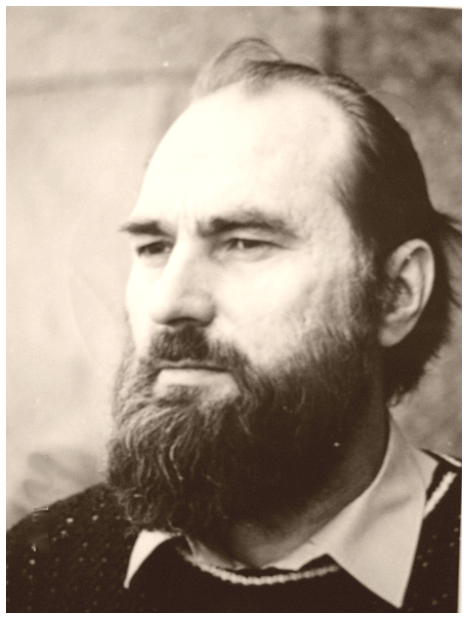
УДК 567.5(47+57)



Сывороткин В.Л.*,
Павленкова Н.И.**

В.Л. Сывороткин *Н.И. Павленкова*

Мировая рифтовая система и нефтегазоносные пояса планеты: новая трактовка геотектонической позиции Каспийского региона и возможности мониторинга

Статья написана по материалам доклада, представленного авторами на I Всероссийскую конференцию по глубинному генезису нефти, Первые Кудрявцевские чтения *[Сывороткин, Павленкова 2012]*.

*Сывороткин Владимир Леонидович, доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова,
E-mail: hlozon@mail.ru

**Павленкова Нинель Ивановна, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник Института физики Земли имени О.Ю. Шмидта РАН
E-mail: ninapav@mail.ru

Природа многих уникальных особенностей строения и развития геосфер в Каспийском регионе становятся понятными, если принять предлагаемую нами концепцию рифтовой геотектонической позиции. Каспийский бассейн является составной частью Индо-Уральского рифтового пояса — одного из 4-х основных стволов Мировой рифтовой системы, которые расположены через 90° осесимметрично относительно оси вращения Земли и протягиваются меридионально от Северного полюса до Южного. Эти же структуры являются главными каналами водородной дегазации земного ядра. К ним также приурочены основные пояса нефтегазоносных бассейнов.

Ключевые слова: Каспийский регион, Мировая рифтовая система, глубинная дегазация, озоновые аномалии, пояса нефтегазонакопления, возможность мониторинга в реальном режиме времени.

Принципиально важным вкладом в развитие представлений о тектоническом строении нашей планеты явилось выделение Западно-Тихоокеанского рифтового пояса *[Милановский, Никишин 1988]*, который проходит вдоль западной окраины Тихого океана. Авторы указанной работы убедительно показали существование здесь системы рифтовых структур, совпадающих в основном с окраинными морями и прослеживаемых от Новой Зеландии до Камчатки. Таким образом, было принципиально завершено построение системы рифтовых поясов, примечательной особенностью которой является расположение ее членов через 90º друг от друга. Эта схема распространялась в основном на Южное полушарие. На основе схемы Милановского — Никишина нами была предложена *[Сывороткин 1993, 1997]* общепланетарная схема Мировой рифтовой системы (МРС) (**рис. 1**).

Примечательной ее особенностью являются осевая симметрия МРС и полярная асимметрия, проявленные в большей эндогенной активности ее южных окончаний. Подробное обоснование правомерности выделения северных стволов МРС дана в *[Сывороткин 1997, 2002]*, здесь коротко повторим, что система субмеридиональных сахалинских разломов, прослеживается на юг на острова Хоккайдо и Хонсю и переходит далее в систему вертикальных разломов, сопряженных с островными дугами Нампо и Марианской. К северу от Сахалина эта система прослеживается через о. Ионы в устье р. Охоты, далее по ее долине и долине р. Индигирки до Новосибирских островов, где переходит в структуры подводного хр. Ломоносова.

Рис. 1. Основные стволы Мировой рифтовой системы (**а**) и их южнополярные окончания (**б**).

Таким образом, система глубинных (500—650 км) разломов, продолжающих друг друга, прослеживается вдоль меридиана 140º на десятки тысяч километров, т.е. в планетарном масштабе. На многих участках она выражена в виде рифтов и грабенов: продольные Марианские рифты, грабен Фосса Магна, грабен на севере о. Кунашир, рифтовая впадина Дерюгина в Охотском море и рифт Татарского пролива. От устья р. Охоты до устья р. Индигирки прослеживается зона повышенной сейсмической активности. Здесь же широко развиты теплые источники, которые функционируют, несмотря на жестокие морозы и вечную мерзлоту, проникающую в этом районе до глубин в сотни метров.

Недавние сейсмические и сейсмологические исследования в Охотоморском регионе убедительно подтвердили наличие глубинной зоны разломов вдоль восточной окраины Сахалина. Это данные ГСЗ по двум профилям на севере и юге Сахалина, на которых в верхах мантии выявлено нарушение, погружающееся на восток *[Павленкова и др. 2007; Филоненко, Павленкова 2006; Pavlenkova et al. 2006]*. (**рис. 2**).

