



КОМПЛЕКСИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНЫХ И ТЕРМОГЕОХИМИЧЕСКИХ СЪЕМОК ПРИ ПОИСКЕ НЕФТЕГАЗОПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ В БУХАРО-ХИВИНСКОМ РЕГИОНЕ

Г.Ю.Юлдашев

АО «Узбекгеофизика», Ташкент, Узбекистан

Integration of Geoelectric and Thermo-Geochemical Surveys in the Search for Oil and Gas Prospects in the Bukhara-Khiva Region

G.Yu.Yuldashev

JSC «Uzbekgeofizika», Tashkent, Uzbekistan

Abstract

The article shows ways for geological exploration efficiency upgrading in the search for oil and gas prospects in the Bukhara-Khiva region (BKhr) of Uzbekistan. Resource-saving electrical technique in combination with thermo-geochemical surveying are proposed to conduct for local prediction of hydrocarbon accumulation zones and for detecting channels of deep heat and mass transfer in BKhr. The integration of methods will enable to shorten the terms for identifying and preparing objects within separate areas by identifying prospects for oil and gas deposits discovery through MOGT-3D seismic survey.

Keywords:

Electric prospecting;
Magnetotelluric sounding (MTS);
Geoelectric section;
Deep heat and mass transfer channels;
Thermo-geochemical survey;
Conductive anomalous zone;
Geosolitons.

© 2018 «OilGasScientificResearchProject» Institute. All rights reserved.

В настоящее время в нефтегазгеологической науке сформировались принципиально новые взгляды, касающиеся влияния глубинных факторов на формирование скоплений углеводородов (УВ) в условиях активных геодинамических обстановок.

Имеется целый ряд доказательств о существенном воздействии на рассеянное органическое вещество (РОВ) осадочных толщ потоков глубинных флюидов - продуктов дегазации и дегидротации земной коры и верхней мантии (водорода, метана, углекислого газа, паров воды и др.), которые в значительной мере могут определить нефтегазоносность региональных геоструктур земной коры.

На ряде месторождений коллекторы улучшенного качества тяготеют к тектонически активным зонам с повышенной проницаемостью пород, интенсивными процессами вертикальной миграции УВ флюидов и растворов, насыщенных ювенильными газами. Ювенильные газы, мигрируя по проницаемым каналам к земной поверхности и взаимодействуя на своем пути с РОВ, создают

над ними тепловые аномалии и ареалы высоких концентраций газов.

Подобные области повышенной генерации УВ сосредоточены в объеме аномальных зон плотности теплового потока, которые находят свое отражение в геофизических, геохимических и геотермических полях. Эти аномальные явления представляют собой основные диагностические критерии для выявления высокоперспективных участков. Актуальность их изучения с позиции флюидодинамической концепции нефтегазообразования определяется установленной многими исследователями связью промышленной нефтегазоносности с зонами глубинных разломов и узлами их пересечений, которые служат проводниками тепла и потоков флюидов во вмещающих породах [1-3].

По результатам термогеохимических исследований установлена прямая причинно-следственная связь с каналами глубинного теплопереноса (ГТМП) и месторождениями нефти и газа. В основе метода термогеохимических съемок лежит микстгенетическая модель природного синтеза УВ, согласно которой скопления УВ локализируются вокруг сквозных коровых проницаемых зон - каналов ГТМП. Следовательно,

для образования месторождений вблизи ловушек необходимо наличие глубинных флюидопроводящих разломов или региональных зон трещиноватости. Флюидные потоки, текущие по разуплотненным зонам, должны переработать породу вблизи и внутри этих зон и образовать соответствующие аномалии. Очевидно, что в процессе такой долговременной миграции УВ, происходят вторичные изменения пород, а следы этих изменений фиксируются характерными аномалиями.

Тектонические процессы, нефтегазонакопления и др. явления в земной коре в определенной мере связаны с эндогенными режимами. Тепловой поток играет главную роль в формировании того или иного эндогенного режима и характере его проявления в земной коре. Различными методами достоверно установлена связь теплового потока с активными тектоническими движениями. Оказалось, повышенные тепловые потоки характеризуют зоны молодой складчатости, современного рифтообразования, зоны активных глубинных разломов [3].

