

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ В ПРЕДКАРПАТСКОМ ПРОГИБЕ

Представлены результаты изучения временных изменений локального магнитного поля в Предкарпатском прогибе. Выявлены локальные динамические аномалии амплитудой от 2 до 7 нТл/год приуроченные к крупным региональным разломам и краевым частям отдельных тектонических зон и подзон, а также к месторождениям углеводородов.

Ключевые слова: аномальное магнитное поле; динамические аномалии; разломы; углеводороды.

Введение

Исследования динамики магнитного поля – его изменений за определённые промежутки времени на отдельных изучаемых участках – служат одним из индикаторов качественного выявления активных зон и разломов. К геодинамически активным многие исследователи относят также зоны месторождений нефти и газа. Обычно, такие зоны характеризуются аномально высокими геодинамическими параметрами: вариациями геофизических полей, скоростью современных вертикальных движений, геохимическими аномалиями и т.п. [Максимчук и др., 2001].

С целью проверки применимости метода динамической магнитометрии в асейсмических зонах в 1986-1990 гг. были проведены исследования динамики аномального магнитного поля ΔT в краевой части юго-запада Восточно-Европейской платформы вдоль профиля Яворов-Червоноград-Мьялятин протяжённостью 100 км [Максимчук и др., 1995]. Были выявлены значимые временные изменения модуля T , которые сопоставлены с особенностями глубинного строения региона. С тех пор подобные работы в этом регионе не проводились и были возобновлены нами в 2008 году. Исследования такого типа в Предкарпатском прогибе ещё не проводились.

Намеченные исследования должны были дать ответ сразу на несколько вопросов – как по генетической связи аномального магнитного поля с нефтегазоносностью, так и по изучению глубинной структуры этого сложного с геологической точки зрения региона – зоны сочленения Восточно-Европейской платформы с Предкарпатским прогибом, и собственно самого прогиба со Складчатыми Карпатами.

Методика исследований

Проведены измерения модуля полного вектора поля T на 3-х геодинамических профилях. Вдоль первого профиля Остров-Добряны (рис. 1) длиной около 17 км заложено 15 пунктов долговременных наблюдений и выполнено 2 цикла измерений 09/2009 и 11/2010. Вдоль второго геодинамического профиля Мальнив-Грушев-Немиров-Угнев длиной около 70 км проводились измерения на 43 пунктах, на которых выполнено 3 цикла наблюдений: 06/2011, 07/2012 и 06/2013. На третьем геодинамическом профиле Манява-Ивано-Франковск, длиной около 36 км выполнены

измерения на 25 пунктах с двумя циклами наблюдений: 08/2012 и 07/2013. Расстояние между пунктами на профилях 1,5-2 км (рис. 1).

Исследования динамических изменений поля выполняются путем проведения через определенные интервалы времени магнитных съемок на закрепленной сети пунктов. Измерения проводят синхронно на базовом (T_6) и полевых (T_n) пунктах для исключения влияния внешних вариаций магнитного поля. В дальнейшем используют значение $\Delta T = T_n - T_6$. Измерения модуля T проводились магнитовариационной станцией МВ-01 с чувствительностью 0,1 нТл. Погрешность измерений ΔT не превышает 1 нТл.

Изменения поля ΔT между циклами измерений $\Delta \Delta T = \Delta T_2 - \Delta T_1$, обусловлены физико-химическими процессами в земной коре.

Анализ результатов

В геолого-тектоническом отношении профиль I-I заложен в пределах Бильче-Волицкой зоны Предкарпатского прогиба. Шесть пунктов этого профиля находятся в пределах Крукеницкой подзоны с юго-западной стороны Краковецкого глубинного разлома, остальная часть пунктов с северо-восточной стороны разлома в пределах Косовско-Угерской подзоны, где сосредоточена наибольшая часть месторождений газа в сарматских отложениях неогена, а также залежи нефти в карбонатах юры и мела.

Как видно из рис. 2, наибольшие значения поля $\Delta \Delta T$ за период 09/2009-11/2010 характерны для северо-восточной части профиля I-I. На участке профиля Dm8-Dm15 уверенно выделяется знакопеременная аномальная зона $\Delta \Delta T$ от -3,4 (в п. Dm9) до 2,2 нТл/год (в п. Dm14). Она тяготеет к зоне регионального Судово-Вишнянского разлома, играющего значительную роль в формировании нефтегазоносных ловушек Орховицкого и Добрянского месторождений.

Следует подчеркнуть, что профиль II-II заложен в зоне сочленения Предкарпатского прогиба и юго-западной окраины Восточно-Европейской платформы, которая отождествляется многими исследователями с зоной Гейсейра-Торнквиста (рис. 1). Поле ΔT в северо-восточной части профиля II-II резко возрастает, что связано с влиянием крупной региональной Львовской магнитной аномалии [Максимчук и др., 1995].

