

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИИ
ГОРОДА МОСКВА**

© Неркаряян Алина Евгеньевна,

© Харченко Владимир Михайлович,

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»,
г. Ставрополь, Российская Федерация

Аннотация: Целью исследования является проведение геодинамического анализа на территориях с важными народнохозяйственными объектами для возможного прогноза негативных физико-геологических процессов с целью возможности их предотвращения. При проведении исследования был использован комплексный подход, включающий анализ, систематизацию и обобщение геолого-промысловых данных, применение системно-аэрокосмического метода, а также малоизвестного метода интерпретации структур центрального типа (СЦТ) в глобальном, региональном и локальном планах. В ходе работы был проведен геодинамический анализ территории города Москва. Полученные результаты позволят дать рекомендацию для составления картографической основы как на предмет выделения перспективных участков с полезными ископаемыми, так и прогнозировать территории с повышенной опасностью проявления негативных физико-геологических процессов.

Ключевые слова: геодинамические условия, космическая съемка, структуры центрального типа (СЦТ), геодинамические центры, зоны сжатия, зоны разряжения, суперрезонансные зоны, рудонефтегазоносное районирование, сейсмическое районирование, геодинамический анализ.

**USING SPACE IMAGING TO CARRY OUT GEODYNAMIC ANALYSIS
ON THE EXAMPLE OF THE TERRITORY OF THE CITY OF MOSCOW**

© Nerkararyan Alina Evgenievna,

© Kharchenko Vladimir Mikhailovich,

North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

Summary: The purpose of the study is to conduct a geodynamic analysis in territories with important economic objects for the possible prediction of negative physical and geological processes in order to prevent them. Research methods. When conducting the study, an integrated approach was used, including analysis, systematization and generalization of geological and field data, the use of the system-aerospace method, as well as a little-known method for interpreting central type structures (CTS) in global, regional and local terms. Results of the work. During the

work, a geodynamic analysis of the territory of the city of Moscow was carried out. The results obtained will make it possible to make recommendations for drawing up a cartographic basis both for identifying promising areas with mineral resources, and for predicting areas with an increased risk of negative physical and geological processes.

Keywords: Geodynamic conditions; space photography, central type structures (CTS), geodynamic centers, compression and rarefaction (extension) zones, super-resonant zones, ore-oil-gas-bearing and seismic zoning, geodynamic analysis.

Введение. В настоящее время, отмечается заметное истощение запасов полезных ископаемых, проблемы экологии, где особое значение приобретают постоянные проявления процессов затопления, подтопления, оползневые и возможные риски катастрофических землетрясений и т.д. Поэтому оперативное обеспечение картографической основы на базе космической съемки, которые позволяют не только оценить перспективы полезных ископаемых, но и сделать прогноз проявления негативных физико-геологических процессов на исследуемых территориях, является актуальным и жизненно необходимым. Нами предлагаются новые представления по технологии использования космической съемки для составления карт нефтегазогеологического и сейсмического районирования различного масштаба. В качестве объекта исследования был выбран город – столица России – Москва.

Методология научных исследований в основном построена на известных традиционных и малоизвестных нетрадиционных методах: подобия и аналогии, аксиоматическому методу, системно-аэрокосмическому методу, методу групповой геологической съемки, а также на новом методе рудонефтегазогеологического и сейсмического районирования на основе дешифрирования космических снимков с выявлением структур центрального типа (СЦТ) различного ранга и их интерпретацией (с выделением геодинамических центров, зон сжатия и растяжения (разрядки) и суперрезонансных зон) [2, 3].

Исходными материалами для выполнения работы служат космические снимки различных масштабов, геологические карты, топографические карты, контурные карты, а также схемы распространения известных месторождений полезных ископаемых, структурные карты и карты сейсмической активности.

объектом исследования был выбран город Москва – один из основных охраняемых объектов в России. С геодинамических позиций приурочивается довольно точно к геодинамическому центру мантийного заложения на различных глубинах заложения: $R_1=2000$ км, $R_2 = 1000$ км и $R_3 = 600$ км. Это трактуется как своеобразное наложение гидроразрывов пластов на различных глубинах, с возможным суммированием энергией при одновременной разрядке тектонических напряжений, что может привести к своеобразному

катастрофическому землетрясению, подобному на известной Чернобыльской АЭС в конце XX века, но без таких последствий, как на ЧАЭС.