В результате исследования эндогенных режимов Узбекистана, на основе типизации земной коры по комплексу геолого-геофизических данных, на территории Узбекистана выявлены три класса современных эндогенных режимов: платформенный (с подклассами - холодный, теплый, горячий); орогенный (с подклассами - ороген действующий в первой стадии, ороген действующий во 2 стадии); тафрогенный режим, наложенный на ороген действующий в 3 стадии [4]. Анализ связи современных эндогенных режимов с нефтегазоносностью показал, что подавляющее большинство месторождений УВ располагаются в зоне действия платформенного горячего режима (43%) и орогенного действующего режима 1 стадии (25%).

Исследования показали, что большой тепловой поток обуславливается большой проницаемостью земной коры. Распределение теплового потока на территории Узбекистана имеет резко контрастную картину. Так, в Кураминском хребте достигают 150 мВт/м^2 , в зоне сочленения гор Каратау с Приташкентской впадиной составляют всего 30 мВт/м^2 . Максимальные значения теплового потока наблюдаются также в юго-западных отрогах Гиссарского хребта 100 мВт/м^2 . На Денгизкульском вале до 110 мВт/м^2 , на севере Устюрта 90 мВт/м^2 . Минимальные значения теплового потока соответствуют впадине Кокаяз в Центральных Кызылкумах. В целом для территории Узбекистана характерны значения теплового потока $65\text{-}70 \text{ мВт/м}^2$, что говорит о большом энергетическом потенциале земной коры. Такое положение полностью совпадает с новыми современными взглядами на происхождение и распределение УВ в земной коре.

В статье основное внимание направлено на выявление и картирование каналов ГТМП на основе комплексной интерпретации материалов

электроразведочных (МТЗ) и термогеохимических съемок, выполненных в Бухаро-Хивинском регионе на площади Тегермен. Здесь детальная термогеохимическая съемка проводилась по сетке $0.5 \times 0.5 \text{ км}$ с целью выделения аномальных термогеохимических зон, которые представляют практический интерес в плане выявления новых нефтегазоперспективных локальных объектов на основе поисковых геофизических работ.

