

УДК 551.1/.4:552.578.2.061.3



Кочемасов Г.Г.

Связь между формами геоида Земли и скоплениями нефти и газа в разновысотных тектонических блоках планеты

Кочемасов Геннадий Григорьевич, инженер-геолог, научный сотрудник Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии (ИГЕМ) РАН (1972—2002), бывш. эксперт-геохимик ООН

E-mail: kochem.36@mail.ru

Геоид Земли как истинная ее фигура, отражающая распределение плотности в объеме планеты, не имеет идеальную форму шара или эллипсоида вращения, но имеет ундулирующую поверхность. Закономерное чередование подъемов и спадов разного масштаба является следствием волнового коробления планеты в связи с ее движением по эллиптической кеплеровской орбите с периодически меняющимися ускорениями. Тектоника поднимающихся и опускающихся блоков отражает их расширение при подъеме и сжатие при опускании. Физическим следствием является раскрытие трещин в первых и закрытие во вторых. Оказалось, что «закупоренные» опускающиеся блоки удерживают мантийные газы, а трещиноватые поднимающиеся способствуют дегазации недр. В результате в скоплениях углеводородов в коре наблюдается отчетливая тенденция, подтвержденная статистически, обогащения газом (легкие углеводороды) тектонически опущенных блоков и нефтью (более тяжелые углеводороды) — поднимающихся блоков. Эта закономерность должна учитываться при планировании геологоразведочных работ на углеводороды. В частности, обширный шельф северных морей, принадлежащий опускающемуся бассейну Северного Ледовитого океана, более перспективен на газ.

Ключевые слова: нефтегазовые месторождения, ундулирующий геоид, поднятые тектонические блоки, опущенные тектонические блоки, Северный Ледовитый океан, газоносный северный шельф.

Земля как небесное тело, движущееся по эллиптической кеплеровской орбите, подвержена циклическим изменениям ускорения (увеличение и замедление скорости движения). С этим связано появление инерционных сил, действующих на все тело планеты и вызывающих ее волновое коробление (ундуляцию сфер) [Kochemasov 1998, 1999, 2009, 2011]. В связи с вращением планеты это коробление, имеющее природу стационарных (стоячих) волн, приобретает 4 интерферирующих направления распространения (орто- и диагональные). В результате сложения волн этих направлений в геосферах появляются поднятые (+), опущенные (-) и нейтральные (0) тектонические блоки. Поднятие блока, то есть увеличение его планетарного радиуса, ведет к его расширению, увеличению трещиноватости и проницаемости. Опускание блока, то есть уменьшение его планетарного радиуса и вдавливание в тело планеты, ведет к его сжатию, уменьшению трещиноватости и проницаемости. Изменение проницаемости существенным образом сказывается на поведении, условиях накопления газообразных и жидких углеводородов (УВ), обладающих разной подвижностью.

Волновое коробление геосфер происходит в разных длинах волн. Фундаментальная волна-1 длиной $2\pi R$ производит два тектонических сегмента-полушария: поднятое и антиподальное опущенное (восточное континентальное и западное тихоокеанское полушария). Первый обертоном волна-2 длиной πR формирует поднятые и опущенные тектонические секторы, наложенные на сегменты-полушария (**рис. 1**). Полученная картина усложняется поднятыми и опущенными тектоническими гранулами-зернами — производными последующих обертонов (на Земле их размер $\pi R/4$) [Kochemasov 2002, 2003, 2010; Kochemasov 1998, 1999, 2009, 2011].

КОЧЕМАСОВ Г.Г. СВЯЗЬ МЕЖДУ ФОРМАМИ ГЕОИДА ЗЕМЛИ И СКОПЛЕНИЯМИ НЕФТИ И ГАЗА В РАЗНОВЫСОТНЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ БЛОКАХ ПЛАНЕТЫ

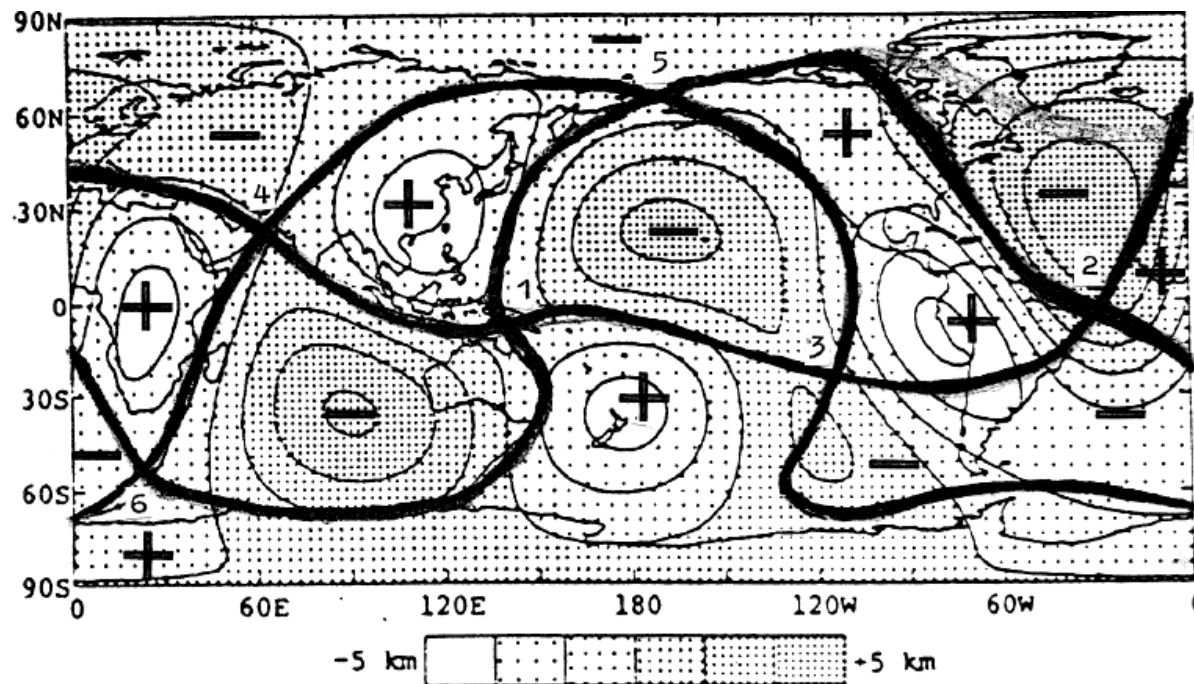


Рис. 1. Инверсионная корреляция между топографией границы ядро-мантия [Morelli, Dziewonski 1987] и ундуляцией земной поверхности (секторность). Поднимающиеся секторы — "+", опускающиеся — "-". 1-6- антиподальные вершины структурного октаэдра: 1 — Новая Гвинея, 2 — Экваториальная Атлантика, 3 — Остров Пасхи, 4 — Памир-Гиндукуш, 5 — Берингов пролив, 6 — Остров Буве.