К городу Москва пространственно приурочивается, так называемый, Московский мантийный плюм. Первые сведения о Московском и Павлодарском плюмах получены из публикаций Харитонов [4], которые он выделял по результатам глубинной геофизики методом сейсмо топографии и т.п., четко обозначая их кольцевые контуры значительных радиусов (тысячи км) и глубинами в пределах мантии (рис. 1)

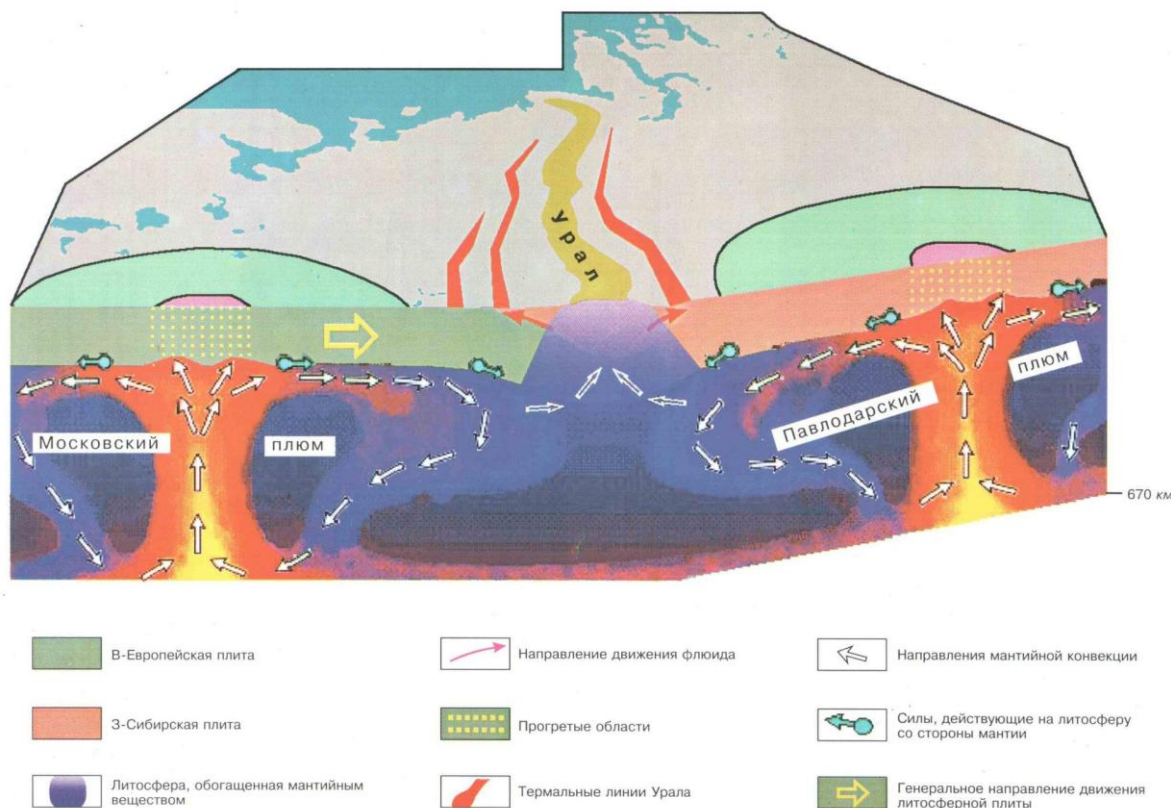


Рис. 1. Схема движения углеводородных флюидов в пределах Московского и Павлодарского плюм-тектонических структур (астеноконов) [1]

Подобные морфоструктуры центрального типа, образованные активными, в настоящее время, термальными плюм-тектоническими структурами, были также детально проанализированы в ряде работ Харитонов А.Л. Изучение геолого-геофизического строения некоторых морфоструктур центрального типа, расположенных на территории Восточно-Европейской платформы [1, 5].