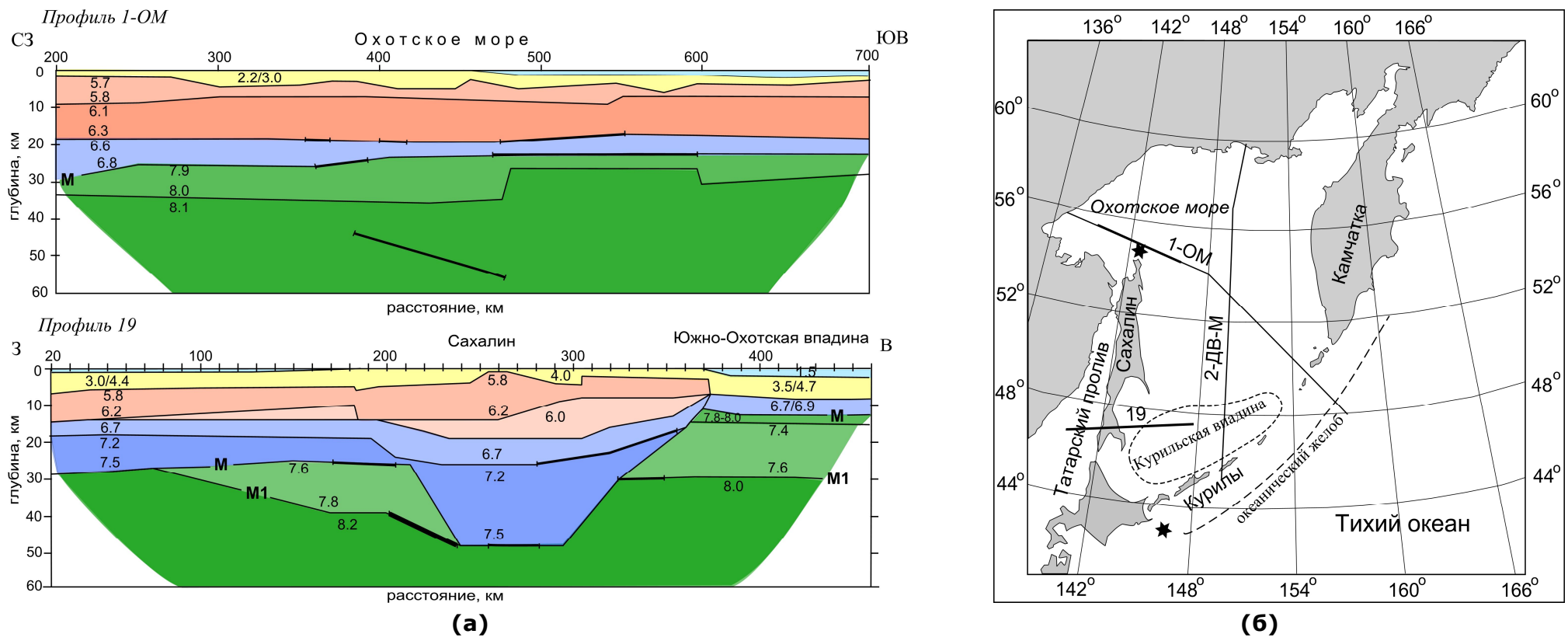


Рис. 2. (**а**) Структура земной коры Охотоморского региона по данным ГСЗ *[Павленкова и др. 2007]*; (**б**) схема расположения профилей ГСЗ, изображенных на рис. 2а *[Сакулина и др. 2011]*. Звездочками отмечены эпицентры Нефтегорского (май 1995) и Шикотанского (октябрь 1994) землетрясений.

Такой же результат получен по данным сейсмотомографии, где отмечается изгиб зоны Беньофа в сторону Сахалина *[Кулаков и др. 2011]*. В этой же полосе в последнее время произошли два крупнейших землетрясения (**рис. 2.б**). Все это подтверждает наличие глобальной рифтовой зоны в западной части Тихого океана, уходящей на континент вдоль Сахалина.

Индо-Уральская зона нашла подтверждение в результатах сейсмического зондирования с ядерными взрывами. В верхней мантии от Урала под Восточно-Европейскую платформу погружается нарушение до глубины в 200 км *[Павленкова 2006; Филоненко, Павленкова 2006]*.

Рифтовая природа Прикаспийской синеклизы, входящей, по нашим представлениям, в Индо-Уральский рифтовый пояс, убедительно показана в работе *[Маракушев, Маракушев 2012]*

Четыре основных меридиональных ствола мировой рифтовой системы: Срединно-Атлантический, Индо-Уральский, Западно-Тихоокеанский и Восточно-Тихоокеанский составляют как бы ее основу — каркас. Между ними через 5—10 градусов по широте расположены столь же протяженные, практически от полюса до полюса, разломные структуры меридионального простирания, имеющие рифтовую природу. Примером может служить меридиональная система африкан-

ских разломов, которая продолжается рифтами и грабенами Европы, а в южном направлении переходит в структуры подводного Мозамбикского хребта. Особенно отчетливо система планетарных рифтов-меридианов проявлена в окраинных морях Евразии, от Аравийского моря на западе, до Берингова — на востоке. Все моря имеют меридиональное обрамление и ширину порядка 10°.

Заметим, что в данной работе не рассматриваются тектонические структуры планетарной протяженности других простираний — широтных и диагональных, — которые вместе с меридиональными, составляют единую планетарную сеть разломов.

На **рис. 3** представлены мировые узлы нефтегазодобычи (понятие узла нефтегазодобычи (НГД) глобального значения введено коллективом авторов *[Прищепа и др. 2010]* на базе обобщения материалов по нефтегазоносности бассейнов Мира и анализа их роли в нефтегазодобыче).