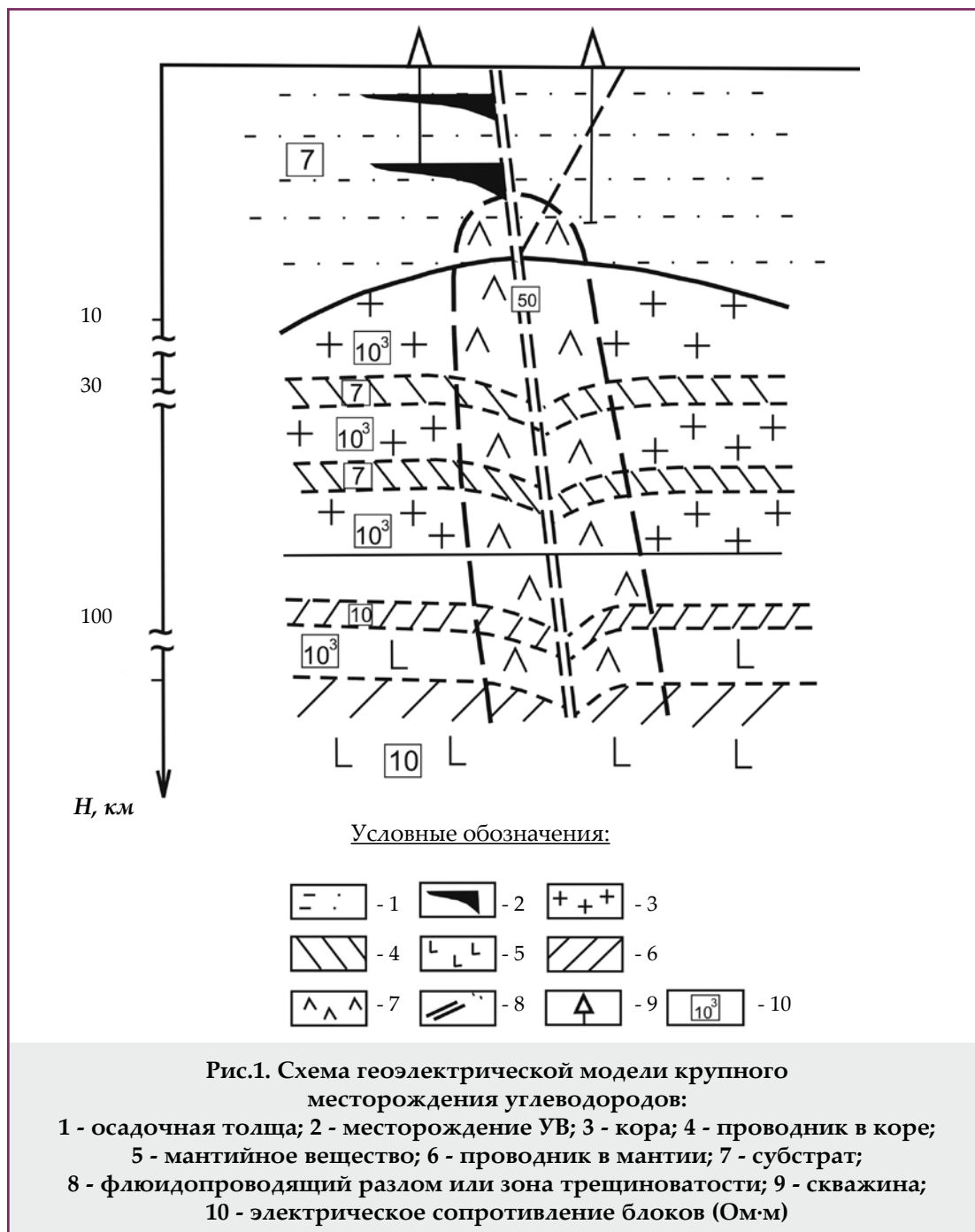
В районе пл.Тегермен отчетливо фиксируется аномалия плотности теплового потока с амплитудой от 90 до 120 мВт/м^2 при фоновых значениях 65 мВт/м^2 . Аномальная зона пересекается профилем ГСЗ Фараб -Тамдыбулак. По данным ГСЗ в зоне локальной аномалии плотности теплового потока фиксируется глубинный разлом [2].

Электроразведочные исследования методом МТЗ на пл.Тегермен выполнены по субширотному профилю III по международной программе «Бухаро-Хивинский палеорифт» и детальным работам для уточнения нефтегазоперспективности структуры Жанубий Тегермен. Многочисленные теоретические и электроразведочные исследования по определению возможных пределов изменения сопротивлений водо- и нефтенасыщенных коллекторов [5] и по выявлению природы и механизма образования таких проводников были проведены на многих аналогичных участках [6, 7].

Магнитотеллурическое зондирование позволяет выделять проводящие слои и выявлять особенности строения изучаемого разреза с точки зрения нефтегазоносности. При этом осуществляется поиск и оконтуривание региональных и локальных зон распределения ловушек УВ антиклинального и неантиклинального типов. Главный фактор, обуславливающий эффективность электроразведки - наличие флюидонасыщенных, графитизированных или пиритизированных слоев и разломов в осадочном чехле, коре и верхней мантии.

На основе анализа выполненных исследований [6] построена в схематизированном виде геоэлектрическая модель, включающая верхнюю мантию, земную кору и осадочную толщу обобщенного геологического разреза крупного нефтегазового месторождения (рис.1). В приразломной части разреза предполагается наличие зоны воздействия мантийного вещества на субстрат. Она может отличаться более повышенной электрической проводимостью по сравнению с вмещающими породами за счет рассолоподобных высокотемпературных флюидов, поднимающихся из верхней мантии по разломам и зонам трещиноватости. Эти проводники могут отличаться и повышенными коллекторскими свойствами. Глубина залегания электропроводящих слоев вблизи разломов может быть увеличена из-за повышенного потока тепла через зону дробления.