Примерно в это же время авторами данной работы по результатам дешифрирования космических снимков и физико-географических карт различного масштаба на территории бывшего Советского Союза были выделены геодинамические центры и СЦТ, приуроченные также к территориям г. Москвы

и Павлодар (Казахстан), причем контуры Московской СЦТ определяются вполне достоверно по установленному дуговому контуру северной части Скандинавского полуострова, Павлодарская СЦТ выделяется по дальнейшим геометрическим построениям, согласно разработанной методики выделения СЦТ. Особо следует отметить, что при дешифрировании физическим карт различного масштаба более крупного 1: 20000000, геодинамический центр Московской СЦТ совпадает практически с территорией г. Москва и её окрестностей, а вот при более мелко масштабном (в два раза) 1:40000000, геодинамический центр попадает несколько южнее и практически совпадает с известной Курской магнитной аномалией и железорудным месторождением, что свидетельствует или о неточности карты более крупного масштаба или наличием плюма все таки, на территории г. Москва, что в какой-то мере подтверждается и наличием девонского супер вулкана на этой территории. Таким образом, Московский плюм является своеобразным «корнем» рудонефтегазообразования, на глубине 2 тыс. км. с этой позиции объясняется не только известная Курская магнитная аномалия и железорудное месторождение, но и все нефтегазоносные провинции на Восточно-Европейской древней платформе и явно недооценивается нефтегазоносность известных Московской и Мезенской синеклизы (или даже впадины), где нефтегазоносность связывается с глубокозалегающими отложениями девонской системы (доманиками) [6].

Выводы: Проведен геодинамический анализ территории города Москвы, которая представляет собой отдельный феномен. Даны рекомендации по снижению рисков возможных катастрофических землетрясений и расширению перспектив рудонефтегазоносности территорий по результатам составленных карт рудонефтегазогеологического и сейсмического районирования глобального, регионального и локальных планов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горный В.И. и др. Модель мантийно-литосферного взаимодействия по данным комплексирования на геотраверсе Уралсейс сейсморазведки и дистанционного геотермического метода. Глубинное строение и геодинамика Южного Урала. Тверь. 2001. С. 227-238
2. Корчуганова Н.И., Корсаков А.К. Дистанционные методы геологического картирования: учебник. М.: КДУ, 2009. 288 с.
3. Милосердова Л.В. Аэрокосмические методы в нефтегазовой геологии: Учебник. / Под ред. П.В. Флоренского. М.: ООО «Издательский дом Недра», 2022. 502 с.
4. Харитонов А.Л. Нефтегазоносность морфоструктур центрального типа на территории Восточной Сибири. // Neftegaz.RU. 2019. №4. С. 106-110.

5. Попков В.И., Попков И.В. Складчато-надвиговые дислокации в триасовых отложениях Скифско-Туранской платформы. Геология и геофизика Юга России. 2023. Т. 13. №1. С. 34–46. DOI 10.46698/VNC.2023.42.57.003.
6. Zavyalova A.P. [Chupakhina V.V.](#), [Stoupakova A.V.](#), [Gatovsky Y.A.](#), [Kalmykov G.A.](#), [Korobova N.I.](#), [Suslova A.A.](#), [Bolshakova M.A.](#), [Sannikova I.A.](#), [Kalmykov A.G.](#) // [Comparison of the Domanic Outcrops in the Volga–Ural and Timan–Pechora Basins](#) [Zavyalova A.P.](#), // [Moscow University Geology Bulletin](#), издательство [Allerton Press Inc.](#) (United States), том 74. № 1. 2019. С. 56-72.
7. Ажгалиев Д.К. Возможности повышения прогнозной оценки мезозойских отложений по результатам комплексной интерпретации данных геофизических исследований / Д. К. Ажгалиев, Ж. Б. Баймурзаева // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. – 2024. – № 1(34). – С. 12-34. – DOI 10.24412/2949-4052-2024-1-12-34. – EDN KDTVCI.
8. Попков В.И. Тектонический контроль формирования скоплений углеводородов в зоне сочленения Северо-Запада Туранской плиты и Прикаспийской синеклизы / В. И. Попков, И. В. Попков // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. – 2024. – № 1(34). – С. 92-103. – DOI 10.24412/2949-4052-2024-1-92-103. – EDN ROOIPT.
9. Зайнетдинов Э.А. Инициаторы создания нефтяной промышленности в республике Башкортостан / Э. А. Зайнетдинов // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. – 2024. – № 1(34). – С. 78-91. – DOI 10.24412/2949-4052-2024-1-78-91. – EDN LNTIYD. Казанцева Т.Т. Дискуссия. К проблеме цикличности геологических процессов // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2023. № 31. С. 25-35. DOI 10.24412/1728-7634-2023-2-25-35. EDN CLNRIX.
10. Казанцева Т.Т. Структурный фактор в теоретической геологии к методологическим аспектам // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2023. № 33. С. 12-23. DOI 10.24412/2949-4052-2023-4-12-23. EDN DAYCYO.