Рис. 2 показывает, что волновая тектоническая грануляция охватывает все геосферы Земли, включая твердые оболочки, гидро- и атмосферу.

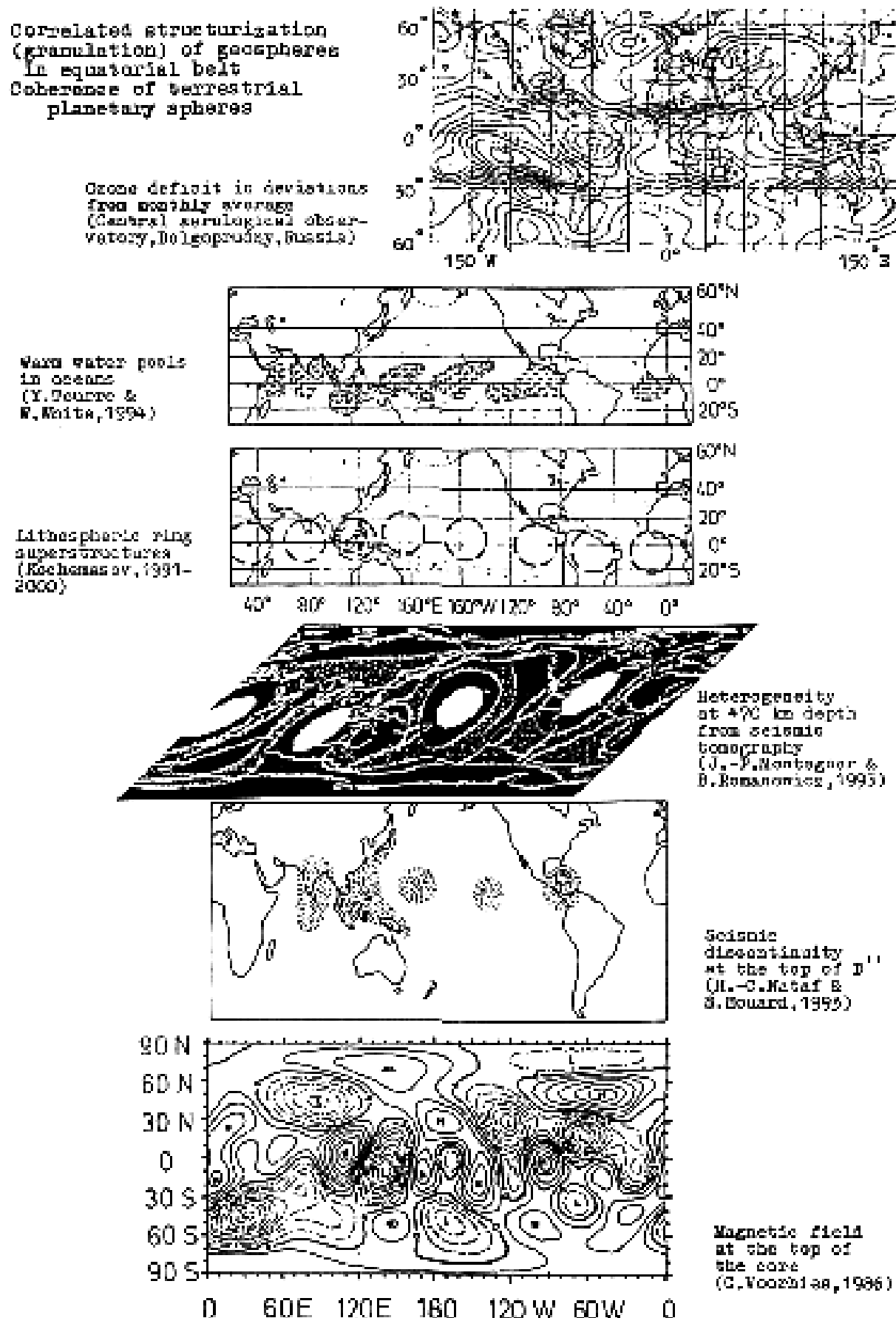


Рис. 2. Согласованная структуризация геосфер Земли от ядра до атмосферы [Kochemasov 1998, 1999, 2009; Montagner, Romanovich 1993; Nataf, Houard 1993; Voorhies 1986].

КОЧЕМАСОВ Г.Г. СВЯЗЬ МЕЖДУ ФОРМАМИ ГЕОИДА ЗЕМЛИ И СКОПЛЕНИЯМИ НЕФТИ И ГАЗА В РАЗНОВЫСОТНЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ БЛОКАХ ПЛАНЕТЫ

Волновая тектоника Земли, имеющая глубокие корни, обнаруживаемые геофизическими методами даже на границе ядро-мантия и в ядре, имеет прямое отношение к распределению полезных ископаемых в коре, в том числе и УВ. В сжатых опущенных блоках разного масштаба концентрируются преимущественно подвижные газы, поднятые растянутые блоки становятся проницаемыми и для жидких УВ, нефтей. В глобальном масштабе опущенный Тихоокеанский сегмент обогащен газом, в первую очередь из-за огромных газовых концентраций в газгидратах океанского ложа. Поднятое континентальное полушарие-сегмент, наоборот, имеет огромные нефтяные и очень крупные газовые скопления [Кочемасов 2002, 2003, 2010].

