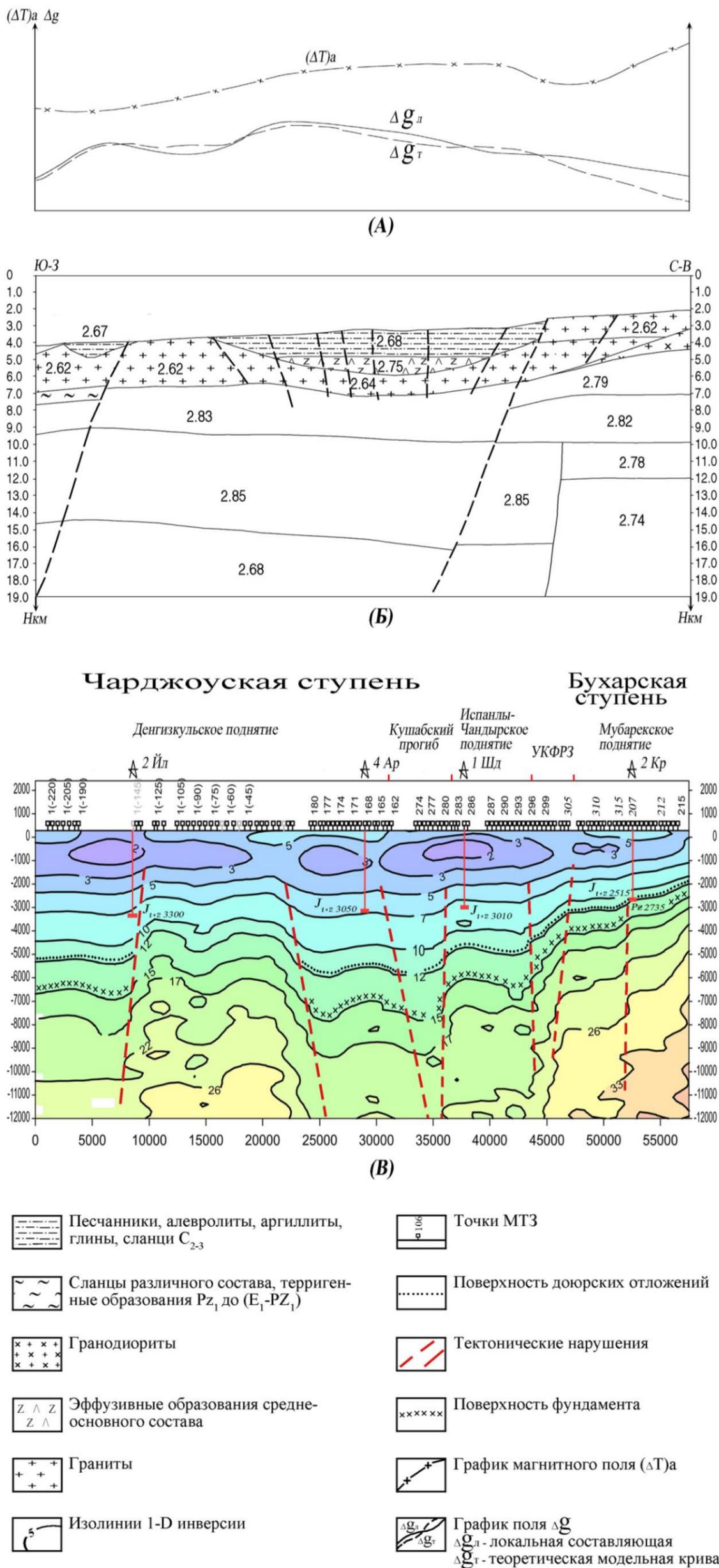


Рис. 2. Геолого-геофизический разрез по профилю 31

A – данные гравимагниторазведки, B – геоплотностная модель, B – геоэлектрический разрез 1-D инверсии магнитотеллурического поля.

Скв. 2-Карим, расположенная на Бухарской ступени, вскрыла поверхность палеозоя на глубине 2705 м. Остальные находятся на Чарджоуской ступени. Стратификация геоэлектрического разреза произведена с использованием данных этих скважин и скв. 1П-Караулбазар, а также сейсмических материалов.