Наблюдаемые аномалии магнитотеллурического (МТ) поля обусловлены наличием локальных неоднородностей в разрезе геологической

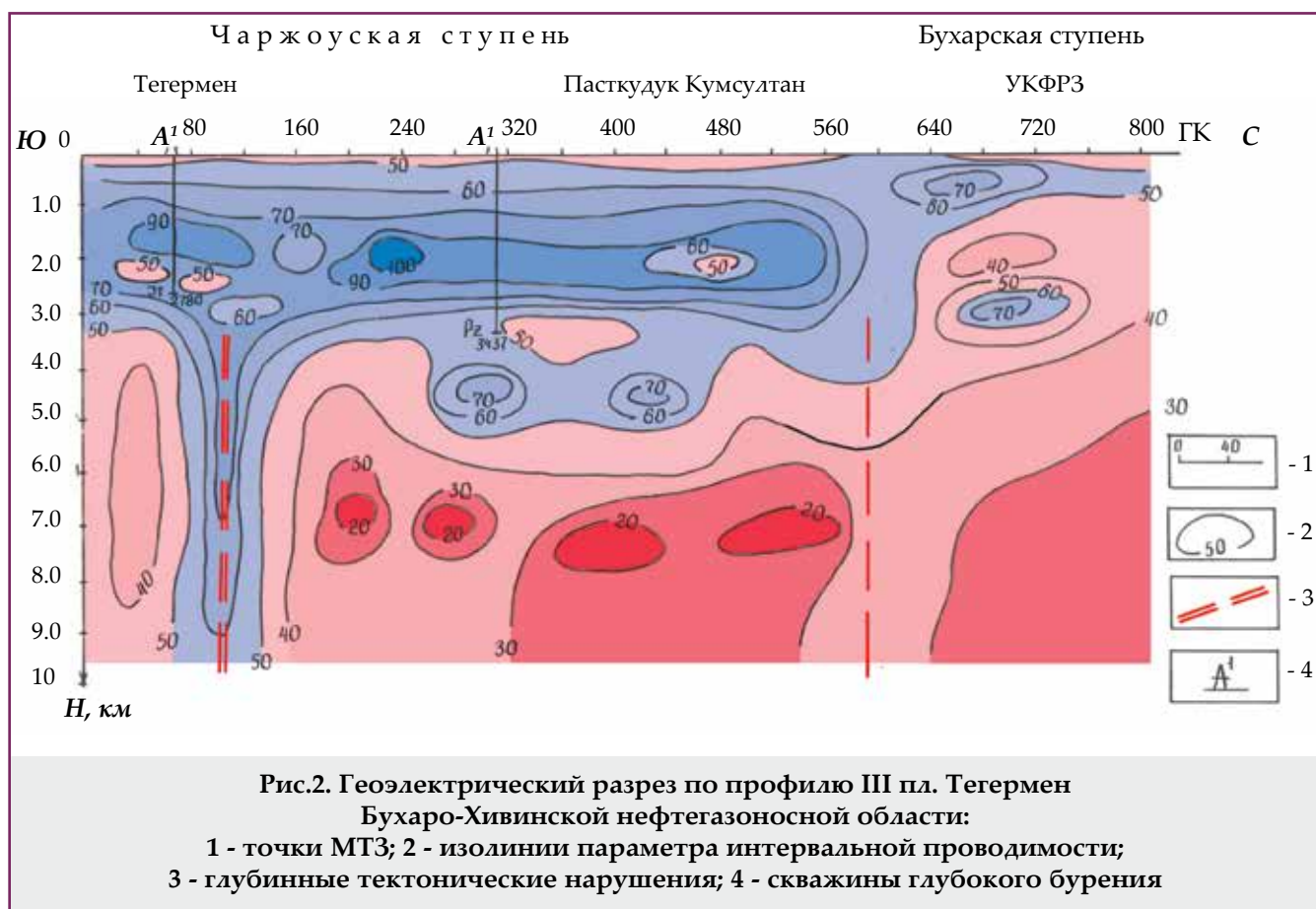


среды. Особенно МТ-поля чувствительны к вертикальным изменениям геоэлектрического разреза типа каналов ГТМП. Эти локальные аномалии являются наиболее важными целевыми объектами, что делает МТЗ одним из наиболее высоко разрешающих (по латерали) геофизических методов при изучении фундамента и в т.ч. при выделении каналов ГТМП. Каналы проницаемости на разрезах МТЗ выражены хорошо проводящими (относительно вмещающих) породами и простираются на большие глубины [7].

Глубинная дегазация обязательно сопровождается электромагнитным излучением, которое происходит по субвертикальным каналам. В местах выхода энергетических вихрей (геосолитонов) преобладает вертикальная составляющая МТ-поля, а горизонтальные электрические составляющие, напротив, минимальны. Поэтому каналы ГТМП

уверенно картируются методом МТЗ [8].

Канал ГТМП в районе пл.Тегермен (пикет 80 -120) выявленный термогеохимической съемкой на геоэлектрическом разрезе (рис.2) также проявляется в виде хорошо проводящей субвертикальной зоной, прослеживающейся на большие глубины (более 10 км). На фоне постепенного подъема высокоомного опорного горизонта с юга на север на геоэлектрическом разрезе в районе пикетов 560-640 фиксируется еще одна субвертикальная проводящая зона в виде тектонических нарушений, возможно, отражающая переход от Испанлы-Чандырского поднятия через Каракульский прогиб и Учбаш-Каршинскую флексурно-разрывную зону (УКФРЗ) к Бухарской ступени. В интервале глубин 2100-2500 м, соответствующих глубине верхнеюрских карбонатных отложений, выделены локальные высоко-