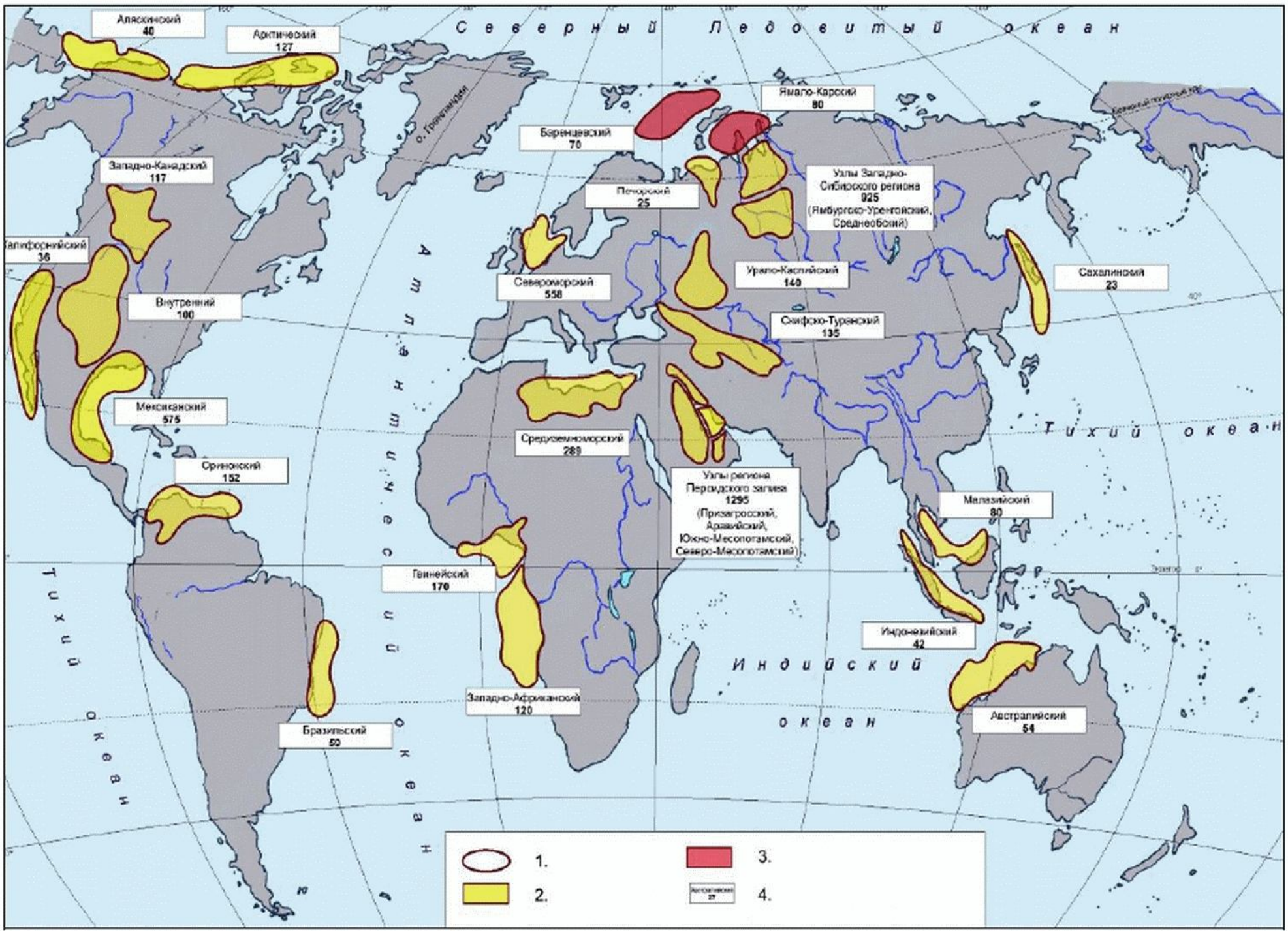


Рис. 3. Наиболее значительные мировые узлы нефтегазодобычи *[Прищепа и др. 2010]*: **1** — узлы нефтегазодобычи; **2** — действующие; **3** — выявленные; **4** — в числителе — название узла, в знаменателе — годовая суммарная добыча УВ, млн т

В составе внутриконтинентальных ареалов и окраинно-континентальных поясов нефтегазонакопления Земли узлы выделяются как области обширной концентрации высокоперспективных земель с начальными суммарными ресурсами: в среднем нефти — 25—30 млрд. т или газа — 20 трлн. м^3 и обязательным присутствием крупнейших месторождений. Всего выделено 25 узлов, длительное время обеспечивающих основную мировую добычу нефти и газа.

Даже беглый анализ карты узлов НГД показывает их приуроченность к сети планетарной трещиноватости. Подавляющее большинство (десять) узлов вытянуто в меридиональном направлении, 4 — в широтном, 4 — в диагональном северо-западном; 4 — в диагональном северо-восточном. Остальные (три) изометричны в плане. Отчетливо проявляются две группы (зоны) узлов НГД, вытянутых в меридиональном направлении и совпадающие с Восточно-Тихоокеанским и Индо-Уральским стволами МРС, показанной на **рис. 1.а**. Заметим, что обе зоны континентальные и являются продолжениями друг друга, т.е. составляют большой планетарный круг — единую тектоническую структуру.

Особого внимания заслуживает Индо-Уральский рифтовый пояс (включающий Урало-Каспийский узел) и приуроченная к нему нефтегазоносная зона, в пределах которой доказанные запасы нефти составляют 74% от мировых запасов, а доказанные запасы природного газа — 65% от мировых запасов *[Смыслов и др. 2003]*.

Очевидное их совпадение отмечено многими исследователями *[Корытов 2008; Несмеянов 2002; Смыслов и др. 2003]*. Авторы работы *[Смыслов и др. 2003]* выделяют здесь Уральско-Африканский трансконтинентальный нефтегазоносный пояс (**рис. 4**) и акцентировано пишут о его парагенетической связи с рифтовыми структурами. Подчеркивая при этом приуроченность нефтегазоносного пояса к глобальной ступени гравитационного потенциала Земли.

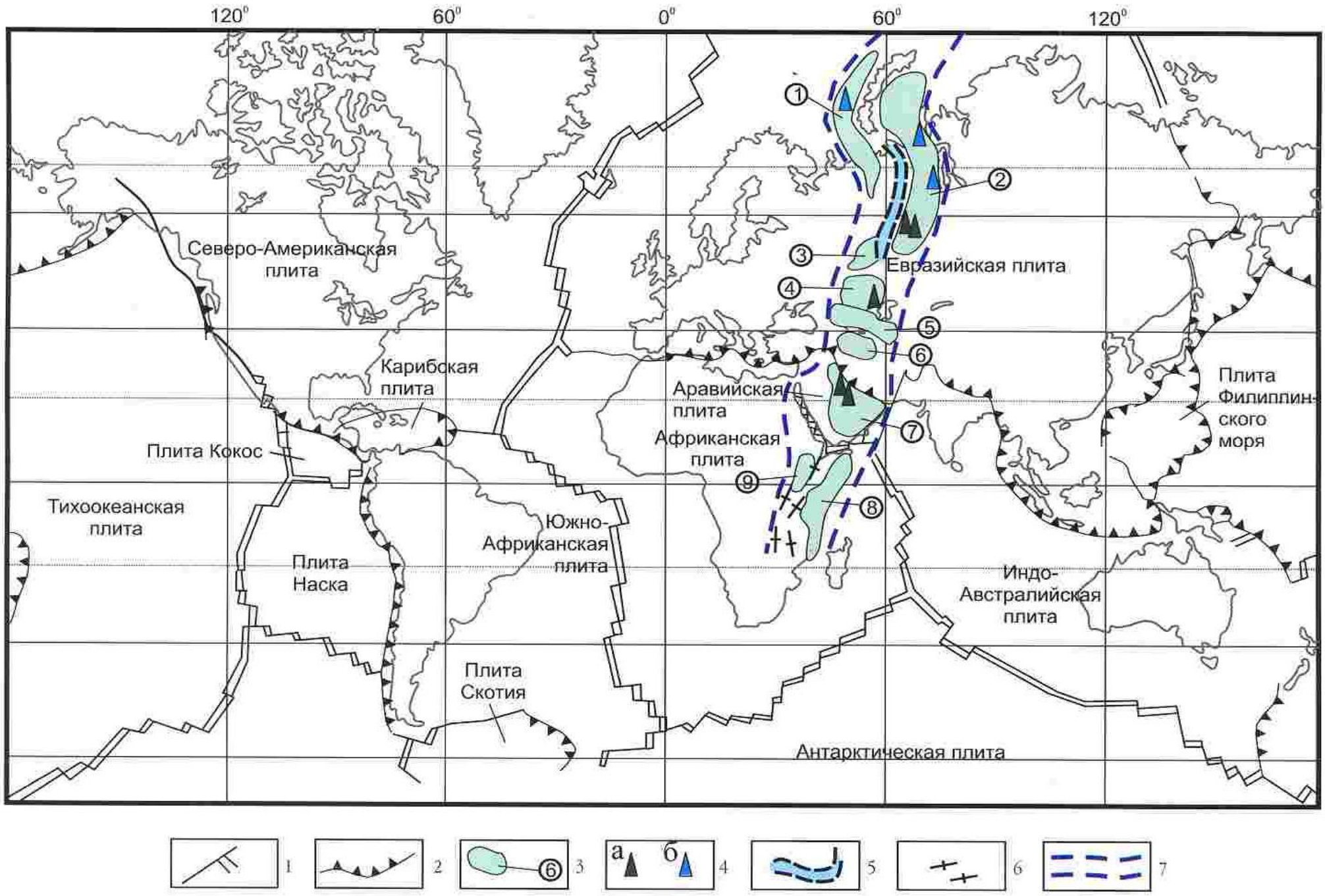


Рис. 4. Положение Уральско-Африканского трансконтинентального нефтегазоносного пояса на схеме литосферных плит *[Смыслов и др. 2003]*.

