

ТРАППОВЫЙ МАГМАТИЗМ НА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЕ КАК СЛЕДСТВИЕ НАГРЕВА АСТЕНОСФЕРЫ ГАЛАКТИЧЕСКИМИ КОМЕТАМИ

Баренбаум А.А., Шиловская Т.И., Шиловский А.П. (ИПНГ РАН)

azary@mail.ru; факс: (499) 135-54-65; тел.: (499) 135-72-21

Ключевые слова: *траппы, магматизм, астеносфера, галактические кометы, ударные волны*

Проявления траппового магматизма на Восточно-европейской платформе до недавнего времени были неизвестны. Хотя в керне скважин Московской и Мезенской синеклиз встречены магматические породы основного состава (долериты, базальты и др.). Однако их принимали за породы гранито-гнейсового архейского фундамента, подстилающего отложения среднего девона. Поэтому ориентировавшееся, прежде всего, на поиски нефти и газа разведочное бурение на Восточно-европейской платформе прекращалось по достижении кровли этих кристаллических пород [1].

Наши исследования кернового материала из скважин на площадях Московской и Мезенской синеклиз позволяют предположить, что эти магматические породы не являются архейским кристаллическим фундаментом, а представляют собой девонские траппы, излияния которых на Восточно-европейской платформе происходили 400 млн. лет назад. Так, на Мезенской синеклизе, в скважине Нижнепешская, случайно пробуренной до большей глубины, была вскрыта 550 м толща долеритов [2]. Ниже залегали отложения верхнего протерозоя, такие же, как в пределах всей Мезенской и Московской синеклизы. Толщина долеритов варьирует. В пределах Токмовского свода площадью 12.5 млн. км² она, по-видимому, достигает почти 1 км. Тогда как на юге Московской синеклизы, в Пачемовском прогибе, магматические породы отсутствуют вообще.

Важным аргументом в пользу нашей гипотезы о происходившем на Восточно-европейской платформе в девоне трапповом магматизме являются палеогеодинамические реконструкции. Известно [3], что современная Евроазиатская плита, возникшая в позднем палеозое вследствие объединения Восточно-европейского континента с Сибирским и Казахским континентами, в фанерозое испытывает медленное перемещение в северо-западном направлении. При этом ее дрейф проходит над одним из горячих полей (суперплюмом), вызывавшим время от времени излияния базальтовых магм [4]. Примером тому может служить формирование на Сибирской платформе огромных объемов (более 10⁸ км³) траппов на рубеже перми и триаса 250-253 млн. лет назад. Процессы плюмового магматизма в Евразии происходили на протяжении фанерозоя почти повсеместно, что привело, вследствие дрейфа этой плиты, к четкой пространственно-временной зональности их проявления [5] (рис. 1).

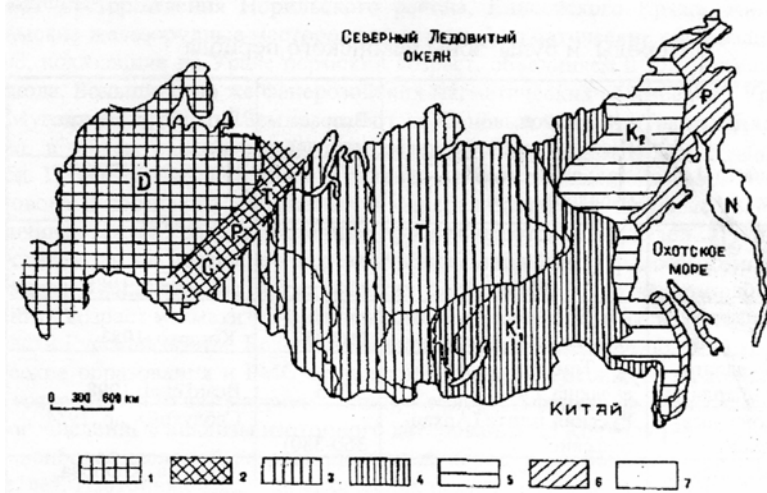


Рис.1. Пространственно-временная зональность северной части Евразии, отражающая периодичность тектономагматических процессов по данным [4]. Зоны: 1. Девонская (D); 2. Совмещенные последовательно проявившиеся зоны Урала: карбоновая (С), пермская (Р), триасовая (Т); 4. Нижнемеловая (К₁); 5. Верхнемеловая (К₂); 6. Палеогеновая; 7. Неогеновая

На рис.1 хорошо видно, что магматические процессы систематически омолаживаются с запада на восток. Причем максимум их проявления на Восточно-европейской платформе приходится на девонское время. Замечено также, что активизация процессов магматизма и метаморфизма на Евразийской плите происходила в эпохи тектонических фаз Штилле, которые повторялись с периодом близким к 30 млн. лет [6].