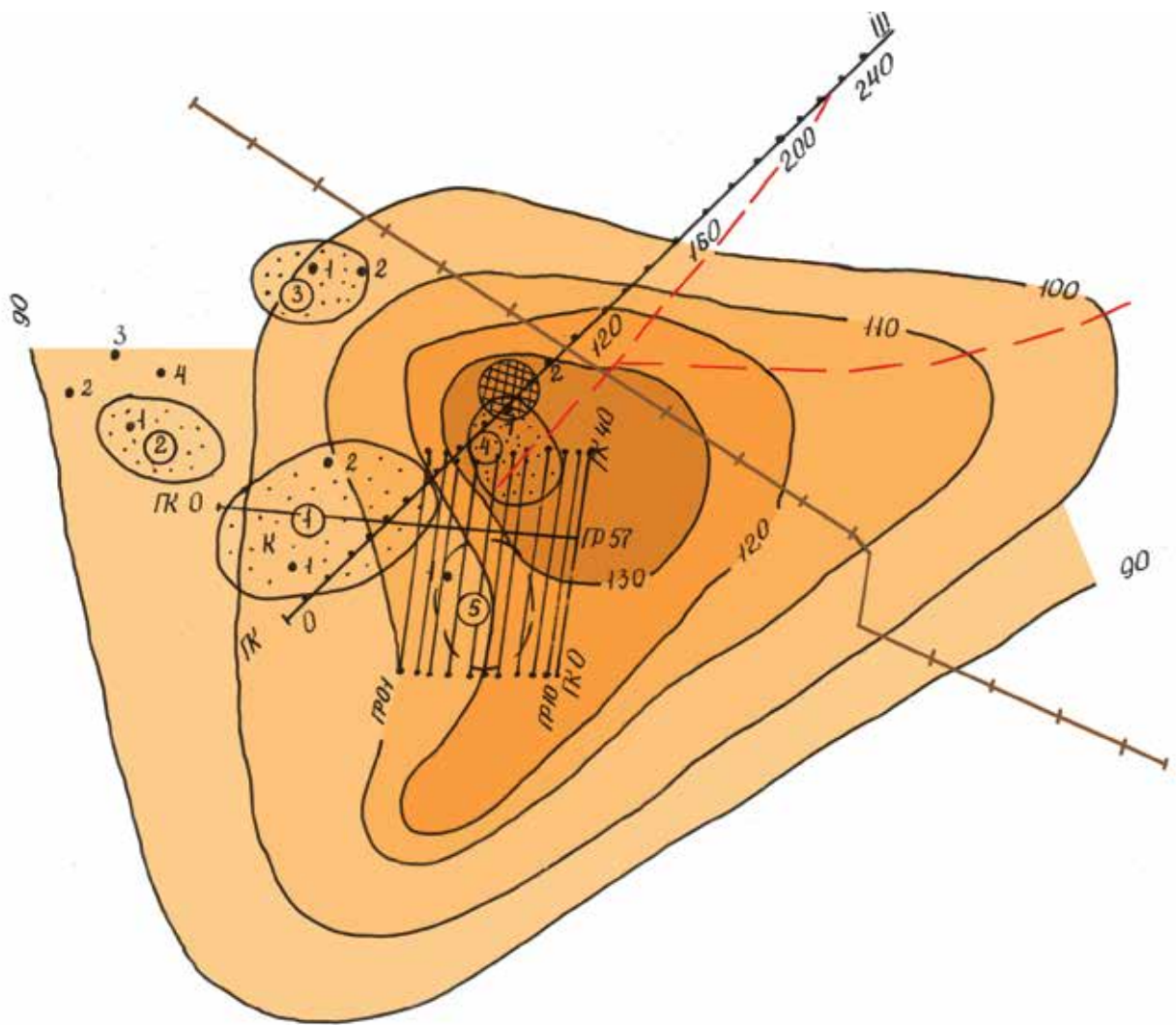


омные аномалии, подпираемые низкоомными зонами между пикетами 20-120, отображающие месторождения Тегермен и Шимолий Тегермен и между пикетами 440-520 аномалию Кумсултан. В районе пл. Пасткудук (ПК 320-400) в интервале глубин 3000-3500 м выделена нефтегазоперспективная аномалия, возможно, приуроченная к более глубоководящим отложениям.

Комплексирование результатов термогеохимических и электроразведочных съемок и бурения было использовано для изучения аномальной зоны плотности теплового потока (более 130 мВт/м² при фоновой 65) в районе площади Шимолий Тегермен на участке пикетов 80-120 профиля III, где находится канал ГТМП (рис.3). Во всех структурах, расположенных в контуре изолинии более 90 мВт/м², получены промышленные притоки газа или газопроявления. На площади Жанубий Тегермен, также находящейся в контуре аномалии теплового потока, в скв. №1 получен газ с водой. В связи с этим для оценки нефтегазоперспективности данной структуры проводились детальные электроразведочные исследования по методу МТЗ по сетке 0.5×0.5 км. Результаты исследований показали перспективность структуры. Электроразведочная аномалия

смещена на юго-восток от скв. №1. Скважина находится на северо-западной приконтурной части аномалии. Ореолы повышенных значений сопротивления, возможно, обусловлены как нефтегазонасыщением осадочных пород, так и эпигенетическими изменениями пород под действием УВ в околозалежном пространстве.

Таким образом, первоочередными участками для проведения поисковых геолого-геофизических работ являются зоны повышенной плотности теплового потока, играющие важную роль в процессе нефтегазообразования и размещения месторождения нефти и газа. Для локального прогнозирования зон скопления УВ и для выявления каналов ГТМП в БХР, следует провести ресурсосберегающие методы электроразведки (МТЗ) в комплексе с термогеохимической съемкой. Это даст возможность сократить сроки выявления и подготовки объектов в пределах отдельных территорий путем определения перспективных локальных участков по обнаружению залежей нефти и газа сейсморазведкой МОГТ -3Д, что, в конечном итоге, значительно сэкономит средства, направленные на геологоразведочные работы, повышая их достоверность и результативность.



