УДК 550.81;550.83

А.Л. Харитонов
канд. физ.-мат. наук
Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН[1]
ведущий научный сотрудник
ahariton@izmiran.ru

Потенциальные ресурсы горючих ископаемых для изучения оценок недропользования в XXI в. на территории Восточно-Сибирского региона

[1]Россия, 108840, Москва, Троицк, Калужское шоссе, 4.

Цель данной работы – практически подтвердить теоретические представления академика П.Н. Кропоткина и профессора Н.П. Кудрявцева о геологических процессах образования месторождений нефти, газа, угля. В работе было выявлено наличие определенной пространственной связи в расположении месторождений нефти, газа, угля на территории Восточно-Сибирского региона с расположением морфологических структур центрального типа, фиксирующихся на поверхности Земли, по данным дешифрирования космических снимков и аэромагнитных съемок, в виде кольцевых (иногда спиралеобразных) структур рельефа поверхности Земли. Впервые выявлено периферийное пространственное расположение основных месторождений нефти, газа, битумов, угля относительно центральной части палеоплюмов Восточно-Сибирского региона, образующих морфологические структуры центрального типа (МСЦТ), подобных Прикаспийской МСЦТ, где сосредоточены нефтегазовые месторождения и Московской МСЦТ, где сосредоточены месторождения бурого угля. По многочисленным статистическим измерениям была разработана система классификации пространственных размеров всех основных типов морфологических структур центрального типа и выявлена приуроченность к ним определенных видов месторождений полезных ископаемых

Ключевые слова: потенциальные ресурсы нефти, газа, угля; морфологические структуры центрального типа; Восточно–Сибирский регион

[*] Автор искренне благодарит докторов геолого–минералогических наук А.И. Тимурзиева, Р.Б. Сейфуль–Мулюкова, В.Л. Сывороткина – организаторов ежегодных конференций «Кудрявцевские чтения», посвященных известному ученому, разработавшему теорию глубинного генезиса углеводородов профессору Н.П. Кудрявцеву, за их огромную работу и за возможность участвовать в работе этих конференций.

Российские ученые, опираясь на выявленную корреляционную взаимосвязь пространственного расположения выявленных месторождений различных горючих полезных ископаемых (нефть, газ, уголь) и морфологических структур центрального типа (МСЦТ) [14–18], пытаются выявить возможные перспективные районы для поисков новых месторождений различных природных ресурсов горючих ископаемых на территории Восточно-Сибирского региона, которые на основании разработанных ими различных методик [9–19] будут способствовать ускоренному хозяйственному развитию различных регионов Восточной Сибири и Дальнего Востока России.

Используемые методы

В ряде работ [5, 6, 8, 14–18] была установлена надежная корреляционная связь между результатами космических изображений МСЦТ и геофизическими (магнитным, волновым) полями, а также с геологическими материалами, изображенными на региональных геолого-геофизических картах. Для выявления МСЦТ на территории Восточно-Сибирского региона, помимо геолого-геофизических (магнитных [19], гравитационных [13] данных), автором были использованы материалы дешифрирования космических снимков [8].

Теоретические представления о МСЦТ как зонах сосредоточения различных природных ресурсов

Отмечают разные поверхностные особенности рельефа МСЦТ. На территории Российской Федерации они представлены в основном кольцевыми (элипсовидными) куполообразными или чашеобразными и спиралевидными валообразными структурами рельефа поверхности Земли. Пространственные размеры выявленных разновозрастных МСЦТ, наблюдаемых на территории РФ, колеблются от нескольких сот метров [7] до тысяч километров [5] в диаметре. По своим пространственным размерам МСЦТ на территории РФ можно разделить на несколько структурных классов (пространственных порядковых размеров).

В частности, на территории Восточно-Сибирского региона различными авторами [5–8] было выявлено множество МСЦТ, в основном – кольцевой формы, но разных пространственных размеров (***табл. 1***, ***рис. 1***).

Пространственные размеры МСЦТ, наблюдаемых на территории Восточно-Сибирского региона, перспективных на поиски различных ресурсов нефти, газа, угля, колеблются от нескольких десятков километров (8 порядок пространственного размера), до нескольких тысяч километров в диаметре (3 порядок пространственного размера). Большинство этих МСЦТ возникло в различные (допалеозойские) геологические периоды времени, во время глобальных тектонических циклов (540–2700 млн лет назад), произошедших в процессе геологической эволюции Земли. Крупные МСЦТ (с пространственными размерами с 3 по 6 порядок в ***табл. 1***) по нашим данным [14–18], как правило, связаны с промышленными месторождениями нефти, газа и угля, а МСЦТ с 7 по 11 порядок связаны с промышленными

Таблица 1.

Среднестатистические размеры МСЦТ, зафиксированные на территории РФ, название типа глубинных структур (палеоплюмов) их образующих и приуроченность к ним месторождений полезных ископаемых

№ порядка МСЦТ	Диаметр МСЦТ (км), название, полезные ископаемые	
2 порядок МСЦТ	4000 – 10 000	(геокон, месторождения углей)
3 порядок МСЦТ	1000 – 3900	(астенокон, месторождения УВ, углей)
4 порядок МСЦТ	500 – 950	(астенокон, месторождения УВ, углей)
5 порядок МСЦТ	200 – 490	(астенокон, месторождения УВ, углей)
6 порядок МСЦТ	80 – 195	(астенокон, месторождения УВ, углей)
7 порядок МСЦТ	30 – 75	(астенокон, месторождения кимберлитов)
8 порядок МСЦТ	20 – 30	(астенокон, месторождения кимберлитов)
9 порядок МСЦТ	10 – 20	(астенокон, месторождения кимберлитов)
10 порядок МСЦТ	1 – 10	(астенокон, месторождения кимберлитов)
11 порядок МСЦТ	0,1 – 1	(трубки взрыва, месторождения кимберлитов)
12 порядок МСЦТ	Менее 0,1	(грязевые вулканы)