1 — Океанические рифты и трансформные разломы;

2 — границы литосферных плит в зонах поглощения и коллизий;

3 — осадочные бассейны с установленной нефтегазоносностью: ***1*** — Тимано-Баренцевоморский: ***2*** — Западно-Сибирский: ***3*** — Волго-Уральский: ***4*** — Прикаспийский: ***5*** — Западный фланг Амударьинского: ***6*** — Южно-Каспийский: ***7*** — Персидского залива: ***8*** — Восточно-Африканский (слабо изученный);

4 — основные районы широкого развития уникальных месторождений нефти (**а**) и газа (**б**);

5 — положение Уральской раздвиговой складчатой системы;

6 — фрагменты Восточноафриканского континентального рифта;

7 — граница ступени гравитационного потенциала Земли (граница перехода разуплотненных глубинных масс мантии к более плотным).

Совпадение Урало-Индийского рифтового пояса и каналов глубинной дегазации с нефтегазоносными бассейнами нами также было отмечено *[Сывороткин 1993]*. В этой же работе было высказано предположение о причинах аномально высоких запасов нефтеносных бассейнов Альпийского складчатого пояса. Уникальные скопления нефти и газа образуются в зоне пересечения рифтовых зон с геодинамическим режимом растяжения, обеспечивающих подток глубинных нефтепродуцирующих газов и складчатого пояса с режимом сжатия, способствующему образованию структурных ловушек, в пределах которых создаются условия для процессов нефтегенерации.

Пространственное совпадение планетарных поясов нефтегазонакопления с металлогеническими поясами и с канала-

ми дегазации земного ядра, т.е. с зонами повышенной эндогенной (сейсмической) активности, не может быть случайным и указывает на их генетическое родство, т.е. на глубинный источник углеводородов. Наиболее близкой к истине из довольно широкого спектра вариантов абиогенного нефтеобразования, нам представляется концепция академика А.А. Маракушева *[Маракушев, Маракушев 2010]*.

Опираясь на данные Г.И. Войтова *[Войтов 1986]*, который показал, что поток эндогенного водорода в рифтовых зонах на 2 порядка превосходит поток в других структурных зонах планеты, мы назвали эту же схему Мировой рифтовой системы схемой главных каналов дегазации планеты.

Правомерность такого определения подтверждается сейсмическими исследованиями на Анголо-Бразильском геотраверзе, Они показали, что в районе срединно-океанического хребта широко развит процесс флюидной дегазации, а не конвекции. Под хребтом выявлена серия слоев с пониженными скоростями, которые скорее всего связаны со слоями повышенной концентрации флюидов, или со стратифицированными зонами плавления мантии, разделенными слоями высоких сейсмических скоростей *[Павленкова и др. 1993]*.

Учитывая, что водород является озоноразрушающим газом, была предложена водородная концепция разрушения озонового слоя планеты *[Сывороткин 1993, 2002]*, которая нашла свое подтверждение в многочисленных спутниковых картах общего содержания озона (ОСО), на которых четко проявляются как отдельные фрагменты стволов МРС, так и их сочетания (**рис. 5**).

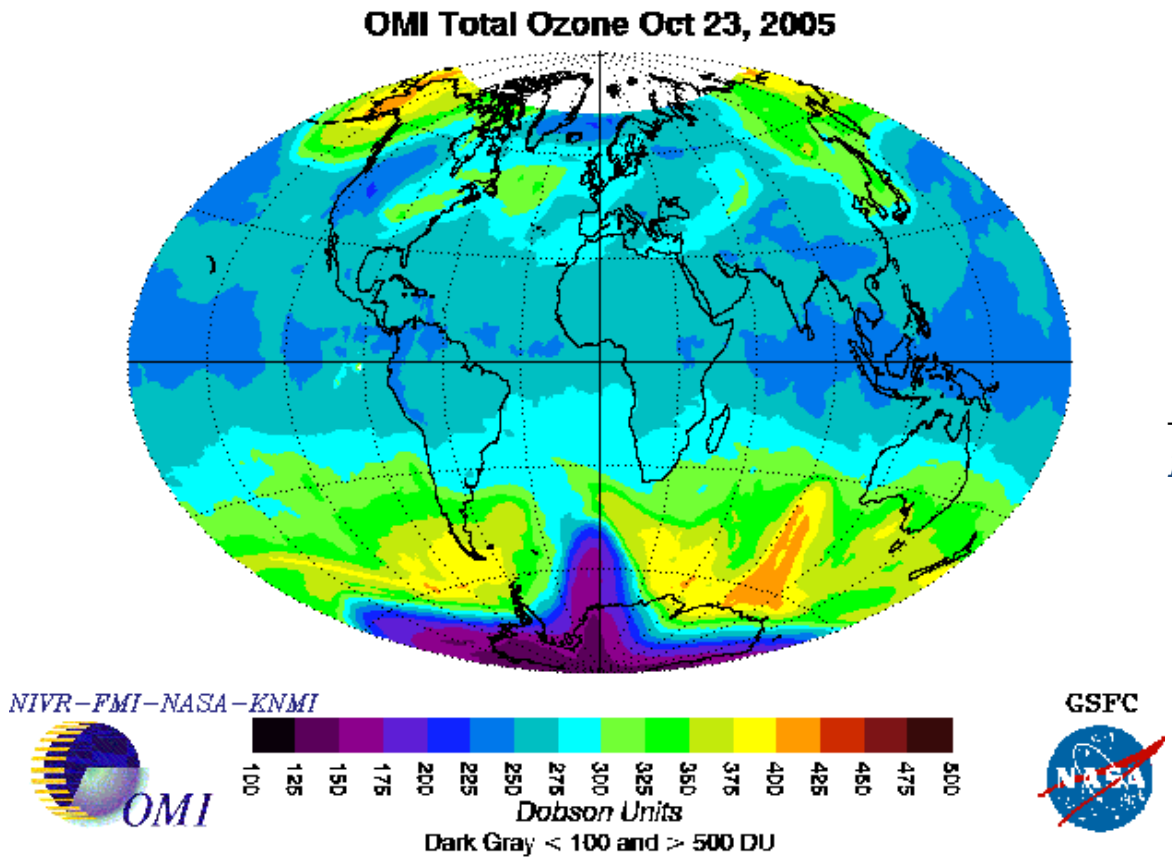


Рис. 5. Планетарное поле озона 23 октября 2005 г. *[NASA Ozone Monitoring Instrument (OMI) 2005]*