Условные обозначения:

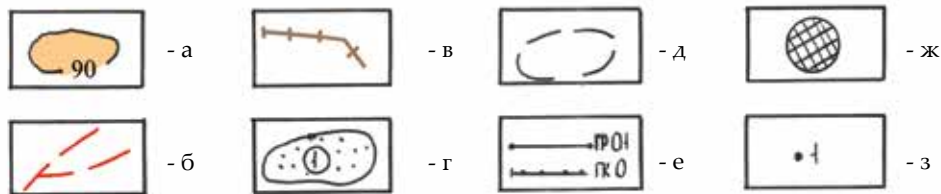


Рис.3. Результаты электроразведочных (МТЗ) и термогеохимических исследований на пл.Тегермен Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области.

Месторождения: 1 - Тегермен; 2 - Западный Тегермен;
3 - Шимойли Тегермен; 4 - Шаркий Тегермен.

Аномалия: 5 - Жанубий Тегермен.

а - изолинии плотности теплового потока (мВт/м^2);

б - разломы в палеозойском комплексе пород (по О.П.Мардвинцеву 2002 г.);

в - границы центрального грабена палеорифта;

г - газоконденсатное месторождение;

д - структура выделенная по геофизическим данным;

е - профили и точки МТЗ;

ж - местоположение канала глубинного теплопереноса;

з - скважины глубинного бурения.

Литература

1. А.А.Абидов, Ф.Г.Долгополов. Микстгенетическая схема природного синтеза углеводородов /в кн.: Современные проблемы геологии нефти и газа. М.: Научный мир, 2001.
2. А.А.Абидов, А.А.Поликарпов, У.Н.Рахматов. Геотермические модели каналов глубинного теплопереноса в западной части Бухаро-Хивинского палеорифта по данным полевой геотермической съемки // Узбекский журнал нефти и газа. –2005. –№2. –С.12-16.
3. В.В.Белоусов. Основы геотектоники. М.: Недра,1989.
4. Д.Д.Хусанбаев, Д.Х.Атабаев, С.С.Раджабов. Современные эндогенные режимы Узбекистана // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Актуальные вопросы нефтегазогеологической науки, техники и технологии глубокого бурения, исследований скважин». Узбекистан, Ташкент, 2014.
5. М.М.Искендеров. Некоторые результаты моделирования удельного электрического сопротивления (на примере месторождений Южно-Апшеронской акваториальной зоны и северной части Бакинского архипелага) //SOCAR Proceedings. –2017. –№ 2. –С. 4-12.
6. Л.П.Дунаева, Ю.С.Коральков, А.В.Овчаренко и др. Использование комплекса геофизических методов в создании физико-геолого-генетической модели углеводородных месторождений //Разведочная геофизика. –1998. –№2. –С.78.
7. Г.Ю.Юлдашев, Л.П.Сорокотяга. Применение современных электроразведочных методов для обнаружения каналов глубинного теплопереноса //Узбекский журнал нефти и газа. –2014. – Спецвыпуск. –С.106-112.
8. Р.М.Бембель, В.М.Мегеря, С.Р.Бембель. Геосолитоны: фундаментальная система Земли, концепция разведки и разработки месторождений углеводородов. Тюмень: Вектор Бук, 2003.