Секторная тектоника поднятого Восточного континентального сегмента (полушария) Земли различает 4 основных разноуровневых сектора, сходящихся вершинами на Памир-Гиндукуше: поднятые Африкано-Средиземноморский и противостоящий Азиатский и опущенные — Евразийский и противостоящий Индоокеанский. Главные секторы делятся тектоническими биссектрисами на разновысокие подсекторы. Так, в Евразийском секторе еще более погружен Западно-Сибирский подсектор, а в Африкано-Средиземноморском секторе относительно погружен Средиземноморский подсектор (рис. 3).

Секторная структура сегментов также отражается на распределении УВ. Поднятые (и значит растянутые) секторы богаче нефтью, опущенные (сжатые) — газом. Это наглядно видно из сравнения запасов нефти и газа по континентам и странам [Кочемасов 2010] (рис. 4). Даже без учета бывшего СССР (а с ним картина еще более контрастна) наблюдаются следующие отношения запасов нефти в млрд. тонн к запасам газа в трлн. м³ (первая цифра для начальных ресурсов, вторая — для накопленной добычи и доказанных запасов): в Африкано-Средиземноморском секторе (++) — 1,54 / 2,28; Азиатском (+) — 1,48 / 4,33; Евразийском (-) — 0,50 / 0,51; Индоокеанском (- -) — 0,45 / 0,60. В связи с этой планетарной закономерностью понятно, почему Россия является мировым газовым лидером, а Ближний Восток — нефтяным. Китай, являясь крупнейшим производителем нефти, нуждается в российском газе. Сахалинский регион богат как нефтью, так и газом, так как он одновременно принадлежит поднятому Азиатскому сектору и опущенному Тихоокеанскому сегменту. В западном полушарии поднятые секторы обеих Америк также относительно богаче нефтью, причем часто тяжелой, и битумами.

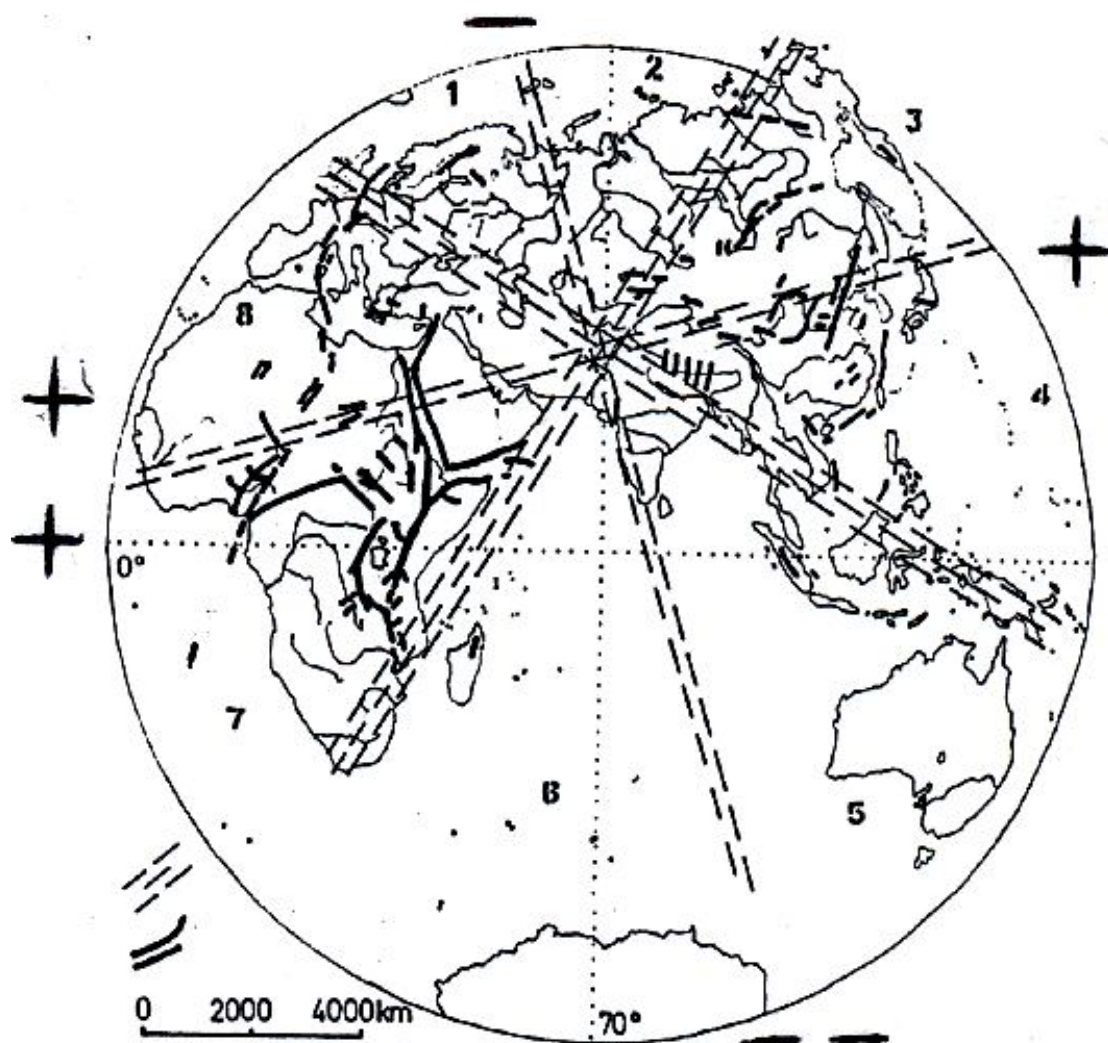


Рис. 3. Схема секторной тектоники Восточного полушария Земли. Толстые линии — Кайнозойские континентальные рифты. Биссектрисы главных секторов — границы реально существующих гипсометрически отличных подсекторов.