REFERENCES:

1. Gorny V.I. et al. Model of mantle-lithosphere interaction based on integration data on the Uralseis geotraverse seismic survey and remote geothermal method. Deep structure and geodynamics of the Southern Urals. Tver. 2001. pp. 227-238
2. Korchuganova N.I., Korsakov A.K. Remote methods of geological mapping: textbook. M.: KDU, 2009. 288 p.
3. Miloserdova L.V. Aerospace methods in oil and gas geology: Textbook. / Ed. P.V. Florensky. M.: Nedra Publishing House LLC, 2022. 502 p.

4. Kharitonov A.L. Oil and gas potential of central type morphostructures in Eastern Siberia. // Neftegaz.RU. 2019. No. 4. pp. 106-110.
5. Popkov V.I., Popkov I.V. Fold-thrust dislocations in the Triassic deposits of the Scythian-Turanian platform. Geology and geophysics of the South of Russia. 2023. T. 13. No. 1. pp. 34–46. DOI 10.46698/VNC.2023.42.57.003.
6. Zavyalova A.P. Chupakhina V.V., Stoupakova A.V., Gatovsky Y.A., Kalmykov G.A., Korobova N.I., Suslova A.A., Bolshakova M.A., Sannikova I.A., Kalmykov A.G. // Comparison of the Domanic Outcrops in the Volga–Ural and Timan–Pechora Basins Zavyalova A.P., // Moscow University Geology Bulletin, Allerton Press Inc. (United States), volume 74. No. 1. 2019. pp. 56-72.
7. Azhgaliev D.K. Possibilities of increasing the predictive assessment of Mesozoic deposits based on the results of a comprehensive interpretation of geophysical research data / D.K. Azhgaliev, Zh.B. Baymurzaeva // Geology. Proceedings of the Department of Geosciences and Natural Resources. – 2024. – No. 1(34). – P. 12-34. – DOI 10.24412/2949-4052-2024-1-12-34. – EDN KDTBCI.
8. Popkov V.I. Tectonic control of the formation of hydrocarbon accumulations in the junction zone of the North-West Turan Plate and the Caspian syncline / V. I. Popkov, I. V. Popkov // Geology. Proceedings of the Department of Geosciences and Natural Resources. – 2024. – No. 1(34). – pp. 92-103. – DOI 10.24412/2949-4052-2024-1-92-103. – EDN ROOIPT.
9. Zainetdinov E.A. Initiators of the creation of the oil industry in the Republic of Bashkortostan / E. A. Zainetdinov // Geology. Proceedings of the Department of Geosciences and Natural Resources. – 2024. – No. 1(34). – P. 78-91. – DOI 10.24412/2949-4052-2024-1-78-91. – EDN LNTIYD. Kazantseva T.T. Discussion. On the problem of cyclicity of geological processes // Geology. Proceedings of the Department of Geosciences and Natural Resources. 2023. No. 31. pp. 25-35. DOI 10.24412/1728-7634-2023-2-25-35. EDN CLNRIX.
11. Kazantseva T.T. Structural factor in theoretical geology to methodological aspects // Geology. Proceedings of the Department of Geosciences and Natural Resources. 2023. No. 33. pp. 12-23. DOI 10.24412/2949-4052-2023-4-12-23. EDN DAYCYO.

Сведения об авторах

Неркаряян Алина Евгеньевна, аспирант 2 года обучения, ассистент кафедры геологии нефти и газа ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», alina-domareva@rambler.ru, тел +7 9054452179

Харченко Владимир Михайлович, доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры геологии нефти и газа ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», vkharченко@ncfu.ru, тел +7 (8652) 94-72-38.

Author's personal details

Nerkararyan Alina Evgenievna, 2nd year graduate student, assistant at the Department of Oil and Gas Geology, North Caucasus Federal University, alina-domareva@rambler.ru, tel. +7 9054452179.

Kharchenko Vladimir Mikhailovich, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor of the Department of Oil and Gas Geology of the North Caucasus Federal University, vkharchenko@ncfu.ru, tel. +7 (8652) 94-72-38.

© Неркаряян А.Е., Харченко В. М.