В работе [7] показано, что кульминации процессов траппового магматизма вполне объяснимы падениями на Землю галактических комет. Согласно [8] при движении в Галактике Солнце через каждые 20-37 млн. лет пересекает струйные потоки газопылевого вещества, истекающего из галактического ядра. В такие эпохи длительностью $\sim 2 \div 5$ млн. лет планеты Солнечной системы подвергаются бомбардировкам галактическими кометами. В истории Земли на эти времена приходится эпохи крупнейших природных катастроф (геологических, климатических и биотических), выступающих границами стратонов шкалы фанерозоя [9].

Галактические кометы – это ранее неизвестный тип космических тел, падающих на планеты исключительно в эпохи пребывания Солнца в струйных потоках Галактики. Сегодня эти тела совершенно недоступны астрономическим наблюдениям. Все, что мы о них знаем, получено на основе изучения явлений, инициированных их падениями на Землю и другие планеты.

Установлено, что падения галактических комет носят характер кометных ливней, когда за время пребывания Солнца в струйных потоках на Землю (и другие планеты) может выпасть $\sim 10^4 - 10^7$ таких космических объектов. Состоят они в основном из водяного льда и замерзших углеводородных газов с примесью более тяжелых химических элементов. Ядра этих комет имеют размеры от ~ 100 до 3500 м, масса их меняется в пределах $10^{12} - 10^{17}$ г, а энергия $10^{20} - 10^{25}$ Дж. Масса и энергия средней кометы составляют $\sim 10^{13}$ г и $\sim 10^{22}$ Дж [10].

В воздушной оболочке Земли галактические кометы полностью разрушаются [11], образуя глубоко проникающую в недра планеты гиперзвуковую ударную волну, которой передается основная энергия кометы. Преодолев толщу пород в сотни километров и замедлившись до сейсмических скоростей, кометная ударная волна отдает энергию породам, вызывая их нагрев и плавление, присущее породам астеносферного слоя.

Тектонические последствия падений кометных ударных волн на «тонкую» океаническую литосферу и «толстые» материковые плиты различаются [12]. В первом случае, мы полагаем, происходит частичное разрушение континентальной литосферы и ее замещение менее плотной и более горячей астеносферой. По расчетам [13] толщина замещаемого слоя пород литосферы при этом составляет в среднем ~ 100 км. Вязкость вещества в замещаемом слое понижается, по крайней мере, на 4 порядка до величины $\leq 10^{16}$ Па·с, а его температура повышается на сотни градусов. Увеличение объема пород, вследствие их нагрева и плавления, создает эффект «вспучивания» твердой поверхности планеты, составляющий по нашим оценкам 2-5 км.

При падении одиночных комет в океан возникают [14] подводные горы. Это действующие вулканы высотой более 500 м, общей численностью $\sim 10^6$ достаточно равномерно покрывающие все океанское дно [15]. В данном случае под дном океана на сравнительно малых глубинах $\sim 10 - 50$ км образуется магматическая камера, из которой идет излияние магмы. Объем камер под подводными горами $\sim 10^4 \div 10^5$ км³, а степень плавления в них вещества достигает $\leq 10\%$ [16]. Из-за разности плотностей породы и расплава в камере возникает избыточное давление, которое заставляет магму по каналу ослабленных пород, созданному ударной волной, двигаться вверх. Так как кондуктивный отвод тепла из магматической камеры незначителен, время жизни самой камеры и течение из нее магмы могут продолжаться сотню млн. лет [16].

Оценки, выполненные с учетом интенсивности выпадений на Землю галактических комет, показывают [6], что при кометных бомбардировках на нашу планету поступает и диссипирует в ее астеносфере энергия, достаточная для объяснения наблюдаемых трапповых излияний.