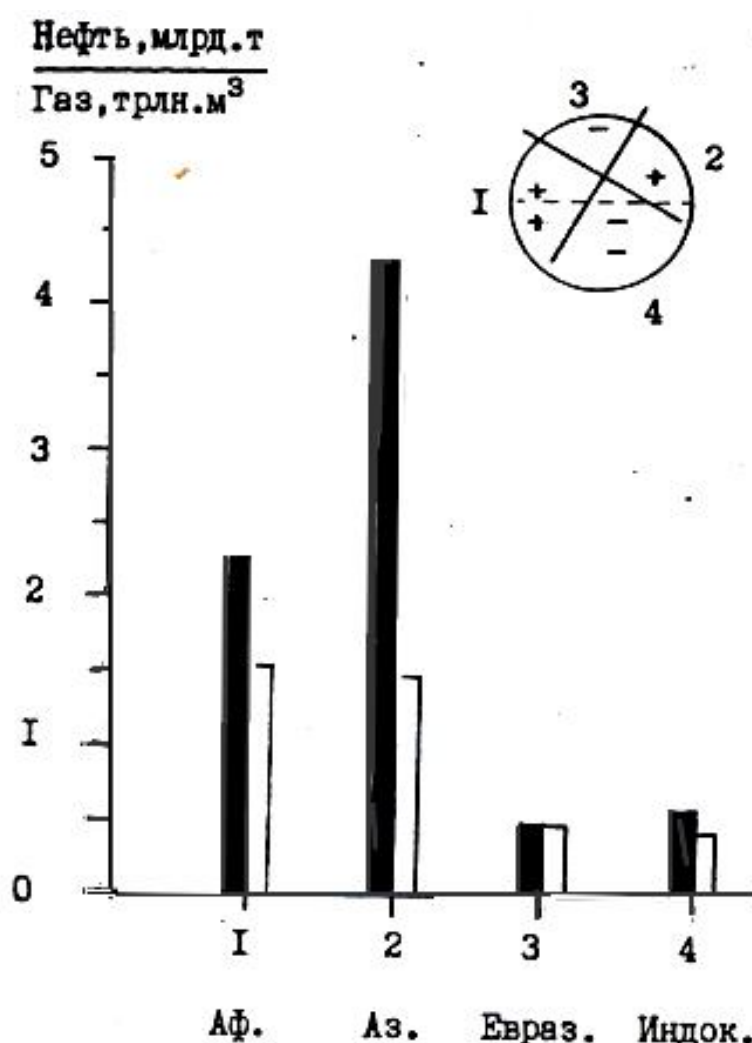


Рис. 4. Распределение запасов углеводородов по тектоническим секторам восточного полушария (без бывшего СССР; по [Моделевский, Дьячкова 1991]). Отношение нефть (млрд. т)/ газ (трлн. м³): черное — для суммы накопленной добычи и доказанных запасов, белое — для начальных ресурсов. Секторы: 1 — Африкано-Средиземноморский, 2 — Азиатский, 3 — Евразийский, 4 — Индоокеанский.

Внутри суперструктур архейских платформ, представляющих кристаллическое ядро и складчатое обрамление (тектоническое зерно размерностью $\pi R/4$), в поднятых секторах нефть преобладает над газом, в опущенных, наоборот, — газ

Кочемасов Г.Г. СВЯЗЬ МЕЖДУ ФОРМАМИ ГЕОИДА ЗЕМЛИ И СКОПЛЕНИЯМИ НЕФТИ И ГАЗА В РАЗНОВЫСОТНЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ БЛОКАХ ПЛАНЕТЫ

над нефтью. Так, во внешнем обрамлении Восточно-Европейской платформы (рис. 5) опущенная часть (Западная Сибирь) богаче газом, симметричная ей поднятая часть (север Африки, Месопотамия) богаче нефтью. Баренцево море богаче газом, симметричное ему Северное море богато как газом, так и нефтью. Прикаспийская синеклиза богата газом, а ее поднятая рама — нефтью (Тенгиз, Татарский свод). Огромные газоконденсатные скопления наблюдаются на «переломе» (Карачаганак). В еще более коротковолновых структурах (например, анти- и синформы Тимано-Печорского бассейна) наблюдается та же закономерность.

Гипотезе масштабных перемещений блоков земной коры (тектонике плит) противоречит геометрическая правильность расположения этих блоков и их частей. Так, относительно линии СЗ простирания, соединяющей о-в Ян-Майен и Бадхыз и проходящей через Скандинавию, Ладогу, Москву, восточный Прикаспий, озеро Сарыкамыш, расположены симметрично многие геолого-географические объекты (рис. 5, 6).