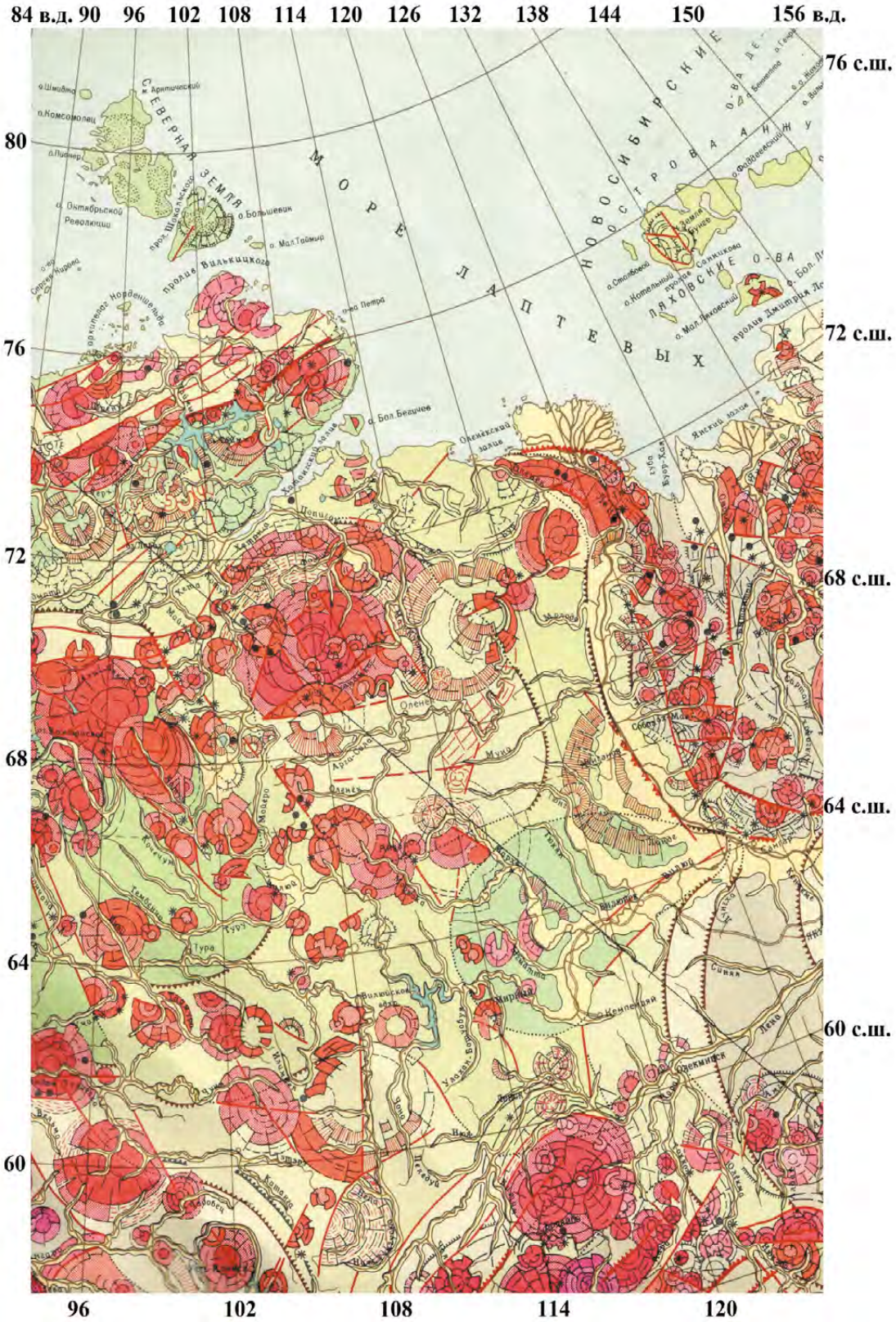

Рис. 1.
Фрагмент карты всех классов МСЦТ, выделенных на территории Восточно-Сибирского региона по данным дешифрирования космических снимков [8]. Прямая линия I – I показывает расположение регионального геолого-геофизического профиля (Карское море – Алданский щит), вдоль которого проводились глубинные исследования литосферы на территории этого региона

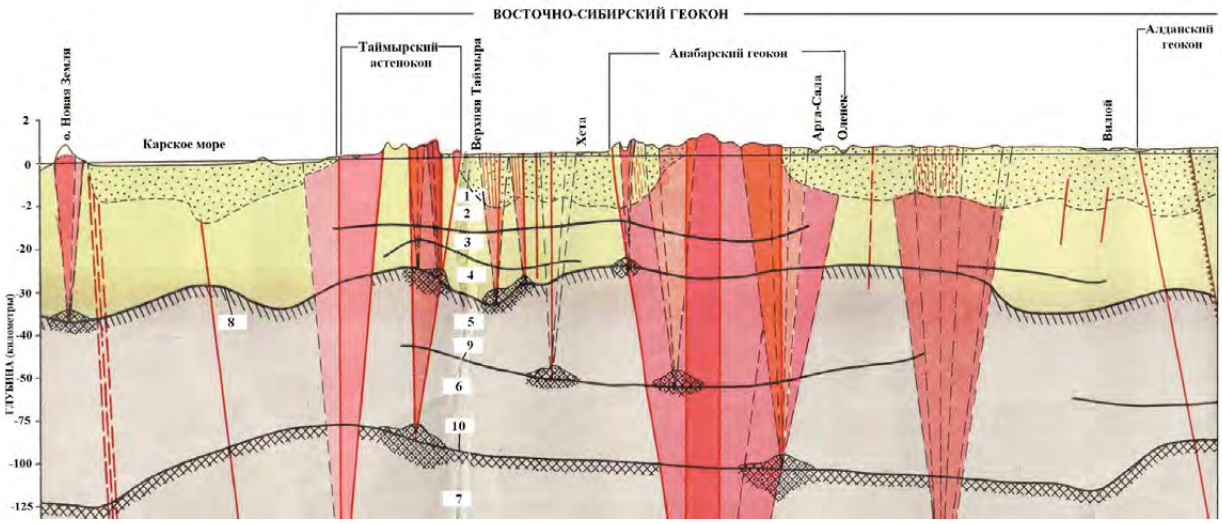

Рис. 2.

Схема расположения глубинных палеомантийных плюм-тектонических структур (Анабарского, Алданского геоконов, Таймырского астенокона) в разрезе литосферы, вдоль регионального геолого-геофизического профиля I – I, пересекающего территорию Восточно-Сибирского региона [8]: 1 – породы осадочного слоя земной коры; 2 – породы «гранитного» слоя земной коры; 3 – породы «базальтового» слоя земной коры; 4 – породы нижнего слоя земной коры; 5 – верхнеастеносферный слой; 6 – нижнеастеносферный слой; 7 – литосферный слой Земли; 8 – граница Мохоровичича; 9 – граница верхней и нижней астеносферы; 10 – граница астеносферы и литосферы

месторождениями кимберлитов (трубки взрыва) [7].