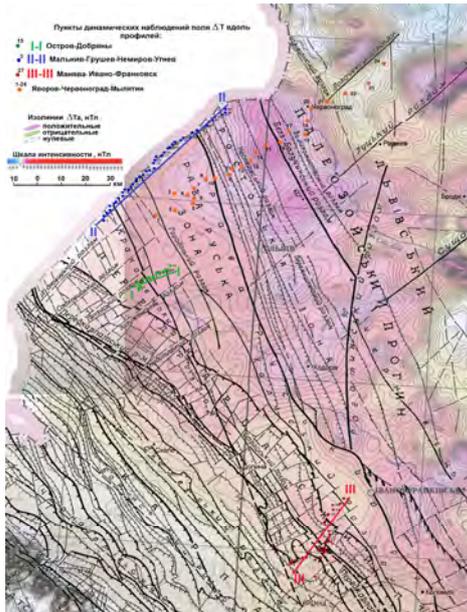


Рис. 1. Расположение геодинамических профилей на карте-схеме основных тектонических структурных элементов Предкарпатского прогиба и карте аномального магнитного поля (аэромагнитная съемка, высота 200 м, 1:1000 000, данные ПДРГП “Півничгеологія”, Нечаева, Горкавко и др., 2002).

Рассматривая графики изменения поля ΔT вдоль профиля II-II, отметим их сложный характер и их повторяемость от цикла к циклу. Интенсивность аномалий $\Delta \Delta T$ на этом профиле колеблется от -1,1 до 2,7 нТл. Наиболее интенсивные изменения магнитного поля выявлены в пределах Бильче-Волицкой зоны и Львовского палеозойского прогиба. Отметим наличие знакопеременной аномалии $\Delta \Delta T$ от -1,1 (п. D13R) до 1,8 нТл/год (п. D15R и п. D20R) в зоне Городоцкого глубинного разлома в пределах контакта Предкарпатского прогиба и молодой Западно-Европейской платформы. В зоне Рава-Русского глубинного разлома наблюдается незначительная отрицательная аномалия $\Delta \Delta T$ амплитудой 0,9 нТл/год в п. D36R. На кривой $\Delta \Delta T$ 06/2013-06/2011 наблюдается суммарное увеличение поля, что частично связано с временными изменениями на самом базовом пункте. Следует отметить общую тенденцию увеличения поля $\Delta \Delta T$ в северо-восточной части профиля до 2,7 нТл (D41R).

Пункты геодинамических наблюдений профиля III-III заложены в разных структурно-тектонических зонах прогиба (рис. 1). Восемь пунктов находятся в пределах Береговой скибы Складчатых Карпат, по шесть пунктов заложены в Бориславо-Покутской и Самборской подзонах Внутренней зоны, остальные пять – во Внешней зоне Предкарпатского прогиба.

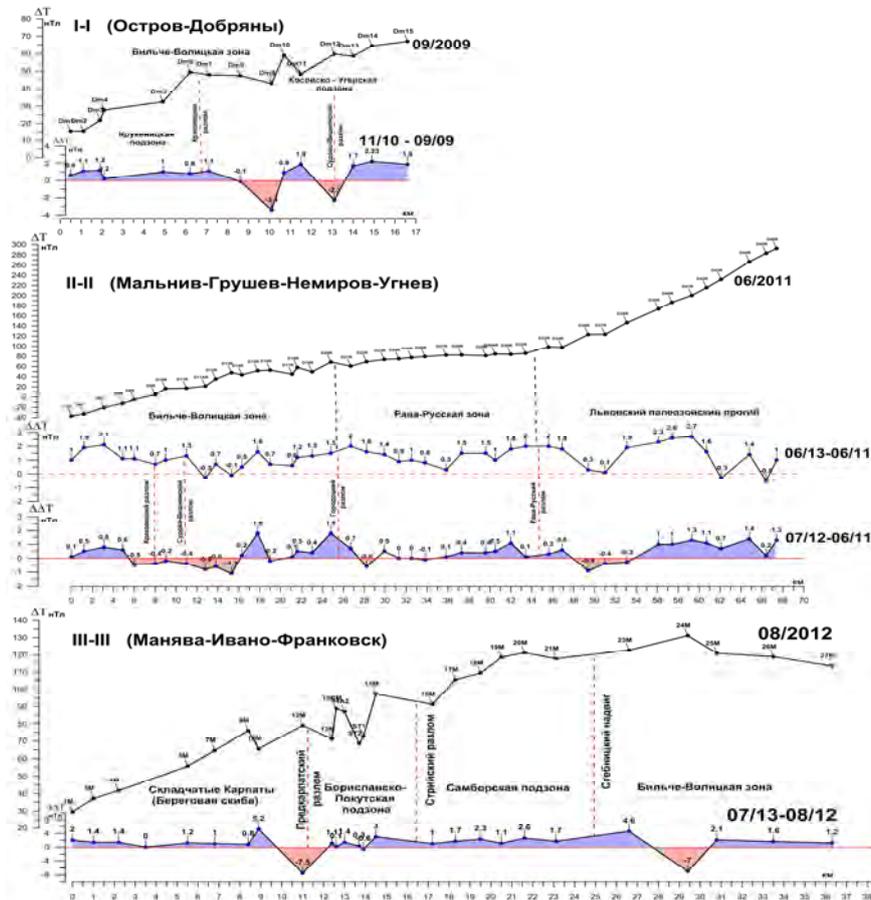


Рис. 2. Магнитное поле ΔT , $\Delta \Delta T$ вдоль геодинамических профилей I-I, II-II и III-III. Положительные аномалии $\Delta \Delta T$ обозначены синей штриховкой, отрицательные – красной