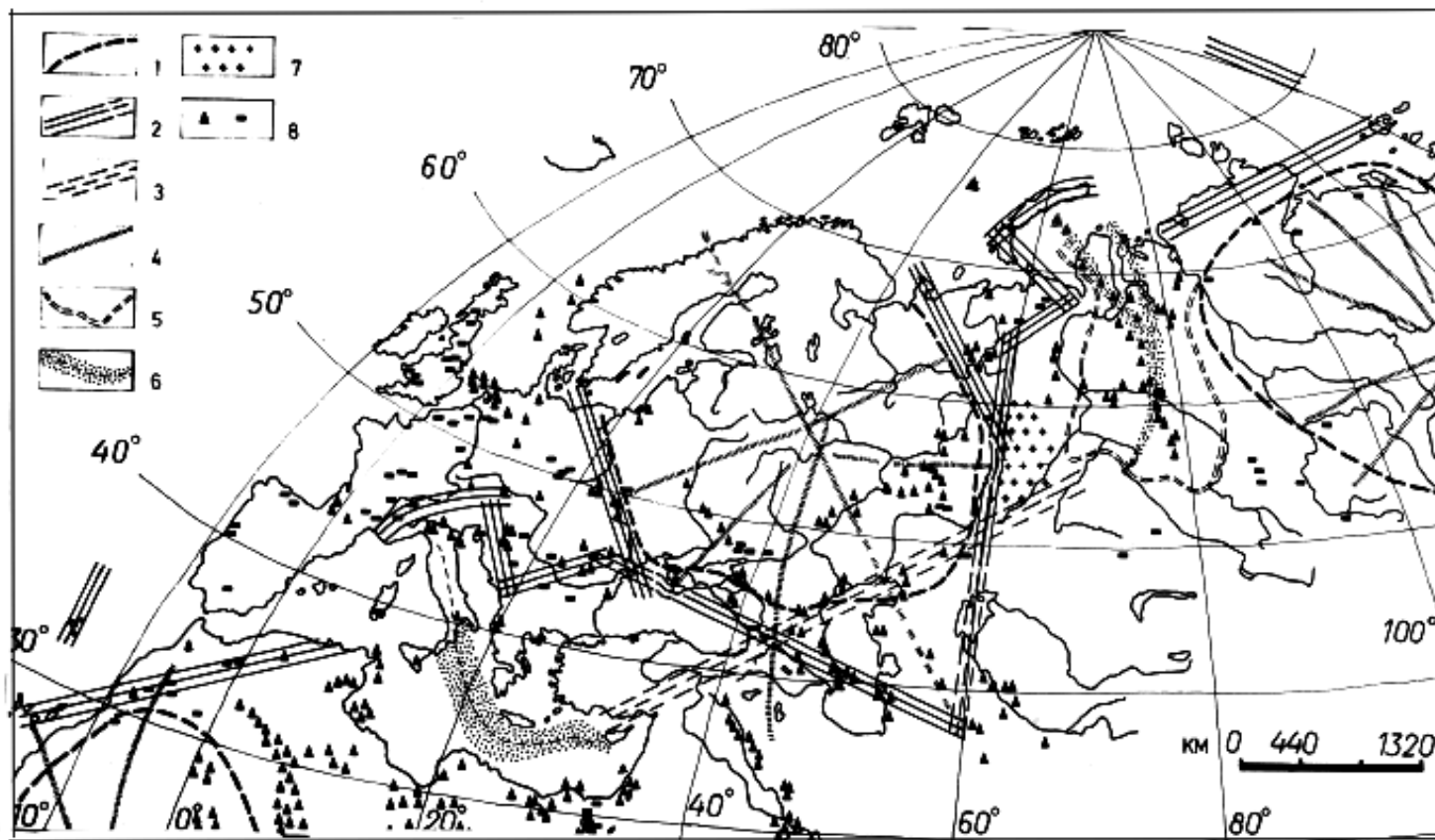


Рис. 5. Симметричность геолого-географических объектов по отношению к Фенно-сарматской линии в полосе от СЗ Африки до восточной Сибири. 1. Границы кратонов. 2. Складчатые области. 3. Линеамент. 4. Тектонически ослабленные зоны. 5. Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция и Апеннинно-Средиземноморский шов — фрагмент кольцевой ослабленной зоны. 6. Рифты. 7. Палеоген "Анти-Черного моря". 8. Нефтегазовые и угольные месторождения.

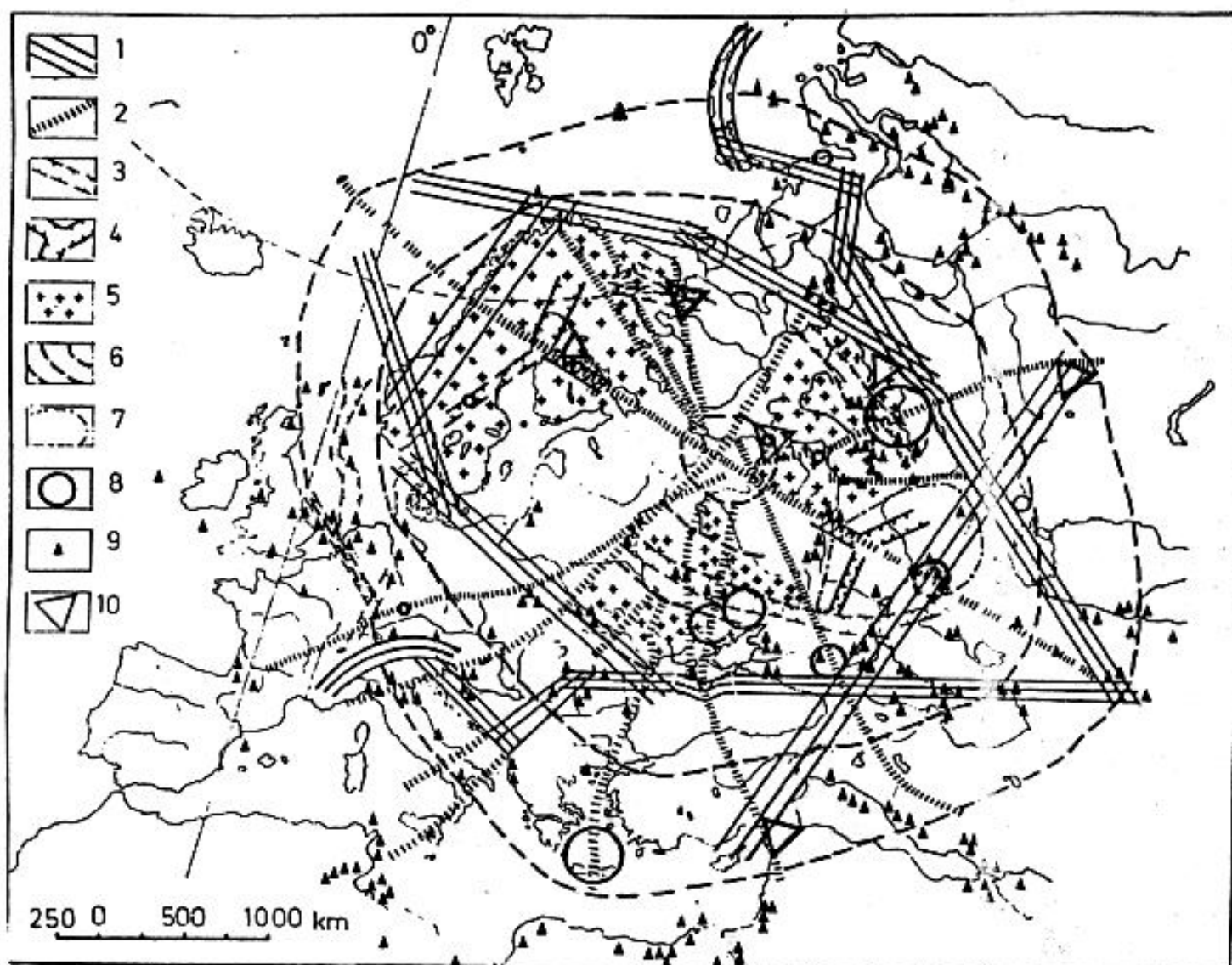


Рис. 6. Суперструктура Восточно-Европейской платформы. 1. Линеаменты (преимущественно орогенные обрамления); 2. Радиальные ослабленные зоны; 3—4. Грабены, рифты, авлакогены, разломные зоны (4 — для Балтийского щита и Прикаспийской синеклизы); 5. Кристаллический фундамент (выходящий на поверхность и под тонким чехлом); 6. Кольцевые ослабленные зоны и их фрагменты на платформе и в обрамлении; 7. Контур Прикаспийской синеклизы; 8. Кольцевые структуры; 9. Месторождения углеводородов; 10. Месторождения и проявления алмазов.