К МСЦТ с 3 по 6 порядок на территории Восточно-Сибирского региона (Восточно-Сибирского геокона – МСЦТ 2 порядка) можно отнести Анабарскую (11a), Курейскую (11d), Енисей-Хатангскую (11c), Лаптевскую (12), Лено-Вилюйскую (14a), Нижне- и Верхнеленские (14b, c), Западно-Вилюйскую (15), Прибайкальскую (16), Алданскую (17), Ангарскую (41), Непско-Ботубинскую (42) и некоторые другие, образованные палеомантийными плюмами (геоконами) с магматическими очагами, находящимися глубже подошвы астеносферы и астеноконами, корневые части которых находятся в пределах астеносферного слоя. Кроме того, на территории Восточно-Сибирского региона имеются и МСЦТ меньшего порядка (7 – 11 порядков) [7], такие как Олондинская, Алдано-Амгинская, Учурская и некоторые другие, которые сформированы дочерними астеноконами, магматические очаги которых расположены на границе земной коры и астеносферного слоя.

МСЦТ Восточно-Сибирского региона имеют своим источником мантийные очаги, расположенные в различных глубинных слоях литосферы (астеносфера, мезосфера, нижележащая мантия), из которых происходило их проникновение к поверхности Земли в результате магматических внедрений и которые определили название образовавших их «корневых» плюм-тектонических структур (астеноконы или геоконы) (***рис. 2***).

В недрах Земли в результате продвижения из глубины к поверхности Земли магматических и гидротермальных образований, в нуклеарные (дорифтовые) периоды тектонической эволюции Земли (2700–540 млн лет назад) образовались усеченные конусообразные глубинные структуры (палеомантийные плюмы), по центральным зонам («трубам дегазации») [2] которых до сих пор быстро продвигаются из недр к поверхности газотермальные и гидротермальные потоки флюидов различного химического состава, с присутствием в них определенного количества и углеводородных флюидов в том числе.

Геолого-геофизическая интерпретация данных по МСЦТ, расположенных в пределах Восточно-Сибирского региона

Подобные МСЦТ, образованные палеомантийными плюм-тектоническими структурами, с пространственными размерами 3–6 порядков (***табл. 1***), в пределах которых образовались большие запасы нефти, газа и углей, также были детально проанализированы в ряде работ [14–18]. Конечно, необходимо отметить, что основные направления движения флюидов (в том числе и углеводородных) в вертикальной плоскости обычно происходят в зонах глубинных литосферных разломов, пересекающих МСЦТ в различных направлениях. При этом часто основные месторождения тяжелой нефти и битумов образуются в структурных «ловушках» осадочного слоя земной коры, в местах пересечения литосферных разломов и бортовых зон

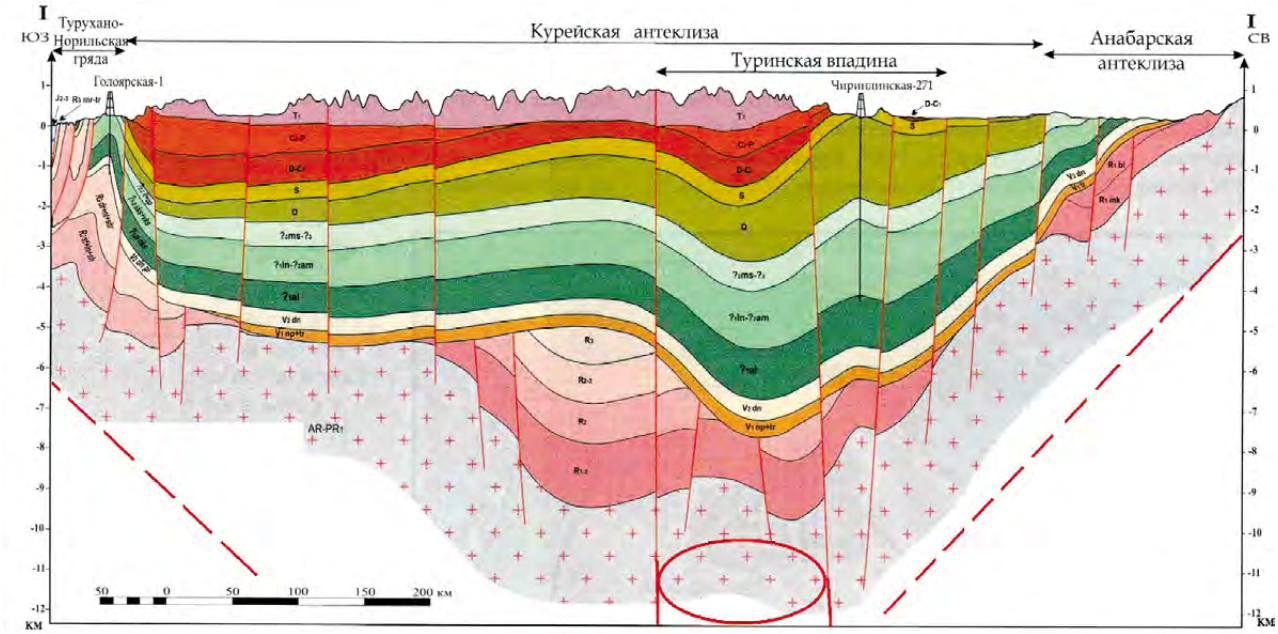

Рис. 3.
Глубинный геолого-геофизический разрез земной коры по профилю I – I, построенный по данным сейсморазведки [3], пересекающего территорию Курейской антеклизы, образованной одноименным палеомантийным плюмом 3 порядкового пространственного размера (схематически ограниченного красными бортовыми линиями). В центре палеомантийного плюма, под территорией Туринской впадины, расположена трубчатая структура «труба дегазации» палеомантийного плюма

МСЦТ, образованных палеомантийными плюмами (например, Курейский астенокон – дочерний палеоплюм Анабарского геокона), где в бортовых зонах резко увеличивается вертикальная мощность осадочного слоя (на ***рис. 3*** скв. Голоярская-1 до *H* = 2–4 км) (долина рек Хета, Арга-Сала, Оленек, Вилюй, ***рис. 2***), а месторождения газа и газоконденсатов часто образуются в относительно небольшой центральной зоне расположения так называемой «трубы дегазации» [2] – центральной глубинной эллипсовидной трубчатой зоне Курейской МСЦТ, в пределах территории Туринской впадины с очень большой вертикальной мощностью пород осадочного слоя (*H* > 8 км) (скв. Чириндинская-271), где пересекается сразу несколько секущих литосферных разломов и в связи с этим обычно образуется повышенный тепломассоперенос вещества газообразных флюидов из глубины недр к поверхности Земли (***рис. 3***).