References

1. A.A.Abidov, F.G.Dolgoplov. Mikstgenetičeskaâ shema prirodnoĝo sinteza uĝlevodorodov /v kn.: Sovremennye problemy geologii nefti i gaza. M.: Naučnyj mir, 2001.
2. A.A.Abidov, A.A.Polikarpov, U.N.Rahmatov. Geotermičeskie modeli kanalov ĝlubinnogo teplomassoperenosa v zapadnoj časti Buharo-Hivinskogo paleorifta po dannym polevoj geotermičeskoj s"emki // Uzbekskij ŝurnal nefti i gaza. – 2005. –№2. –S.12-16.
3. V.V.Belousov. Basics of geotectonics. M.: Nedra, 1989.
4. D.D.Husanbaev, D.H.Atabaev, S.S.Radŝabov. Sovremennye èndogennye režimij Uzbekistana //Materialy Respublikanskoj naučno-praktičeskoj konferencii «Aktual'nye voprosy neftegazogeologičeskoj nauki, tehniki i tehnologii ĝlubokogo bureniâ, issledovaniij skvaŝin». Uzbekistan, Taškent, 2014.
5. M.M.Isgandarov. Some results of modeling electrical resistivity (on the example of deposits of the South-Absheron Aquatorium Zone and the northern part of the Baku Archipelago) //SOCAR Proceedings». –2017. –No. 2. –P.4-12.
6. L.P.Dunaeva, Ū.S.Koral'kov, A.V.Ovčarenko i dr. Ispol'zovanie kompleksa geofizičeskih metodov v sozdanii fiziko-geologo-genetičeskoj modeli uĝlevodorodnyh mestoroŝdenij //Razvedočnaâ geofizika. –1998. –№2. – S.78.
7. G.Ū.Ūldašev, L.P.Sorokotâga. Primenenie sovremennyh èlektorazvedočnyh metodov dlâ obnaruŝeniâ kanalov ĝlubinnogo teplomassoperenosa //Uzbekskij ŝurnal nefti i gaza. –2014. – Specvypusk. –С.106-112.
8. R.M.Bembel, V.M.Megerâ, S.R.Bembel. Geosolityny: fundamental'naâ sistema Zemli, koncepciâ razvedki i razrobotki mestoroŝdenij uĝlevodorodov. Tûmen': Vektor Buk, 2003.

Комплексирование электроразведочных и термогеохимических съемок при поиске нефтегазоперспективных объектов в Бухаро-Хивинском регионе

Г.Ю.Юлдашев

АО «Узбекгеофизика», Ташкент, Узбекистан

Реферат

В статье показаны пути повышения эффективности геолого-разведочных работ при поиске нефтегазоперспективных объектов в Бухаро-Хивинском регионе (БХР) Узбекистана. Для локального прогнозирования зон скопления углеводородов и для выявления каналов глубинного теплопереноса в БХР, предлагается провести ресурсосберегающие методы электроразведки (МТЗ) в комплексе с термогеохимической съемкой. Комплексирование методов даст возможность сократить сроки выявления и подготовки объектов в пределах отдельных территорий путем определения перспективных участков по обнаружению залежей нефти и газа сейсморазведкой МОГТ-ЗД.

Ключевые слова: электроразведка; магнитотеллурическое зондирование; геоэлектрический разрез; каналы глубинного теплопереноса; термогеохимическая съемка; проводящая аномальная зона; геосолитоны.

Buxara-Xivə regionunun neftqaz perspektivli obyektlərinin axtarışında elektrik kəşfiyyatı və termogeokimyəvi planaalmaların kompleksləşdirilməsi

G.Yu.Yuldashev

«Özbəkgeofizika» AC, Daşkənd, Özbəkistan

Xülasə

Məqalədə, Özbəkistanın Buxara-Xivə regionunda (BXR) neftqaz perspektivli obyektlərinin axtarışında geoloji-kəşfiyyat işlərinin səmərəliliyinin artırılması yolları göstərilmişdir. Karbohidrogenlərin toplanması zonalarının lokal proqnozlaşdırılması və BXR-da dərin istilik-kütlə ötürülmə kanallarının aşkar edilməsi üçün, resurslara qənaətedici elektrik kəşfiyyatı (MTZ) və termogeokimyəvi xəritəalma üsullarının kompleksləşdirilməsi təklif edilir. Üsulların kompleksləşdirilməsi imkan verir ki, qısa müddətdə seysmik kəşfiyyat ÜDNÜ üsulu ilə ayrı-ayrı ərazilərin əhatələrində neft-qazlı perspektivli obyektlərin təyin olunma vaxtını azaldır.

Açar sözlər: elektrik kəşfiyyatı; maqnitellorik zondlama (MTZ); geoelektrik kəsiliş; dərinlik kanalı ilə istilik kütlə keçiriciliyi; termogeokimyəvi xəritəalma; keçirici anomal zona; geosolitonlar.