Анализ этого рисунка приводит к нетривиальным выводам о характере водородной дегазации Земли и источниках водорода. Обратим внимание на то, что области пониженного ОСО протягиваются от Южного полюса до 55—60° ю.ш. над срединно-океаническими хребтами в трех различных направлениях, «игнорируя» ледниковый щит и континентальную кору Антарктиды, океанскую водную толщу и океаническую кору трех океанов. Зная, что рисунок аномалий ОСО кардинально меняется в течение суток, можно утверждать, что серпентинизация мантийных пород, взаимодействие морской воды с железосодержащими минералами, газогенерирующая деятельность микроорганизмов и любой иной источник водорода, кроме внешнего ядра Земли, не способны продуцировать залповые выбросы водорода вдоль рифтовых стволов синхронно от полюса на тысячи километров. Сказанное подтверждает «космическая» ритмика, выявленная нами в длительных рядах концентрации подпочвенного водорода на Хибинском массиве *[Сывороткин и др. 2008]*. Скорее всего, гравитационное «шевеление» твердого ядра в жидком под воздействием внешнего влияния Луны и Солнца, а также других планет может усиливать процесс глубинной дегазации синхронно в масштабах планеты. Возможен и механизм пульсации жидкого ядра за счет периодического воздействия внешнего магнитного поля при вспышках солнечной активности. Вопрос этот требует изучения.

Зададимся вопросом, как водород за считанные часы (практически мгновенно) может попасть из ядра Земли в стратосферу? Разумной представляется только аналогия с водой в водопроводной системе. Открывая на кухне кран, мы сразу получаем струю воды, несмотря на то, что водонапорная башня находится на большом расстоянии от нашего дома. Так же, вероятно, обстоит дело и с глубинным водородом. От ядра до дневной поверхности существуют напряженные каналы, наполненные этим газом, и главные из них в литосфере представлены основными стволами МРС.

Наконец, в связи с вопросом о мониторинге в Каспийском регионе обратим внимание на факт периодической мощной водородной продувки нефтяных месторождений, неизбежной из-за их пространственного совпадения с каналами глубинной дегазации. Водород может вызывать деполимеризацию углеводородных молекул, облегчать состав нефти, т.е. способствовать изменению ее вязкости и плотности, влияя таким образом, на нефтеотдачу продуктивных пластов, т.е. на добычу нефти *[Плотникова и др. 2000]*.

Многолетний скважинный мониторинг пластовых вод (измерения уровня воды, ее состава, включая состав растворенных газов), проводимый под руководством Р.Л. Ибрагимова в пределах Южно-Татарского свода, показал временну́ю изменчивость этих параметров. Так, с июня по сентябрь 2000 г. во всех скважинах отмечался всплеск содержания водорода и метана, иногда и гелия *[Плотникова 2010]*. Анализ карт аномалий общего содержания озона за указанные месяцы показал, что в июне над рассматриваемым регионом образовалась четко выраженная озоновая аномалия с дефицитом до 10% ОСО, указывающая на повышенный поток водорода. В июле дефицит озона снизился до 5%, а в августе (**рис. 6**) снова возрос до 10%. В сентябре ОСО пришло в норму, т.к. нормализовались выбросы водорода.