По трубчатой структуре, так называемой «трубе дегазации», расположенной в центральной зоне палеомантийного плюма, под территорией Туранской впадины (***рис. 3***), происходит относительно быстрый вертикальный подъем простейших газообразных флюидов (CH_4), которые скапливаются на границе рифейского основания фундамента (R_{1-3}) и затем медленно мигрируют вдоль пористых слоев осадочного чехла (V-P) к бортовым зонам Курейской антеклизы, при этом под действием изменения температуры и давления генетически перерабатываются в более сложные углеводороды нефтяного ряда [9] или относительно быстро мигрируют к поверхности Земли вдоль зон дробления глубинных литосферных разломов.

В результате формирования палеомантийных плюм-тектонических структур [14–18] обычно образуется усеченная воронкообразная структура, по центральной («труба дегазации») и граничным (бортовым) зонам которой из глубины мантии винтообразно продвигаются к поверхности газотермальные и гидротермальные (флюидные) потоки. Подобные МСЦТ, образованные термальными палеомантийными плюмами, были упомянуты в работах [5, 13–18]. На схеме дешифрирования космического снимка (***рис. 1***) также отчетливо выделяются кольцевые МСЦТ, расположенные вдоль береговой линии Северного Ледовитого океана.

Также по результатам комплексных геолого-геофизических исследований (аэромагнитные данные) были построены глубинные магнитные разрезы земной коры, пересекающие Олондинскую, Алдано-Амгинскую, Учурскую МСЦТ 4–6 порядковых пространственных размеров и другие (расположенные в пределах Алданской МСЦТ 3 порядка) [13]. На ***рис. 4*** представлен один из аэромагнитных разрезов земной коры, пересекающий Олондинскую

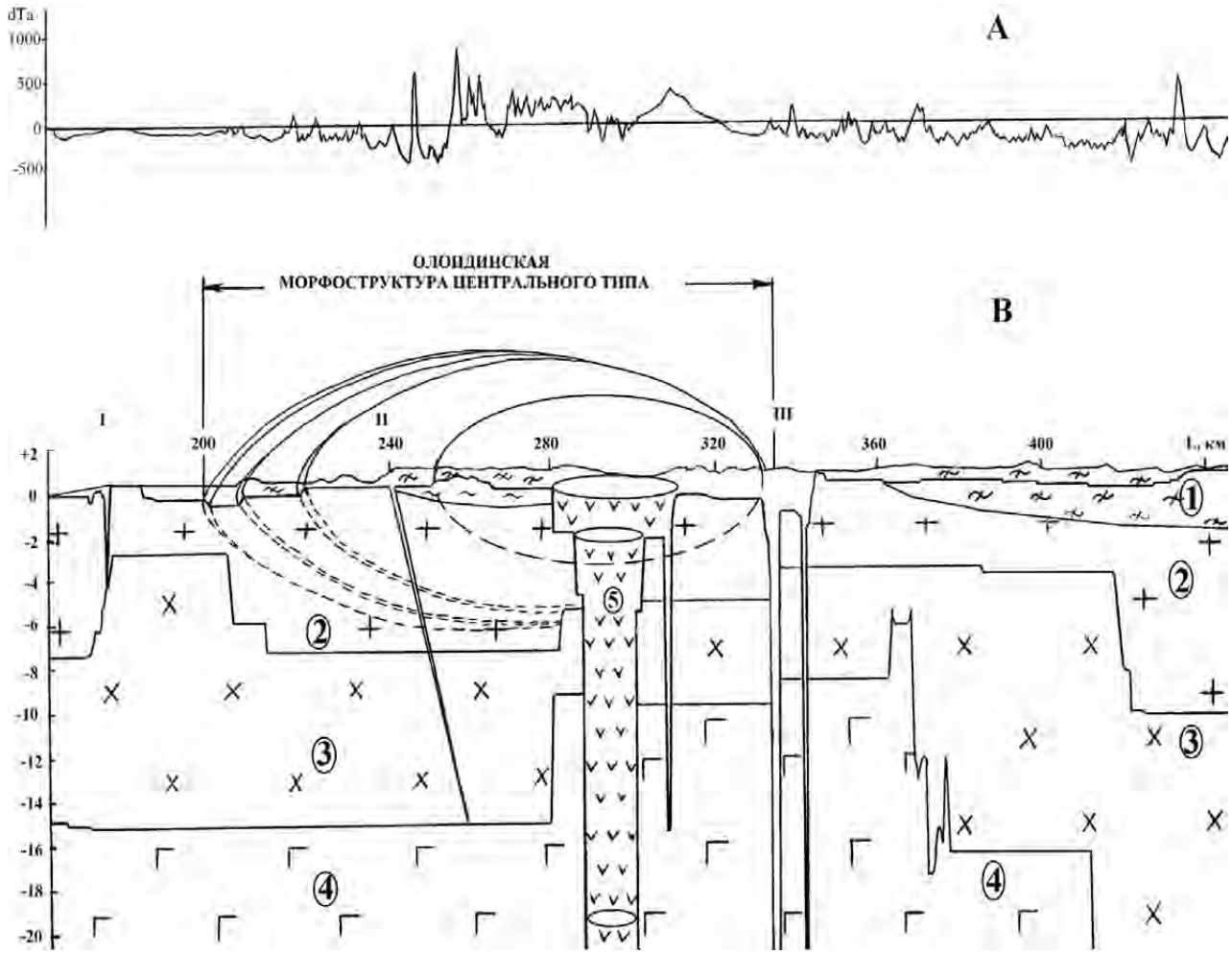

Рис. 4.

Аномальное магнитное поле, измеренное вдоль широтного профиля над Олондинской МСЦТ (А). Глубинный магнитный разрез земной коры через территорию Олондинской МСЦТ (Олондинский астенокон) (Б) [13]: 1 – слабо- и сильноуплотненные породы осадочного слоя земной коры; 2 – породы «гранитного» слоя земной коры; 3 – породы «базальтового» слоя земной коры; 4 – породы нижнего слоя земной коры; 5 – «труба дегазации» Олондинской МСЦТ; I, II, III – Ченченский, Верхнечарский, Чаро-Удинский тектонические разломы земной коры. Горизонтальная ось (L) показывает длину аэромагнитного профиля (в километрах). Вертикальная ось показывает глубину границ слоев магнитного разреза (в километрах)

МСЦТ 6 порядкового пространственного размера (L = 150 км).