КОЧЕМАСОВ Г.Г. СВЯЗЬ МЕЖДУ ФОРМАМИ ГЕОИДА ЗЕМЛИ И СКОПЛЕНИЯМИ НЕФТИ И ГАЗА В РАЗНОВЫСОТНЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ БЛОКАХ ПЛАНЕТЫ

То, что за этим стоят не какие-то случайные совпадения, а фундаментальное свойство Земли — форма ее геоида, рисующего распределение масс в объеме планеты, свидетельствует **рис. 7**. Северо-западная линия симметрии (именуемая также «Фенно-сарматской») разделяет две планетарного масштаба области геоида, повышающегося к юго-западу и понижающегося к северо-востоку.

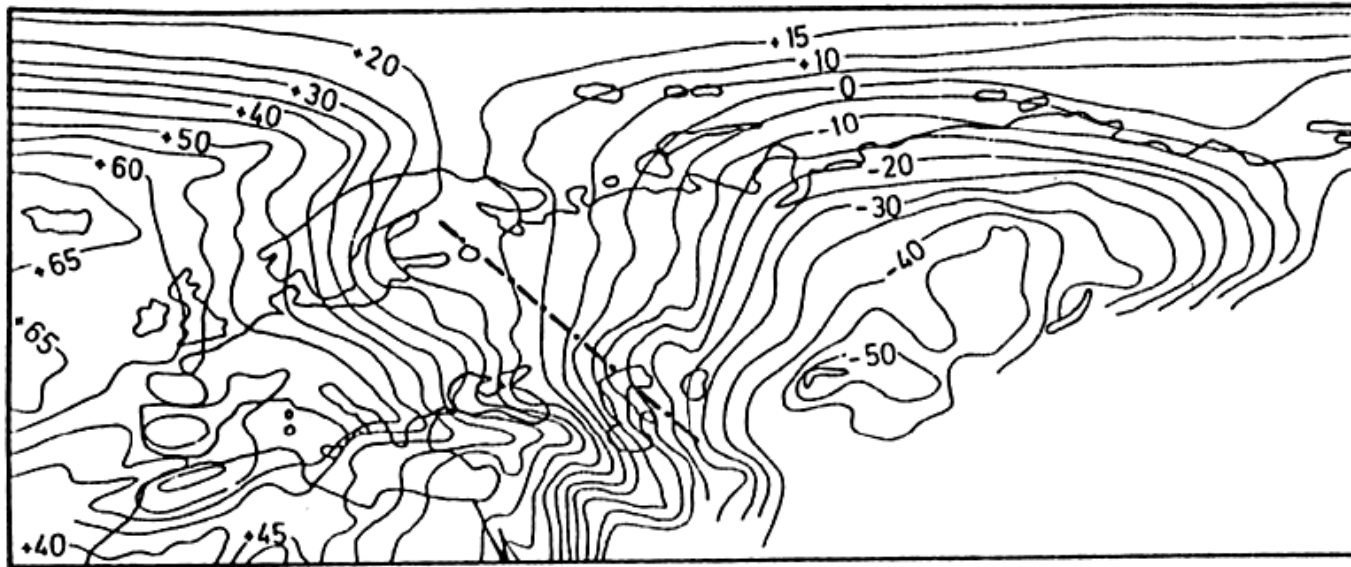


Рис. 7. Изолинии геоида Евро-Азиатской части и положение линии СЗ направления (Фенно-сарматской) в Восточной Европе и Азии.

Рис. 5 охватывает пространство от СЗ Африки до восточной Сибири и показывает, что по отношению к названной линии симметричны такие далеко отстоящие и расположенные на разных континентах объекты, как Восточно-Сибирский и Западно-Африканский архейские кратоны и разновозрастные складчатые области Таймыра и Атласа. Рифты опущенной области Западной Сибири симметричны рифтогенному Средиземноморью. **Рис. 6** детализирует симметричные объекты в пределах Восточно-Европейского кратона и его обрамления.

В суперструктуре архейского Восточно-Европейского кратона наблюдаются следующие ярко выраженные симметричные тектонопары, часто геологически разновозрастные и расположенные на разных типах коры. Новая Земля и Альпы, Пай-Хой и Динарские горы, Печорский и Паннонский бассейны, Шпицберген и Шотландия, Тиманский кряж и Восточные Карпаты с линией Тейссера-Торнквиста, Черное море и его исчезнувший «антипод» на левобережье реки Тобол в районе флексуры Среднего Урала, Арал и Южный Каспий и др. Интересно, что два гигантских газовых месторождения: Гронинген в Голландии и Штокмановское в Баренцевом море (Россия) занимают симметричное положение по отношению к той же оси СЗ простирания. Симметрично расположены и крупнейшие провинции газовых и нефтяных месторождений Западной Сибири и нефтяных и газовых месторождений Месопотамии и Северной Африки, аккумулирующие основные запасы углеводородов мира. В целом, в глобальном масштабе СВ часть более газоносна, а ЮЗ часть — более нефтеносна, что, вероятно, имеет отношение к глобальной тектонике и, опосредованно, к мировой политике.

В опущенных (сжатых) тектонических блоках (сегменте, секторах разного масштаба) миграционные преимущества имеют легкие подвижные углеводороды, образующие скопления газа в ловушках. В поднятых (растянутых, трещиноватых) блоках легко мигрируют и более сложные тяжелые соединения, образующие нефтяные скопления. Представляется вероятным, что именно в различных возможностях поднятых и опущенных блоков коры (литосферы) заключается разница между нефтеносным югом Западно-Сибирской провинции и газоносным севером [Кочемасов 2003]. На юге нефтепроявления обнаруживаются даже в поднятом палеозойском фундаменте.