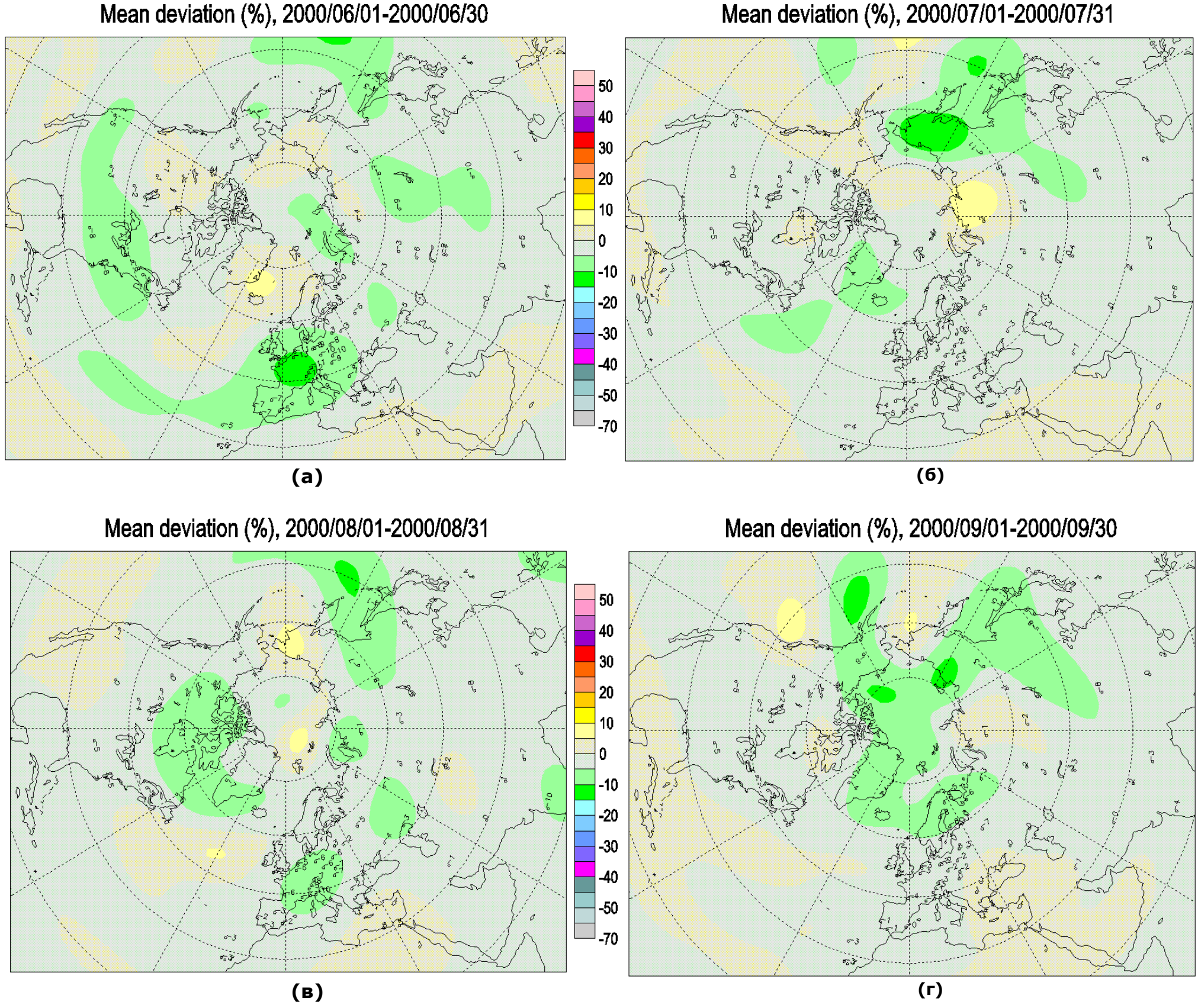


Рис. 6. Карта среднемесячных аномалий общего содержания озона в июне (**а**), июле (**б**), августе (**в**) и сентябре (**г**) 2000 г. в Северном полушарии по данным *[Select Ozone Maps… 2000]*

Сказанное делает очевидным, что озоновые карты являются уникальным инструментом, позволяющим осуществлять мониторинг Каспийского региона и в целом наблюдать водородную дегазацию планеты практически в режиме реального времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Войтов Г.И. Химизм и масштабы современного потока природных газов в различных геоструктурных зонах Земли // Журнал Всесоюзн. хим. общества. 1986. Т. 31. № 5. С. 533—539.
2. Корытов Ф.Я. Срединно-Европейский пояс дегазации Земли // Дегазация Земли: геодинамика, геофлюиды, нефть, газ и их парагенезы. Материалы Всероссийской конференции, 22—25 апреля 2008 г. М.: ГЕОС, 2008. С. 227—228.
3. Кулаков И.Ю., Добрецов Н.Л., Бушенкова Н.А., Яковлев А.В. Форма слебов в зонах субдукции под Курило-Камчатской и Алеутской дугами по данным региональной томографии //Геология и геофизика, 2011. Т. 52. № 6. С. 830—851.
4. Маракушев А.А., Маракушев С.А. Происхождение и флюидная эволюция Земли // Пространство и Время. 2010. № 1. С. 98—118.
5. Маракушев А.А., Маракушев С.А. Природа ассоциации соляных и нефтяных залежей // Пространство и Время. 2012. № 1(7). С. 120—126.
6. Милановский Е.Е., Никишин А.М. Западно-Тихоокеанский рифтовый пояс // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1988. Т. 63. Вып. 4. С. 3—15.
7. Несмеянов Д.В. О региональном субмеридиональном поясе прогибания и уникального нефтегазонакопления в Восточном полушарии Земли // Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа. К созданию общей теории нефтегазоносности недр. Кн. 2 / Под ред. чл.-корр. РАН Б.А. Соколова и к.г.-м.н. Э.А. Абля. М.: ГЕОС, 2002. С. 44—47
8. Павленкова Н.И., Павленкова Г.А., Филоненко В.Н. Структура земной коры Охотоморского региона по данным ГСЗ // Модели земной коры и верхней мантии. Материалы Международного научно-практического семинара 18-20 сентября, Санкт-Петербург. СПб.: ВСЕГЕИ, 2007. С. 147—150
9. Павленкова Н.И. Структура земной коры и верхней мантии по сейсмическим данным // Строение и динамика литосферы Восточной Европы. Результаты исследований по программе EUROPROBE / Ред. А.Ф. Морозов, Н.В. Межеловский, Н.И. Павленкова. Вып. 2. М.: ГЕОКАРТ, ГЕОС. 2006. С. 559—599.
10. Павленкова Н.И., Погребицкий Ю.Е., Романюк Т.В. Сейсмоплотностная модель коры и верхней мантии Южной Атлантики по Анголо-Бразильскому геотраверсу // Изв. РАН. Физика Земли. 1993. № 10. С. 27—38.
11. Плотникова И.Н. Критерии выявления процессов дегазации Земли на примере Южно-Татарского свода и прилегающих территорий // 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. 416—419.
12. Плотникова И.Н., Нургалиев Д.К., Муслимов Р.Х. Природная и техногенная цикличность свойств добываемой нефти (на примере Ромашкинского месторождения) // Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа. Нефтегазовая геология — итоги XX века / Под ред. чл.-корр. РАН Б.А.Соколова, Э.А. Абля). М.: МГУ, 2000. С. 250—251.
13. Прищепа О.М., Григоренко Ю.Н., Соболев В.С., Ананьев В.В., Маргулис Е.А., Анфилатова Э.А. Узлы нефте- газодобычи глобального значения на северо-западных акваториях России: перспективы развития и освоения [Электронный ресурс] // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2010. Т. 5. № 2. Режим доступа: http://www.ngtp.ru/rub/6/27_2010.pdf.
14. Сакулина Т.С., Каленич А.П., Атаков А.И., Тихонова И.М., Крупнова Н.А., Пыжьянова Т.М. Геологическая модель Охотоморского региона по данным опорных профилей 1-ОМ и 2-ДВ-М // Разведка и охрана недр. 2011. № 10. С. 11—17.
15. Смыслов А.А., Козлов А.В., Вяхирев Ю.Р. Проблемы нефтяной отрасли в XXI веке и пути их решения / Актуальные проблемы минерально-сырьевого комплекса. Приложение к Запискам Горного института, СПб.: СПГГИ, 2003. 12 с.
16. Сывороткин В.Л. Глубинная дегазация и глобальные катастрофы. М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2002. 250 с.
17. Сывороткин В.Л. Дегазация Земли и разрушение озонового слоя // Природа. 1993. № 9. С. 35—45.
18. Сывороткин В.Л. Мировая рифтовая система и озоновый слой Земли // Минеральные ресурсы России. 1993. № 3. С. 34—39.
19. Сывороткин В.Л. Мировая система рифтов-меридианов // Проблемы эволюции тектоносферы (к 90-летию со дня рождения В.В. Белоусова). М.: ОИФЗ РАН, 1997. С. 159—177.