На построенном геолого-геофизическом разрезе, пересекающем Олондинскую морфологическую структуру центрального типа (***рис. 4***), можно видеть, что на глубинной границе земной коры (граница Форша), примерно на глубине H = 3–8 км наблюдаются уступы кристаллического фундамента, ограничивающие глубокую ассиметричную воронкообразную депрессию, связанную с Олондинской палеомантийной плюм-тектонической структурой (Олондинский астенокон, субвертикальная граница которого обозначена пунктиром), являющуюся глубинными «корнями» этой МСЦТ, выделенной в поверхностном магнитоактивном рельефе, в виде чередующихся валообразных концентрических окружностей и концентрических впадин. Из ***рис. 4*** видно, что в центре Олондинской палеомантийной плюм-тектонической структуры расположена так называемая «труба дегазации», по которой газо- и гидротермальные потоки флюидов различного химического состава также могут мигрировать к поверхностным структурным «ловушкам» в породах осадочного чехла или дегазироваться в атмосферу, если «труба дегазации» [2] плотно не запечатана соответствующими породами «покрышками» над залежами УВ.

Все морфологические структуры центрального типа (с 3 по 6 порядок) Восточно-Сибирского региона нанесены на схему основных тектонических элементов этого региона (***рис. 5***).

Из ***рис. 5*** видно, что в периферийной зоне Анабарской МСЦТ 3 порядка расположены ло-

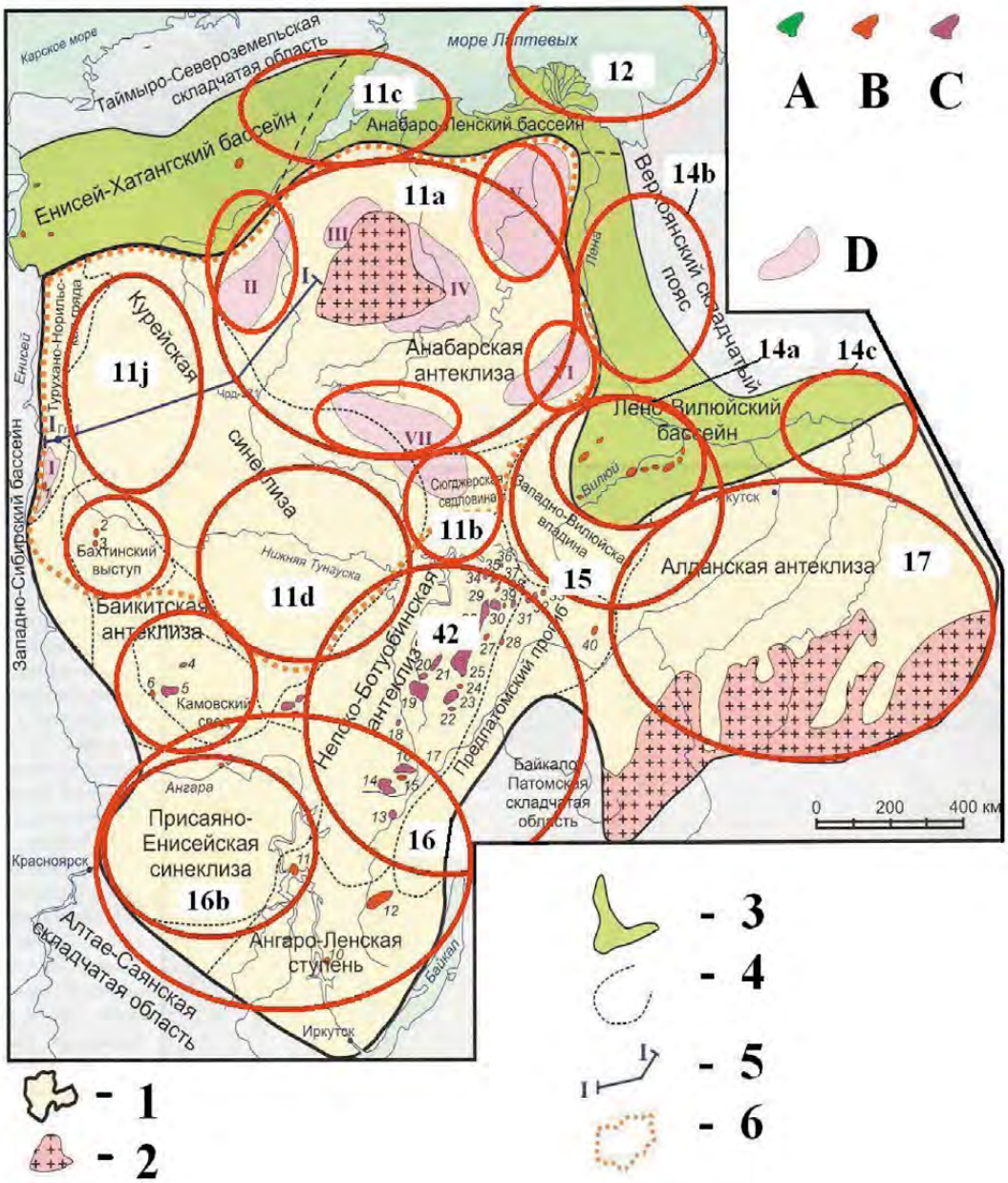

Рис. 5.
Схема сопоставления выделенных МСЦТ 3 и 6 порядков на территории Восточной Сибирского региона, с расположением нефтегазовых месторождений, представленных на карте [3]: 1 – границы Лено-Тунгусского нефтегазового бассейна; 2 – выступы фундамента Восточно-Сибирской платформы; 3 – мезозойские бассейны северной и восточной окраин Восточно-Сибирской платформы; 4 – границы современных структурных элементов земной коры; 5 – линия регионального профиля I – I, пересекающего территорию Восточно-Сибирского региона; 6 – границы Анабарского щита и прилегающих районов. Месторождения: A – нефтяные; B – газовые и газоконденсатные; C – нефтегазовые и нефтегазоконденсатные; D – битумные поля. Морфологические структуры центрального типа ВСП: 11a – Анабарская, 11b – Сюгджерская, 11c – Енисей-Хатангская, 11d – Курейско-Туринская, 11j – Курейско-Хантайско-Ламская, 12 – Лаптевская, 13 – Ангарская, 14a – Лено-Вилюйская, 14b – Нижнеленская, 14c – Верхнеленская, 15 – Западно-Вилюйская, 16 – Прибайкальская, 17 – Алданская, 42 – Непско-Ботубинская

кальные МСЦТ 4–6 порядков, связанные с битумными полями (II–VII) (***рис. 5***) и угольными отложениями (***рис. 6***), образовавшимися в результате многих миллионов лет миграции углеводородных флюидов и их постепенного геохимического и термобарического преобразования в бортовой зоне Анабарского палеомантийного плюма.