Приведенные примеры, демонстрирующие тенденцию связи месторождений нефти и газа с определенными разномасштабными тектоническими блоками глубокого заложения, могут свидетельствовать в пользу глубинного источника углеводородов, образующих промышленные скопления в коре [Кудрявцев 1973].

ЛИТЕРАТУРА

1. Кочемасов Г.Г. Нефтегазообразование в рамках разномасштабных тектонических блоков Земли волновой природы // Дегазация Земли: геотектоника, геодинамика, геофлюиды, нефть и газ, углеводороды и жизнь. Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения академика П.Н. Кропоткина, 18–22 октября 2010 г. М.: ГЕОС, 2010. С. 258–261.
2. Кочемасов Г.Г. Нисходящие движения тектонических секторов планетарного масштаба и их роль в образовании структурных ловушек для крупных скоплений углеводородов // Генезис нефти и газа. М.: ГЕОС, 2003. С. 156–157.
3. Кочемасов Г.Г. Секторная тектоника континентального полушария Земли и ее влияние на закономерности распределения скоплений углеводородов и алмазов в коре // Дегазация Земли: геотектоника, геодинамика, геофлюиды, нефть и газ, углеводороды и жизнь. Материалы Международной конференции памяти академика П.Н. Кропоткина, 20–24 мая 2002 г., Москва М.: ГЕОС, 2002. С. 160–162.

КОЧЕМАСОВ Г.Г. СВЯЗЬ МЕЖДУ ФОРМАМИ ГЕОИДА ЗЕМЛИ И СКОПЛЕНИЯМИ НЕФТИ И ГАЗА В РАЗНОВЫСОТНЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ БЛОКАХ ПЛАНЕТЫ

4. Кудрявцев Н.А. Генезис нефти. Л.: Недра, 1973. 216 с.
5. Моделевский М.С., Дьячкова Е.А. Нефтегазовый потенциал зарубежных стран // Геология нефти и газа. 1991. № 4. С. 37–39.
6. Перов С.В., Хргиан А.Х. Современные проблемы атмосферного озона. Л.: Гидрометеиздат, 1980, 287 с.
7. Kochemasov G.G. "A Regular Row of Planetary Relief Ranges Connected with Tectonic Granulations of Celestial Bodies." *New Concepts in Global Tectonics Newsletter* 51 (2009): 58–62.
8. Kochemasov G.G. "Expanding and Compacting Geoid: How Its Undulations are Reflected in the Outer Geospheres." *Proceedings of 37th Interdisciplinary Workshop of the International School of Geophysics on "The Earth Expansion Evidence: a Challenge For Geology, Geophysics and Astronomy"*, Erice, Sicily, 4–9 October 2011. Erice: Ettore Majorana Foundation and Centre for Scientific Culture (EMFCSC), 2011, pp. 39–42.
9. Kochemasov G.G. "Tectonic Dichotomy, Sectoring and Granulation of Earth and Other Celestial Bodies." *Proceedings of the International Symposium on New Concepts in Global Tectonics, "NCGT-98 TSUKUBA"*, Tsukuba, Nov 20–23, 1998. Tsukuba: Geol. Survey of Japan, 1998. pp. 144–147.
10. Kochemasov G.G. "Theorems of Wave Planetary Tectonics." *Geophys. Res. Abstr.* 1.3 (1999): 700.
11. Montagner J.-P., Romanovich B. "Degrees 2, 4, 6 Inferred from Seismic Tomography." *Geophys. Res Letters* 20.7 (1993): 631–634.
12. Morelli A., Dziewonski A.M. "Topography of the Core-Mantle Boundary and Lateral Homogeneity of the Liquid Core." *Nature* 325.6106 (1987): 678–683.
13. Nataf H.-C., Houard S. "Seismic Discontinuity at the Top of D": a World-Wide Feature?" *Geophys. Res. Letters* 20.21 (1993): 2371–2374.
14. Tanaka S., Hamaguchi H. "Degree one Heterogeneity and Hemispherical Variation of Anisotropy in the Inner core from PKP(BC)-PKP(DF) Times." *J. Geophys. Res.* 102.B2 (1997): 2925–2938.
15. Tourre Y.M., White W.B. "Indian Ocean May Have El Nino of Its Own." *EoS Transactions* 75.50 (1994): 585–586.
16. Voorhies C.V. "Steady Flows at the Top of Earth's Core Derived from Geomagnetic Field Models." *J. Geophys. Res.* 91.B12 (1986): 12444–12466.

Цитирование по ГОСТ Р 7.0.11–2011:

Кочемасов, Г. Г. Связь между формами геоида Земли и скоплениями нефти и газа в разновысотных тектонических блоках планеты [Электронный ресурс] / Г.Г. Кочемасов // Электронное научное издание Альманах Пространство и Время. — 2013. — Т. 4. — Вып. 1: Система планета Земля — Стационарный сетевой адрес: 2227-9490e-aprov_r_e-ast4-1.2013.28.

CONNECTION BETWEEN THE EARTH'S GEOID FORMS AND OIL-GAS DEPOSITS IN DIFFERENTLY ELEVATED TECTONIC BLOCKS OF THE PLANET

Gennady G. Kochemasov, M.Sc. (Geology), Engineer-geologist, Scientific Researcher, RAS Institute of Ore Deposits Geology, Petrography, Mineralogy and Geochemistry (IGEM) (1972–2002), a former expert-geochemist of UN
E-mail: kochem.36@mail.ru

Oil-gas potential of countries is rather important for their economics and politics. That is why the shelf of the Russian northern seas and its natural resources are to be studied by various methods and primarily in connection with its geology and tectonics. Comparative planetology, cosmic data and resource estimates were involved in following studies. The Earth's geoid as its true figure reflecting density distribution in its volume doesn't have an ideal shape of a sphere or rotation ellipsoid but has an undulating surface. A regular alternation of "highs" and "lows" of various scales is a consequence of the planet wave warping due to its movement in an elliptical keplerian orbit with periodically changing accelerations and rotation. Tectonics of uprising and subsiding blocks reflects their extension under rise and compaction under fall. A physical consequence is open cracks in the first case and closed ones in the second. Compacting subsiding blocks detain and hold mantle gases, cracked uplifting ones favor degassing. As a result, in the crust hydrocarbon deposits one observes a clear tendency, statistically confirmed, of gas enrichment (light hydrocarbons) in tectonically subsided blocks and oil enrichment (heavier hydrocarbons) in uplifted blocks. This regularity should be considered under planning for geological prospecting of hydrocarbons. In particular, spacious shelf of the northern seas belonging to the subsiding basin of the Arctic Ocean is more promising for gas than for oil.