20. Сывороткин В.Л., Нивин В.А., Тимашев С.Ф. Мониторинг выделения водорода в Хибинских горах // Дегазация Земли: геодинамика, геофлюиды, нефть, газ и их парагенезы. Материалы всероссийской конференции, 22—25 апреля 2008 г. М.: ГЕОС, 2008. С. 477—479.
21. Сывороткин В.Л., Павленкова Н.И. Мировая рифтовая система и нефтегазоносные пояса планеты [Электронный ресурс] // Всероссийская конференция по глубинному генезису нефти, Первые Кудрявцевские чтения, 22—25 октября 2012. М.: ЦГЭ, 2012. Режим доступа: http://conference.deepoil.ru/images/stories/docs/tema/099_Sivorotkin-Pavlenkova_Theses.pdf
22. Филоненко В.П., Павленкова Г.А. Некоторые особенности динамики земной коры Охотоморского региона // Геофизика XXI столетия: 2005. Сборник трудов Седьмых геофизических чтений имени В.В. Федынского. М.: Научный мир. 2006. С. 101—107.
23. *NASA Ozone Monitoring Instrument (OMI)*. NASA — National Aeronautics and Space Administration. 23 Oct. 2005. Web. <ftp://toms.gsfc.nasa.gov/pub/omi/images/global/Y2005/IM_ozgbl_omi>.
24. Pavlenkova G.A., Pavlenkova N.I. "Upper Mantle Structure of the Northern Eurasia from Peaceful Nuclear Explosion Data." *Tectonophysics* 416 (2006): 33—52.
25. Pavlenkova N.I., Pilipenko V.N., Verpakhovskaja A.O., Pavlenkova G.A., Filonenko V.P. "Crustal structure in Chile and Okhotsk Sea regions." *Tectonophysics* 472 (2009): 28—38.
26. "Select Ozone Maps. Ozone and Ultraviolet Research and Monitoring." *Environment Canada's World Wide Web Site.* The Green LaneTM, 31 Aug. 2000. Web. <http://es-ee.tor.ec.gc.ca/cgi-bin/selectMap?lang=e&type1=de&day1=mm&month1=08&year1=2000>

Цитирование по ГОСТ Р 7.0.11—2011:
Сывороткин, В. Л., Павленкова, Н. И. Мировая рифтовая система и нефтегазоносные пояса планеты: новая трактовка геотектонической позиции Каспийского региона и возможности мониторинга [Электронный ресурс] / В.Л. Сывороткин, Н.И. Павленкова // Электронное научное издание Альманах Пространство и Время. — 2014. — Т. 5. — Вып. 1. — Часть 2: Пространство и время Каспийского Диалога. — Стационарный сетевой адрес: 2227-9490e-aprovr_e-ast5-1-2.2013.21

WORLD RIFT SYSTEM AND OIL AND GAS BEARING BELTS OF THE PLANET: THE NEW INTERPRETATION OF THE CASPIAN REGION GEOTECTONIC POSITION AND MONITORING CAPABILITIES

Vladimir L. Syvorotkin. D.Sc. (Geology, Mineralogy, and Geoecology), Senior Researcher, Geological Faculty of Lovonosov Moscow State University
E-mail: hlozon@mail.ru

Ninel I. Pavlenkova, D.Sc. (Physics and Mathematics), Professor, RAS O. Shmidt Institute of Physics of the Earth, Leading Researcher
E-mail: ninapav@mail.ru

Nature of many unique features of the geospheres' structure and development in the Caspian region become comprehensible if one take our proposed concept of the rift geotectonic position. The Caspian Sea is part of the Indo-Ural rift belt, one of the 4 main trunks of World rift system. Those rifts are located at 90 ° axisymmetrically about the axis of Earth's rotation and they are stretching meridionally from the North Pole to the South one. Those same structures are the main channels of the terrestrial kernel hydrogen degassing. In this article we have analyzed the map of oil and gas production nodes and information about their location from other sources in comparison with the planetary fracture network. We have shown major oil and gas basins belt also are confined to these structures.

We also carried out period comparison of content bursts of hydrogen and methane in boreholes (by results of downhole monitoring within the South-Tatar arch) with ozone deviation maps. The fact that the data by downhole monitoring completely

correlate with the ones by ozone deviation maps, as well as high availability of ones make them the unique monitoring tool. Thanks to the ozone maps, it becomes possible to monitor the Caspian region, and almost real-time to observe hydrogen degassing of the whole planet.

Keywords: World Rift System, Caspian region, deep degassing, ozone anomalies, oil and gas accumulation belts, real-time monitoring capabilities.

References:

1. Filonenko V.P., Pavlenkova G.A. "Some Features of Crustal Dynamics of Okhotsk Sea Region." *Geophysics of XXI Century, 2005. Proceedings of the Seventh Geophysical Readings Named After V.V. Fedynsky*. Moscow: Nauchny mir Publisher, 2006, pp. 101—107. (In Russian).
2. Korytov F.Ya. "Mid-European Earth's Degassing Belt." *Degazatsiya Zemli: geodinamika, geoflyuidy, neft', gaz i ikh paragenezy. Materialy vserossiyskoy konferentsii, 22—25 aprelya 2008 g. [Proceedings of the Conference 'Earth's Degassing: Geodynamics, Geofluids, Oil, Gas and Their Parageneses, 22—25 April 2008, Moscow]*. Moscow: GEOS Publisher, 2008, pp. 227—228. (In Russian).
3. Kulakov I.Yu., Dobretsov N.L., Bushenkova N.A., Yakovlev A.V. "Slabs' Form in Subduction Zones Under the Kuril-Kamchatka and Aleutian Arcs According to Data of Regional Tomography." *Geology and Geophysics* 52.6 (2011): 830—851. (In Russian).
4. Marakushev A.A., Marakushev S.A. "Origin and Fluidic Evolution of the Earth." *Prostranstvo i Vremya [Space and Time]*. 1 (2010): 98—118. (In Russian).
5. Marakushev A.A., Marakushev S.A. "The Nature of Salt and Oil Deposits Association." *Prostranstvo i Vremya [Space and Time]*. 1(7) (2012): 120—126. (In Russian).
6. Milanovsky E.E., Nikishin A.M. "Western Pacific Rift Zone." *Bulletin of Moscow Naturalists Society, Geology Series* 63.4 (1988): 3—15. (In Russian).
7. *NASA Ozone Monitoring Instrument (OMI)*. NASA — National Aeronautics and Space Administration. 23 Oct. 2005. Web. <ftp://toms.gsfc.nasa.gov/pub/omi/images/global/Y2005/IM_ozgbl_omi>.
8. Nesmeyanov D.V. "On the Regional Submeridional Belt of Downwarping and of the Unique Oil and Gas Accumulation in the Earth's Eastern Hemisphere." *New Ideas in Geology and in Geochemistry of Oil and Gas. Towards a General Theory of Bowels' Oil and Gas Potential.* Eds. B.A. Sokolov, and E.A. Abl. Moscow: GEOS Publisher, 2002, book 2, pp. 44—47. (In Russian).
9. Pavlenkova G.A., Pavlenkova N.I. "Upper Mantle Structure of the Northern Eurasia from Peaceful Nuclear Explosion Data." *Tectonophysics* 416 (2006): 33—52.
10. Pavlenkova N.I. "The Structure of the Crust and Upper Mantle from Seismic Data." *Structure and Dynamics of the Eastern Europe Lithosphere. The Results of Researches on EUROPROBE Program*. Eds. A.F. Morozov, N.V. Mezhelovsky, and N.I. Pavlenkova. Moscow: GEOKART Publisher, GEOS Publisher, 2006, issue 2, pp. 559—599. (In Russian).
11. Pavlenkova N.I., Pavlenkova G.A., Filonenko V.N. "Crustal Structure of the Okhotsk Sea Region According to Deep Seismic Sounding Data." *Models of the Crust and Upper Mantle. Proceedings of the International Scientific-practical Seminar, September 18-20, St. Petersburg.* St. Petersburg: VSEGEI Publisher, 2007, pp. 147—150. (In Russian).
12. Pavlenkova N.I., Pilipenko V.N., Verpakhovskaja A.O., Pavlenkova G.A., Filonenko V.P. "Crustal structure in Chile and Okhotsk Sea regions." *Tectonophysics* 472 (2009): 28—38.
13. Pavlenkova N.I., Pogpebitskiy Yu.E., Pomanyuk T.V. "Seismic-density Model of the Crust and South Atlantic's Upper Mantle by the Angola-Brazilian Geotraverse." *Izvestiya, Physics of the Solid Earth* 10 (1993): 27—38. (In Russian).
14. Plotnikova I.N. "Criteria for the Identification of Processes on Earth Degassing on the Example of the South Tatar Arch and Surrounding Areas." *Materialy Mezhdunarodnoy konferentsii pamyati akademika P.N. Kropotkina "Degazatsiya Zemli: Geotectonika, geodinamika, geoflyuidov, neft' i gaz, uglevodorody i zhizn", 20—24 maya. 2002, Moskva. [Proceedings of All-Russian Conference with International Participation on the 100th Anniversary of Academician P.N. Kropotkin's Birth 'Degassing of the Earth: Geotectonics, Geodynamics, Geofluids, Oil and Gas, Hydrocarbons, and Life ', 18—22 Oct, 2010, Moscow]*.Moscow: GEOS Publisher, 2010, pp. 416—419. (In Russian).
15. Plotnikova I.N., Nurgaliev D.K., Muslimov R.Kh. "Natural and Technogenic Cyclicity of Properties of Extracted Oil (On Example of Romashkinskoye Field)." *New Ideas in Geology and in Geochemistry of Oil and Gas.*