Схема основных тектонических элементов Восточно-Сибирского региона [3] с нанесенны-

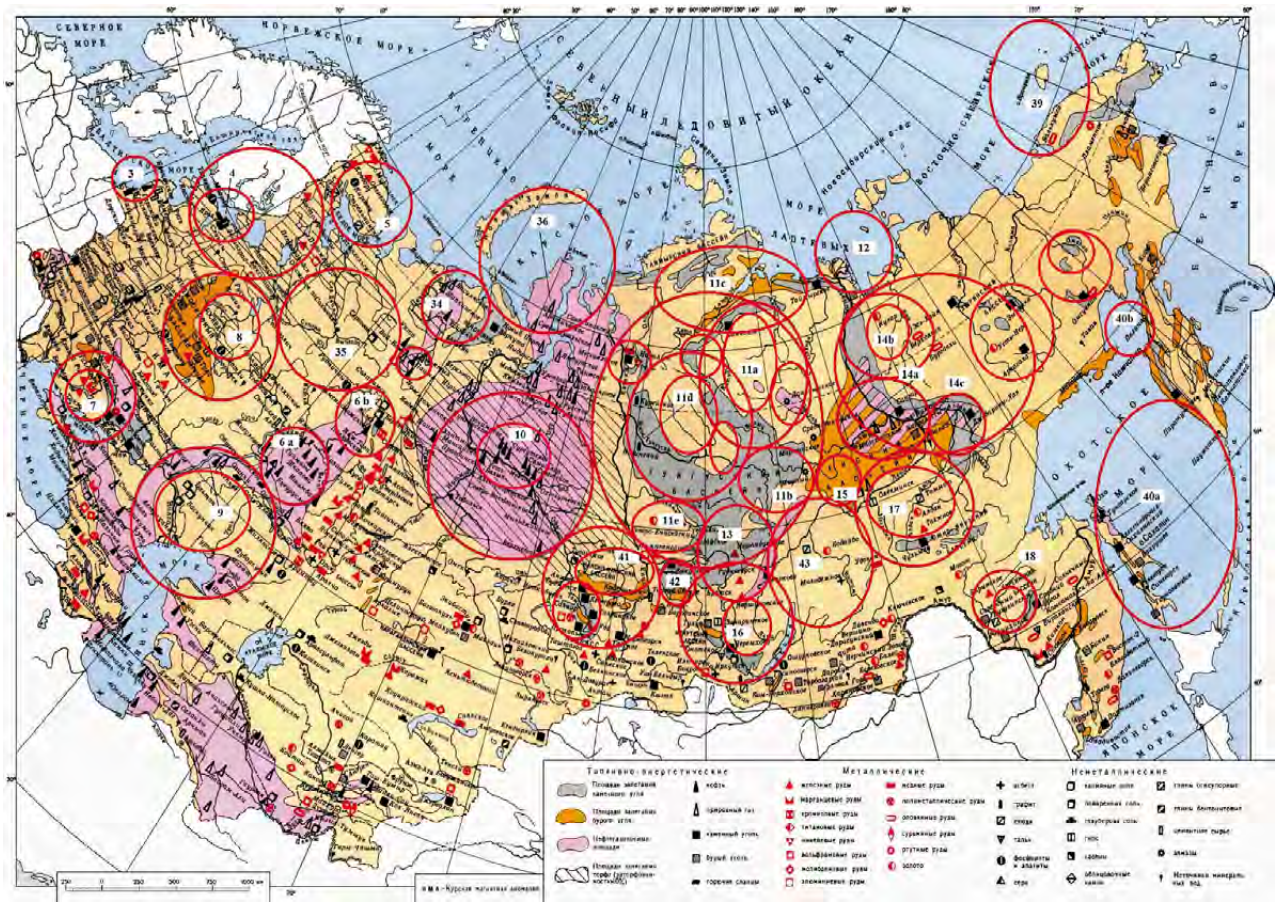

Рис. 6.
Карта полезных ископаемых территории СССР [4]. Красными кругами отмечены выявленные автором МСЦТ: 4 – Ладожская, 5 – Кольская, 6а – Татарская, 7 – Азово-Донецкая, 8 – Московская, 9 – Прикаспийская, 10 – Ноябрьская, 11a – Анабарская, 11b – Сюгджерская, 11c – Енисей-Хатангская, 11d – Курейско-Туринская, 11j – Курейско-Хантайско-Ламская, 12 – Лаптевская, 13 – Ангарская, 14a – Лено-Вилюйская, 14b – Нижнеленская, 14c – Верхнеленская, 15 – Западно-Вилюйская, 16 – Прибайкальская, 17 – Алданская, 18 – Буреинская, 34 – Печорская, 35 – Котлас-Мезенская, 36 – Карско-Ямальская, 39 – Чукотская, 40 – Охотоморская, 41 – Ангарская, 42 – Непско-Ботубинская

ми на них границами одноименных морфологических структур центрального типа (***рис. 5***), образованных на поверхности Земли палеомантийными плюмами, является усовершенствованной схемой расположения этих МСЦТ, которые были ранее схематически изображены на ***рис. 6*** [16].

Можно видеть, что как Прикаспийская МСЦТ (9), так и Лено-Вилюйская МСЦТ (14a), Нижнеленская МСЦТ (14b), Верхнеленская МСЦТ (14c), Западно-Вилюйская МСЦТ (15), расположенные на территории Восточно-Сибирского региона связаны с палеомантийными плюмами, что и позволяет по аналогии с Прикаспийской МСЦТ (9) прогнозировать возможность активного недропользования в пределах бортовых зон сибирских МСЦТ, где должно быть сосредоточено достаточно большое количество месторождений природного газа, а также каменного, бурого угля, подобных месторождениям в пределах Московской МСЦТ (8) и Азово-Донецкой МСЦТ (7) (***рис. 6***).