КОЧЕМАСОВ Г.Г. СВЯЗЬ МЕЖДУ ФОРМАМИ ГЕОИДА ЗЕМЛИ И СКОПЛЕНИЯМИ НЕФТИ И ГАЗА В РАЗНОВЫСОТНЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ БЛОКАХ ПЛАНЕТЫ

Keywords: oil-gas deposits, undulating geoid, uplifted tectonic blocks, subsided tectonic blocks, the Arctic Ocean, gas-bearing northern shelf.

References:

1. Kochemasov G.G. "A Regular Row of Planetary Relief Ranges Connected with Tectonic Granulations of Celestial Bodies." *New Concepts in Global Tectonics Newsletter* 51 (2009): 58–62.
2. Kochemasov G.G. "Downward Movement of Tectonic Sectors of Planetary Scale and Their Role in the Structural Traps Formation for Large Accumulations of Hydrocarbons." *Genesis of Oil and Gas*. Moscow: GEOS Publisher, 2003, pp. 156–157. (In Russian).
3. Kochemasov G.G. "Expanding and Compacting Geoid: How Its Undulations are Reflected in the Outer Geospheres." *Proceedings of 37th Interdisciplinary Workshop of the International School of Geophysics on "The Earth Expansion Evidence: a Challenge for Geology, Geophysics and Astronomy"*, Erice, Sicily, 4–9 October 2011. Erice: Ettore Majorana Foundation and Centre for Scientific Culture (EMFCSC), 2011, pp. 39–42.
4. Kochemasov G.G. "Oil and Gas Formation of Wave Nature within the Framework of the Earth's Different-scales Tectonic Blocks." *Materialy Vserossiyskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy 100-letiyu so dnya rozhdeniya akademika P.N. Kropotkina "Degazatsiya Zemli: geodinamika, geoflyuidov, neft' i gaz", 18–22 oktyabrya. 2010, Moskva. [Proceedings of All-Russian conference with international participation dedicated to the 100th anniversary of the birth of Academician P.N. Kropotkin 'Degassing of the Earth: Geodynamics, Geofluids, Oil and Gas', 18–22 Oct. 2010, Moscow]*. Moscow: GEOS Publisher, 2010, pp. 18–21. (In Russian).
5. Kochemasov G.G. "Sectoral Tectonics of the Earth's Continental Hemisphere and Its Influence on Allocation Regularities of Hydrocarbon and Diamonds Accumulations in the Crust." *Materialy Mezhdunarodnoy konferentsii pamyati akademika P.N. Kropotkina "Degazatsiya Zemli: geodinamika, geoflyuidov, neft' i gaz", 20–24 maya. 2002, Moskva. [Proceedings of International Conference in Memory of Academician P.N. Kropotkin 'Degassing of the Earth: Geodynamics, Geofluids, Oil and Gas', 20–24. May, 2002, Moscow]*. Moscow: GEOS Publisher, 2002, pp. 160–162. (In Russian).
6. Kochemasov G.G. "Tectonic Dichotomy, Sectoring and Granulation of Earth and Other Celestial Bodies." *Proceedings of the International Symposium on New Concepts in Global Tectonics, "NCGT-98 TSUKUBA"*, Tsukuba, Nov 20–23, 1998. Tsukuba: Geol. Survey of Japan, 1998. pp. 144–147.
7. Kochemasov G.G. "Theorems of Wave Planetary Tectonics." *Geophys. Res. Abstr.* 1.3 (1999): 700.
8. Kudryavtsev N.A. *Oil Genesis*. Leningrad: Nedra Publisher, 1973. 216 p. (In Russian).
9. Modelevsky M.S., D'yachkova E.A. "Oil and Gas Potential of Foreign Countries." *Oil and Gas Geology*. 4 (1991): 37–39. (In Russian).
10. Montagner J.-P., Romanovich B. "Degrees 2, 4, 6 Inferred from Seismic Tomography." *Geophys. Res Letters* 20.7 (1993): 631–634.
11. Morelli A., Dziewonski A.M. "Topography of the Core-Mantle Boundary and Lateral Homogeneity of the Liquid Core." *Nature* 325.6106 (1987): 678–683.
12. Nataf H-C., Houard S. "Seismic Discontinuity at the Top of D": a World-Wide Feature?" *Geophys. Res. Letters* 20.21 (1993): 2371–2374.
13. Perov S.P., Khrgian A.Kh. *Contemporaneous Problems of the Atmospheric Ozone*. Leningrad, Gidrometeoizdat Publisher, 1980, 287 p. (In Russian).
14. Tanaka S., Hamaguchi H. "Degree one Heterogeneity and Hemispherical Variation of Anisotropy in the Inner core from PKP(BC)-PKP(DF) Times." *J. Geophys. Res.* 102.B2 (1997): 2925–2938.
15. Turre Y.M., White W.B. "Indian Ocean May Have El Nino of Its Own." *EoS Transactions* 75.50 (1994): 585–586.
16. Voorhies C.V. "Steady Flows at the Top of Earth's Core Derived from Geomagnetic Field Models." *J. Geophys. Res.* 91.B12 (1986): 12444–12466.

Cite MLA 7:

Kochemasov, G. G. "Connection Between the Earth's Geoid Forms and Oil-gas Deposits in Differently Elevated Tectonic Blocks of the Planet." *Elektronnoe nauchnoe izdanie Al'manakh Prostranstvo i Vremya, Spetsialny vypusk Sistema planeta Zemlya [Electronic Scientific Edition Almanac Space and Time. Special Issue 'The Earth Planet System']* 4.1 (2013). Web. <2227-9490e-aprov_r_e-ast4-1.2013.28>. (In Russian).