При анализе магнитного поля этого профиля отметим, прежде всего, что аномальная динамика поля ΔT на пунктах наблюдений значительно выше по сравнению с предыдущими профилями. Также обращает на себя внимание осложнение кривой ΔT на участке пунктов 8М-17М с образованием локальной отрицательной аномалии длиной около 10 км. Интересно, что на этом участке наблюдается и динамическая знакопеременная аномалия ΔT между двумя циклами наблюдений – от +5,2 нТл/год на п.10М, до -7,5 нТл/год на п.12М и +3 нТл/год в п.15М. Эти пункты расположены в зоне Предкарпатского глубинного разлома, а также находятся в пределах Битков-Бабчинского нефтегазоконденсатного и Старунского нефтезокеритового месторождений.

В северо-восточной части профиля наблюдается ещё одна динамическая аномалия ΔT похожая, по своей морфологии, к предыдущей. Это участок от п.21М к п.25М, где поле ΔT сперва возрастает до +4,6 нТл/год (п.23М), а потом опускается до -7 нТл/год в п.24М. Примечательно, что эти пункты с аномальной динамикой приурочены к Богородчанскому газовому месторождению. С другой стороны, как видно из рис. 1 и 2, наблюдаемые динамические аномалии приурочены к крупным разломам, разделяющим Предкарпатский прогиб на структурно-тектонические зоны и подзоны.

Выводы

В результате исследований временных изменений локального магнитного поля в Предкарпатском прогибе выявлены динамические магнитные аномалии ΔT амплитудой от 2 до 7 нТл/год,

которые приурочены к тектоническим разломам и залежам углеводородов.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в зонах разломов, контролирующих нефтегазовые месторождения, происходят миграционные и флюидодинамические процессы, которые продолжаются в настоящее время и способствуют доформированию и переформированию залежей углеводородов и ведут к изменению геофизических параметров, в т.ч. и магнитного поля.

Предложенная методика изучения временных вариаций локального магнитного поля, позволяет получить дополнительную информацию о структурно-динамических особенностях земной коры, которые могут использоваться для повышения эффективности нефтепоисковых работ.

Литература

- Максимчук В.Е., Городьский Ю.М., Кузнецова В.Г., Орлюк М.И., Пашкевич И.К. Тектономагнитные исследования на юго-западной окраине Восточно-Европейской платформы // Геодинамические исследования в Украине. Сб.науч.тр./НАН Украины, Ин-т. геоф. им. С.И. Субботина, Киев. – 1995. – С. 18-23.
- Максимчук В., Городьский Ю., Кузнецова В. Динаміка аномального магнітного поля Землі. Львів: Євровіт. – 2001. – 306 с.
- Чоботок І.О., Кудеравець Р.С., Тимошук В.Р. Дослідження аномального магнітного поля та його динаміки над нафтогазовими родовищами Більче-Волицької зони // Геодинаміка 2 (11) 2011, Національний університет “Львівська політехніка”. – С. 326-328.

ОСОБЛИВОСТІ ДИНАМІКИ МАГНІТНОГО ПОЛЯ В ПЕРЕДКАРПАТСЬКОМУ ПРОГІНІ

В.Ю. Максимчук, І.О. Чоботок, Р.С. Кудеравець, Т.А. Климкович, В.Р. Тимошук

Представлені результати вивчення часових змін локального магнітного поля в Передкарпатському прогині. Виявлені локальні динамічні аномалії амплітудою від 2 до 7 нТл/рік приурочені до регіональних розломів і крайових частин окремих тектонічних зон і підзон, а також до родовищ вуглеводнів.

Ключові слова: аномальне магнітне поле, динамічні аномалії, розломи, вуглеводні.

PECULIARITIES OF MAGNETIC FIELD'S DYNAMIC IN CARPATHIAN FOREDEEP

V. Maksymchuk, I. Chobotok, R. Kuderavets, T. Klymkovych, V. Tymoschuk

The results of the study of temporal variations of local magnetic field in the Carpathian foredeep are presented. Local dynamic anomalies from 2 to 7 nT per year coincide with deep regional faults and marginal parts of tectonic zones and subzones and hydrocarbons deposits.

Key words: anomalous magnetic field, dynamic anomalies, faults, hydrocarbons.