Выводы

На территории Восточно-Сибирского региона построены и проанализированы геолого-геофизические (аэромагнитные, сейсморазведочные) разрезы земной коры. По результатам исследования данных дешифрирования космических снимков и комплексного анализа аномального магнитного, гравитационного полей на территории Восточно-Сибирского региона выявлены все основные морфологические структуры центрального типа 3–6 порядков, бортовые части которых обычно связаны с месторождениями газообразных углеводородов (МСЦТ-9) и месторождениями каменного, бурого угля, расположенными в дочерних МСЦТ, в пределах бортовых зон материнских МСЦТ (7, 8), а также месторождения нефти в пределах «труб дегазации», например, подобных Ноябрьской МСЦТ (10). Приведенные данные, по-видимому, могут на практике подтверждать идеи П.Н. Кропоткина и Н.П. Кудрявцева о глубинном генезисе простейших газообразных углеводородов.

Литература

1. Ботт М. Внутреннее строение Земли. М.: Мир. 1974. 375 с.
2. Валяев Б.М. Углеводородная дегазация Земли, геотектоника и происхождение нефти и газа (признание и развитие идей П.Н. Кропоткина). Дегазация Земли и генезис нефтегазовых месторождений. Материалы Всероссийской конференции, посвященной 100-летию со дня рождения П.Н. Кропоткина. М.: ГЕОС. 2011. С. 10–32.
3. Карнюшина Е.Е., Коробова Н.И., Фролов С.В., Бакай Е.А., Ахманов Г.Г., Крылов О.В. Седиментационный контроль нефтегеологических свойств вендско-кембрийских формаций севера Лено-Тунгусского бассейна // Георесурсы. 2015. № 2. С. 28–40.
4. Карташов С.В. Карта полезных ископаемых территории СССР. Масштаб 1:10000000. 1990.
5. Кац Я.Г., Тевелев А.В., Пантелеев А.И. Основы космической геологии. М.: Недра. 1988. 48 с.
6. Ларин Н.В., Ларин В.Н., Горбатиков А.В. Кольцевые структуры, обусловленные глубинными потоками водорода. Дегазация Земли: геотектоника, геодинамика, геофлюиды; нефть и газ; углеводороды и жизнь. Материалы Всероссийской конференции, посвященной 100-летию со дня рождения П.Н. Кропоткина. М.: ГЕОС. 2010. С. 284–288.
7. Серокуров Ю.Н., Калмыков В.Д., Зуев В.М. Дистанционный прогноз кимберлитового магматизма. М.: Триумф. 2017. 312 с.
8. Соловьев В.В. Карта структур центрального типа территории СССР. Масштаб 1:10000000. Объяснительная записка. Л.: ВСЕГЕИ. 1982. 44 с.
9. Сейфуль-Мулюков Р.Б. Нефть и газ. Глубинная природа и ее прикладное значение. М.: Торус Пресс. 2012. 216 с.
10. Сывороткин В.Л. Глубинная дегазация Земли и глобальные катастрофы. М.: Геоинформцентр. 2002. 250 с.
11. Тимурзиев А.И. Модели распределения ресурсов УВ и новые подходы к принципам нефтегазогеологического районирования. Дегазация Земли. Материалы Всероссийской конференции, посвященной 100-летию со дня рождения П.Н. Кропоткина. М.: ГЕОС. 2006. С. 254–258.
12. Тимурзиев А.И. Современное состояние методологии и практики поисков нефти. Дегазация Земли и генезис нефтегазовых месторождений. Материалы Всероссийской конференции, посвященной 100-летию со дня рождения П.Н. Кропоткина. М.: ГЕОС. 2011. С. 456–477.
13. Хассан Г.С., Харитонов А.Л., Серкеров С.А. Тектоническое районирование Алданского щита по данным аномального магнитного и гравитационного полей // Известия ВУЗов. Геология и разведка. 2002. № 3. С. 112–115.
14. Харитонов А.Л., Харитонова Г.П. Результаты определения электромагнитных и температурных параметров мантийных очагов генерации глубинных углеводородов и каналов их вертикальной миграции // Глубинная нефть. 2013. № 1. С. 74–88.
15. Харитонов А.Л. Комплексный геолого-геофизический анализ некоторых морфоструктур центрального типа и их связь с месторождениями нефти и газа // Вестник института геологии Коми научного центра Уральского отделения РАН. 2018. № 7. С. 3–9.
16. Харитонов А.Л. Новые представления о глубинных источниках образования и пополнения месторождений газообразных углеводородов / ГеоЕвразия-2018. Современные методы изучения и освоения недр Евразии. Труды Международной геолого-геофизической конференции. 2018. С. 341–347.
17. Харитонов А.Л. Изучение глубинной структуры мантийных суперплюмов- каналов дегазации земных недр // International Journal of Professional Science. 2019. № 9. С. 16–30.
18. Kharitonov A.L. Research of physical processes leading to the origin of mantle plumes and their connection with the periodic activation of the seismicity of these zones // Modern Science. 2019. № 10-2. P. 33-39.
19. Yuanfang X., Zhencang A., Baochun H., Golovkov V.P., Rotanova N.M., Kharitonov A.L. Distribution of apparent magnetization for Asia // Science in China. Ser. D. 2000. V. 43. № 6. P. 654-660.

UDC 550.81;550.83

A.L. Kharitonov, PhD, Leading Researcher, Pushkov Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radio Wave Propagation Russian Academy of Sciences[1], ahariton@izmiran.ru

[1]4 Kaluzhskoe shosse, Troitsk, Moscow, 108840, Russia.

Potential Resources of Fossil Fuels: Studies of Subsoil Use Estimates in 21 Century in East Siberian Region

Abstract. The objective of this work is to obtain practical evidence of theoretical models of geological processes of oil, gas, coal fields formation created by Academician P.N. Kropotkin and Professor N.P. Kudryavtsev. The work revealed the existence of a certain spatial relationship in the position of oil, gas, and coal fields in the East Siberian region with morphological structures of the central type fixed on the Earth's surface in accordance with interpretation of satellite images and airborne magnetic surveys and having the shape of circular (sometimes spiral) topography structures of the Earth's surface. The peripheral spatial location of the main oil, gas, bitumen, and coal deposits relative to the central part of the East Siberian paleoplumes, which form central–type morphological structures (CTMSs) similar to the Caspian CTMSs, where oil and gas

accumulations are concentrated, and the Moscow CTMS, where pitch coal fields are concentrated, was first identified. Based on numerous statistical measurements, a system for classification of spatial extent of all the main types of central morphological structures and identification of certain mineral deposit types confinement to them was created.

Keywords: potential oil, gas, and coal resources; morphological structures of central type; East Siberian region.