На геолого-геофизическом разрезе по поверхностям палеозоя и фундамента выделяются две крупные структурные единицы II порядка – Бухарская и Чарджоуская ступени, различающиеся не только гипсометрией, но и геолого-тектоническим строением, что доказано многочисленными геолого-геофизическими исследованиями [Мордвинцев, 2002]. Разделяет их Учбаш-Каршинская флексурно-разрывная зона (УКФРЗ), отчетливо проявляющаяся в доюрской поверхности и по фундаменту и хорошо прослеживаемая по данным грави-магниторазведки и электроразведки. Над Бухарской ступенью отмечается довольно резкое повышение параметров гравитационных ( $\Delta g$ ) и магнитных ( $\Delta T$ ) полей. В районе УКФРЗ и на юге приводимого профиля, наоборот, эти параметры имеют ярко выраженный минимум, так как здесь по данным геоплотностного моделирования плотность доюрских образований составляет 2,62 г/см<sup>3</sup>.

Наиболее приподнятым положением доюрской поверхности и фундамента на участке профиля характеризуется район Мубарекского поднятия Бухарской ступени (2000 м). Погруженные участки фундамента и поверхности палеозоя отмечены в центральной части профиля, в пределах Кушабского прогиба Чарджоуской ступени и доходят до границы барьерного рифа в районе скв. Арнияз-4, где они прослеживаются на глубине 7500 и 5500 м соответственно. Здесь мощность доюрских образований увеличивается за счет погружения фундамента и приобретает форму грабен-синклинали. По данным геоплотностного моделирования в верхней части грабен-синклинали залегает толща песчаников, алевролитов, аргиллитов, глин и сланцев, непосредственно примыкающая к выступу, отмечаемого на участке профиля в районе ПК 1(-15) - 1(-125). Выступ типа «горст-антиклиналь» высокоомных пород поднимается до поверхности доюрских образований (3500-4000 м) и ограничен с двух сторон глубинными разломами. Внутри выступа локализуются аномальные зоны повышенных и пониженных значений сопротивления, показывающие наличие зон разуплотнения. Данный участок можно отнести к нефтегазоперспективным зонам, так как выступ по форме и многим другим параметрам аналогичен известным месторождениям УВ в доюрских образованиях. Они приурочены к погребенным структурам и выступам и связаны с зонами глубинных разломных дислокаций, часто имеющих место на пересечении субширотных и долготных разломов.

Сложность и глубинность искомым объектов требует проведения целенаправленных комплексных поисковых геофизических работ и выявления поисковых признаков

предполагаемых ловушек УВ разных типов.

В целом поведение кровли фундамента соответствует поведению палеозойской поверхности, что, прежде всего, касается общего направления погружения – южного и юго-восточного от 3,0 км на севере до 7,0-7,5 км на юге. Сеть разрывных нарушений северо-западного и северо-восточного направлений разбивает ее на систему блоков с различным гипсометрическим уровнем.

По результатам предыдущих исследований принято считать, что поверхность фундамента в пределах БХР в структурном отношении является единой, в отличие от докембрийской, где выделяется Бухарская и Чарджоуская тектонические ступени. Однако, по материалам выполненной комплексной переинтерпретации геолого-геофизических данных, геоплотностного моделирования и электроразведки, отмечаются весьма различные характеры поведения и гипсометрии данной поверхности к северу и югу от УКФРЗ.

Таким образом, проведенные исследования в БХР по изучению доюрских образований доказали принципиальные возможности электроразведки методом МТЗ по прослеживанию поверхности доюрских образований и фундамента, тектонических нарушений и выделения зон разуплотнения, возможно являющимися ловушками для скопления УВ. В конечном итоге это позволит наметить участки для проведения детальных сейсморазведочных работ, что повысит эффективность геологоразведочных работ по изучению перспектив нефтегазоносности доюрского комплекса пород БХР.

### Литература

*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 в ГИС доюрского разреза параметрической скважины Караулбазар 1П // *Узбекский журнал нефти и газа.* – 2012. - № 4. - С. 4-9.

*Абидов А.А.* Современные основы прогноза и поиска нефти и газа. - Ташкент: Фан, 2012. – 570 с.

*Мордвинцев О.П.* Особенности тектонического строения докембрийских образований Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области // *Узбекский журнал нефти и газа.* – 2002. - №2. - С. 12-15.