Towards a General Theory of Bowels' Oil and Gas Potential. Eds. B.A. Sokolov, and E.A. Abl. Moscow: MGU Publisher, 2000, pp. 250—251. (In Russian).

16. Prishchepa O.M., Grigorenko Yu.N., Sobolev V.S., Anan'ev V.V., Margulis E.A., Anfilatova E.A. "Oil and Gas Production Nodes of Global Values in the North-western Waters of Russia: Prospects for Development and Operating." *Petroleum Geology. Theory and Practice* 5.2 (2010). Web. <http://www.ngtp.ru/rub/6/27_2010.pdf>. (In Russian).
17. Sakulina T.S., Kalenich A.P., Atakov A.I., Tikhonova I.M., Krupnova N.A., Pyzh'yanova T.M. "Geological Model of the Okhotsk Sea Region According to Data of the Reference Profiles 1-OM and 2-DV-M." *Exploration and Protection of Mineral Resources* 10 (2011)^ 11—17. (In Russian).
18. "Select Ozone Maps. Ozone and Ultraviolet Research and Monitoring." *Environment Canada's World Wide Web Site.* The Green Lane™, 31 Aug. 2000. Web. <http://es-ee.tor.ec.gc.ca/cgi-bin/selectMap?lang=e&type1=de&day1=mm&month1=08&year1=2000>
19. Smyslov A.A., Kozlov A.V., Vyakhirev Yu.R. "Problems of the Oil Industry in the XXI Century and Their Solutions." *Actual Problems of Mineral Resources Complex*. St. Petersburg: SPBGGU Publisher, 2003/ 12 p. (In Russian).
20. Syvorotkin V.L. "Degassing of the Earth and the Ozone Layer Destruction." *Priroda [Nature].* 9 (1993): 35—45. (In Russian). (In Russian).
21. Syvorotkin V.L. "World System of Rifts-meridians." *Problems of Tectonosphere Evolution (On the 90th Anniversary of V.V. Belousov).* Moscow: OIFZ Publisher, 1997, pp. 159—177. (In Russian).
22. Syvorotkin V.L. *Deep Degassing and Global Catastrophes.* Moscow: ZAO Geoinformmark Publisher, 2002. 250 p. (In Russian).
23. Syvorotkin V.L."World Rift System and the Earth's Ozone Layer." *Mineral Resources of Russia* 3 (1993): 34—39. (In Russian).
24. Syvorotkin V.L., Nivin V.A., Timashev S.F. "Monitoring of Hydrogen Evolution at the Khibiny Mountains." *Degazatsiya zemli: geodinamika, geoflyuidy, neft', gaz i ikh paragenezy. materialy vserossiyskoy konferentsii, 22—25 aprelya 2008 G. [Degassing of the Earth: Geodynamics, Geofluids, Oil, Gas and Their Paragenesis. Proceedings of All-Russian Conference, 22—25 April 2008].* Moscow: GEOS Publisher, 2008, pp. 477—479. (In Russian).
25. Syvorotkin V.L., Pavlenkova N.I. "World Rift System and the Earth's Oil and Gas Bearing Belts." *Vserossiyskaya konferentsiya po glubinnomu genezisu nefti, Pervye Kudryavtsevskie chteniya, 22—25 oktyabrya 2012 [Proceedings of All-Russian Conference on Deep Oil Genesis, Kudryavtsev's First Reading, 22—25 October 2012].* Moscow: TsGE Publisher, 2012. Web. <http://conference.deepoil.ru/images/stories/docs/tema/099_Sivorotkin-Pavlenkova_Theses.pdf>. (In Russian).
26. Voytov G.I. "The Chemistry and Scale of Modern Flow of Natural Gases in Various Geostructural Zones of the Earth." *Journal of the All-Union Chemical Society* 31.5 (1986): 533—539. (In Russian).

Cite MLA 7:

Syvorotkin, V. L., and N. I. Pavlenkova. "World Rift System and Oil and Gas Bearing Belts of the Planet: The New Interpretation of the Caspian Region Geotectonic Position and Monitoring Capabilities." *Elektronnoe nauchnoe izdanie Al'manakh Prostranstvo i Vremya, 'Prostranstvo i vremya Kaspiyskogo Dialoga' [Electronic Scientific Edition Almanac Space and Time, 'The Space and Time of The Caspian Dialogue']* 5.1(2) (2014). Web. <2227-9490e-aprovr_e-ast5-1-2.2014.21>. (In Russian).