References

1. Bott M. *Vnutrennee stroenie Zemli* [The internal structure of the Earth]. Moscow, Mir Publ., 1974, 375 p.
2. Valiaev B.M. *Uglevodorodnaia degazatsiia Zemli, geotektonika i proiskhozhdenie nefti i gaza (priznanie i razvitie idei P.N. Kropotkina). Degazatsiia Zemli i genezis neftegazovykh mestorozhdenii* [Hydrocarbon degassing of the Earth, geotectonics and the origin of oil and gas (recognition and development of P.N. Kropotkin's ideas). Degasification of the Earth and the genesis of oil and gas fields]. Materials of the All-Russian conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of P.N. Kropotkin. Moscow, GEOS Publ., 2011, pp. 10–32.
3. Karniushina E.E., Korobova N.I., Frolov S.V., Bakai E.A., Akhmanov G.G., Krylov O.V. *Sedimentatsionnyi kontrol' neftegeologicheskikh svoistv vendsko-kembriiskikh formatsii severa Leno-Tungusskogo basseina* [Sedimentation control of oil and geological properties of the Vendian-Cambrian formations in the north of the Lena-Tunguska basin]. *Georesursy* [Georesursy], 2015, no. 2, pp. 28–40.
4. Kartashov S.V. *Karta poleznykh iskopaemykh territorii SSSR. Masshtab 1:10000000* [Mineral resources map of the USSR. Scale 1: 10000000]. 1990.
5. Kats Ia.G., Tevelev A.V., Panteleev A.I. *Osnovy kosmicheskoi geologii* [Fundamentals of space geology]. Modscow, Nedra Publ., 1988, 48 p.
6. Larin N.V., Larin V.N., Gorbatikov A.V. *Kol'tsevye struktury, obuslovlennye glubinnymi potokami vodoroda. Degazatsiia Zemli: geotektonika, geodinamika, geofliuidy; neft' i gaz; uglevodorody i zhizn'* [Ring structures due to deep hydrogen flows. Earth degassing: geotectonics, geodynamics, geofluids; oil and gas; hydrocarbons and life]. Materials of the All-Russian conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of P.N. Kropotkin. Moscow, GEOS Publ., 2010, pp. 284–288.
7. Serokurov Iu.N., Kalmykov V.D., Zuev V.M. *Distantsionnyi prognoz kimberlitovogo magmatizma* [Remote prediction of kimberlite magmatism]. Moscow, Triumf, 2017, 312 s.
8. Solov'ev V.V. *Karta struktur tsentral'nogo tipa territorii SSSR. Masshtab 1:10000000. Ob"iasnitel'naia zapiska* [Map of structures of the central type of the territory of the USSR. Scale 1: 10000000. Explanatory note]. Leningrad, VSEGEI Publ., 1982, 44 p.
9. Seiful'-Muliukov R.B. *Neft' i gaz. Glubinnaia priroda i ee prikladnoe znachenie* [Oil and gas. Deep nature and its applied meaning]. Moscow, Torus Press Publ., 2012, 216 p.
10. Syvorotkin V.L. *Glubinnaia degazatsiia Zemli i global'nye katastrofy* [Deep degassing of the Earth and global catastrophes]. Moscow, Geoinformtsentr Publ., 2002, 250 p.
11. Timurziev A.I. *Modeli raspredeleniia resursov UV i novye podkhody k printsipam neftegazogeologicheskogo raionirovaniia. Degazatsiia Zemli* [Models of HC resource allocation and new approaches to the principles of oil and gas geological zoning. Degassing of the Earth]. Materials of the All-Russian conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of P.N. Kropotkin. Moscow, GEOS Publ., 2006, pp. 254–258.
12. Timurziev A.I. *Sovremennoe sostoianie metodologii i praktiki poiskov nefti. Degazatsiia Zemli i genezis neftegazovykh mestorozhdenii* [The current state of the methodology and practice of oil prospecting. Degasification of the Earth and the genesis of oil and gas fields]. Materials of the All-Russian conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of P.N. Kropotkin. Moscow, GEOS Publ., 2011, pp. 456–477.
13. Hassan G.S., Kharitonov A.L., Serkerov S.A. *Tektonicheskoe raionirovanie Aldanskogo shchita po dannym anomal'nogo magnitnogo i gravitatsionnogo polei* [Tectonic zoning of the Aldan shield according to the data of anomalous magnetic and gravitational fields]. *Izvestiia VUZov. Geologiia i razvedka* [Proceedings of universities. Geology and exploration], 2002. No. 3, pp. 112–115.
14. Kharitonov A.L., Kharitonova G.P. *Rezul'taty opredeleniia elektromagnitnykh i temperaturnykh parametrov mantiinykh ochagov generatsii glubinnykh uglevodorodov i kanalov ikh vertikal'noi migratsii* [Results of determination of electromagnetic and temperature parameters of mantle sources of generation of deep hydrocarbons and channels of their vertical migration]. *Glubinnaia neft'* [Deep Oil], 2013, no. 1, pp. 74–88.
15. Kharitonov A.L. *Kompleksnyi geologo-geofizicheskii analiz nekotorykh morfostruktur tsentral'nogo tipa i ikh sviaz' s mestorozhdeniiami nefti i gaza* [Complex geological and geophysical analysis of some morphostructures of the central type and their relationship with oil and gas deposits]. *Vestnik instituta geologii Komi nauchnogo tsentra Ural'skogo otdeleniia RAN* [Bulletin of the Institute of Geology of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences], 2018, no. 7, pp. 3–9.
16. Kharitonov A.L. *Novye predstavleniia o glubinnykh istochnikakh obrazovaniia i popolneniia mestorozhdenii gazoobraznykh uglevodorodov* [New ideas about deep sources of formation and replenishment of gaseous hydrocarbon fields]. *GeoEvraziia-2018. Sovremennye metody izucheniia i osvoeniia nedr Evrazii* [GeoEurasia-2018. Modern methods of studying and developing the bowels of Eurasia]. Proceedings of the International Geological and Geophysical Conference, 2018, pp. 341–347.
17. Kharitonov A.L. *Izuchenie glubinnoi struktury mantiinykh superpliumov - kanalov degazatsii zemnykh nedr* [Study of the deep structure of mantle superplumes- channels of degassing of the earth's interior]. International Journal of Professional Science, 2019, no. 9, pp. 16–30.
18. Kharitonov A.L. Research of physical processes leading to the origin of mantle plumes and their connection with the periodic activation of the seismicity of these zones // Modern Science. 2019. № 10-2. P. 33-39.
19. Yuanfang X., Zhencang A., Baochun H., Golovkov V.P., Rotanova N.M., Kharitonov A.L. Distribution of apparent magnetization for Asia // Science in China. Ser. D. 2000. V. 43. № 6. P. 654-660.