*Нугманов А.Х., Файзиев А.Э.* Перспективы нефтегазоносных доюрских пород Бухаро-Хивинского региона // *Актуальные вопросы нефтегазовой геологии и геофизики и возможные пути их решения: сборник материалов Республиканской научно-практической конференции.* - Ташкент: ИГИРНИГМ, 2012. - С. 46-48.

Особенности строения и нефтегазовые перспективы доюрского комплекса пород Бухаро-Хивинского региона (Западный Узбекистан) / Под ред. Т.Л. Бабаджанова, Г.С. Абдуллаева. - Ташкент, 2009. - 120 с.

*Ситдиқов Б.Б.* О нефтегазоперспективных объектах в палеозойском комплексе пород Бухаро-Хивинского региона и необходимости их изучения целенаправленными поисковыми работами // *Узбекский журнал нефти и газа.* – 2011. - № 4. - С. 8-11.

**Yuldashev G.Yu., Sorokotyaga L.P.**

JSC «Uzbekgeofizika», Republic of Uzbekistan, Tashkent region, Geofizika village, sorga@aport.ru

## **ELECTRICAL EXPLORATION SURVEY POSSIBILITIES IN THE STUDY OF PRE-JURASSIC FORMATIONS OF THE NORTHERN EDGE OF AMU-DARYA BASIN**

*The result of geophysical research in the Bukhara-Khiva region covering the territory of the Northern board of Amu-Darya troughs for the study of Pre-Jurassic formations proved fundamental possibilities of electric exploration by magnetic-telluric sounding for tracking of the surface Pre-Jurassic formations and basement, faults and highlighting of low density zones may serve as traps for hydrocarbons accumulation.*

**Keywords:** *accumulation of hydrocarbons, Pre-Jurassic formations, the zone of low density, electrical exploration, Amu-Darya basin.*

### **References**

Abdullaev G.S., Eydel'nant N.K., Sharafutdinova L.P., Bogdanov A.N., Dzhililov G.G., Akhmedzhanova L.S., Nasyrov D.D. *Analiz i obobshchenie rezul'tatov kompleksnykh issledovaniy kerna v GIS doyruskogo razreza parametricheskoy skvazhiny Karaulbazar 1P* [Analysis and synthesis of the results of detailed core studies in the GIS of the pre-Jurassic section of the Karaulbazar 1P parametric well]. *Uzbekskiy zhurnal nefti i gaza*, 2012, no. 4, pp. 4-9.

Abidov A.A. *Sovremennye osnovy prognoza i poiska nefti i gaza* [Modern basis for oil and gas forecasting and searching]. Tashkent, Fan, 2012, 570 p.

Mordvintsev O.P. *Osobennosti tektonicheskogo stroeniya domezozoyskikh obrazovaniy Bukharo-Khivinskoy neftegazonosnoy oblasti* [Features of the tectonic structure of pre-Mesozoic formations of the Bukhara-Khiva petroleum region]. *Uzbekskiy zhurnal nefti i gaza*, 2002, no. 2, pp. 12-15.

Nugmanov A.Kh., Fayziev A.E. *Perspektivy neftegazonosnykh doyruskikh porod Bukharo-Khivinskogo regiona* [Prospects of oil-and-gas bearing pre-Jurassic rocks of the Bukhara-Khiva region]. *Aktual'nye voprosy neftegazovoy geologii i geofiziki i vozmozhnye puti ikh resheniya: sbornik materialov Respublikanskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Tashkent, IGIRNIGM, 2012, pp. 46-48.

*Osobennosti stroeniya i neftegazovye perspektivy doyruskogo kompleksa porod Bukharo-Khivinskogo regiona (Zapadnyy Uzbekistan)* [Features of the structure and petroleum prospects of the pre-Jurassic sections of the Bukhara-Khiva region (Western Uzbekistan)]. Ed. T.L. Babadzhanova, G.S. Abdullaeva, Tashkent, 2009, 120 p.

Sitdikov B.B. *O neftegazoperspektivnykh ob"ektakh v paleozoyskom komplekse porod Bukharo-Khivinskogo regiona i neobkhodimosti ikh izucheniya tselenapravlennymi poiskovymi rabotami* [Petroleum prospecting objects in the Paleozoic sequences of the Bukhara-Khiva region and the necessity of their study by purposeful search works]. *Uzbekskiy zhurnal nefti i gaza*, 2011, no. 4, pp. 8-11.

© Юлдашев Г.Ю., Сорокотяга Л.П., 2017