Заметим, что с излияниями траппов связаны промышленные месторождения благородных и цветных металлов [17]. Поэтому предложенная гипотеза траппового магматизма на Восточно-европейской платформе представляет практический интерес как с точки зрения перспектив обнаружения новых полиметаллических месторождений, так и залежей нефти и газа, поскольку траппы являются надежной крышкой для углеводородов в протерозойских отложениях.

Мы полагаем, что детальное геологическое исследование до настоящего времени малоизученной территории Восточно-европейской платформы позволит подтвердить эти выводы.

Литература

1. Шиловский А.П. // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2002. №4. С. 37-39.
2. Шиловская А.П., Шиловский А.П. // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2007. №6. С. 4-9.
3. Хаин В.Е. Тектоника континентов и океана // М.: Научный мир. 2001.
4. Добрецов Н.Л. Пермо-триассовые магматизм и осадконакопление в Евразии как отражение суперплюма // Доклады АН. 1997. Т.354. №2. С. 220-223.
5. Комаров П.В. Об организованности минерального вещества в месторождениях, его периодичности и распространении в свете галакто-плюмовой концепции // Система Планета Земля. Материалы XIII научного семинара. М.: МГУ. 2005. С. 121-144.
6. Добрецов Н.Л. Мантийные суперплюмы как причина главной геологической периодичности и глобальных перестроек // Доклады АН. 1997. Т.357. №6. С. 797-880.
7. Баренбаум А.А. Процессы в земной коре и верхней мантии в периоды интенсивного горообразования. Проблема новейших поднятий земной коры // Связь поверхностных структур земной коры с глубинными. Материалы XIV Международной конференции // Петрозаводск: Карельский НЦ РАН. Ч.1. 2008. С.43-47.
8. Баренбаум А.А. Галактика, Солнечная система, Земля. Соподчиненные процессы и эволюция // М.: ГЕОС. 2002. 393с.
9. Баренбаум А.А., Гладенков Ю.Б., Ясаманов Н.А. Геохронологические шкалы и астрономическое время // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2002. Т.10. №2. С.3-14.
10. Баренбаум А.А. Воздействие галактических комет на внешние оболочки планет земной группы // Физика экстремальных состояний вещества. Ред. В.Е. Фортов и др. // Черногловка: ИПХВ РАН. 2005. С.117-119.
11. Баренбаум А.А., Шувалов В.В. Моделирование взаимодействия галактических комет с атмосферой // Физика экстремальных состояний вещества. Ред. В.Е. Фортов и др. // Черногловка: ИПХФ РАН. 2007. С.139-140.
12. Баренбаум А.А., Хаин В.Е., Ясаманов Н.А. Крупномасштабные тектонические циклы: интерпретация с позиций галактической концепции // Вестник Моск. Ун-та, Сер.4. Геология. 2004. №3. С.3-16.
13. Артюшков Е.В. Новейшие поднятия земной коры на континентах как следствие резкого размягчения мантийной литосферы и ее замещения астеносферой: - Общие и региональные проблемы тектоники и геодинамики. Матер. XLI Тектон. совещ. Т.1. // М. ГЕОС. 2008. С.31-34.
14. Баренбаум А.А. Подводные горы как области современного магматизма. Причина и механизм их возникновения // Области активного тектоногенеза в современной и древней истории Земли. Материалы XXXIX Тектонического совещания. Т.1 // М.: ГЕОС. 2006. С.33-37.
15. Ильин А.В. Изменчивый лик глубин. Проблемы изученности дна океана // М.: 1996. 186с.
16. Добрецов Н.Л., Кирдяшкин А.Г., Кирдяшкин А.А. Глубинная геодинамика // Новосибирск: СО РАН. Фил. ГЕО. 2001. 409с.
17. Комаров П.В. Зональность и периодичность мезо-кайнозойских рудно-магматических систем востока России, их связь с проявлениями плюмов и влиянием Галактики // Система Планета Земля. Материалы XI научного семинара. М.: МГУ. 2003. С. 6-70.

Вестник Отделения наук о Земле РАН - №1(27) 2009

Информационный бюллетень Ежегодного семинара по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии 2009 года (ЕСЭМПГ-2009)

URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2009/informbul-1_2009/planet-8.pdf

Опубликовано 1 сентября 2009 г.

© *Вестник Отделения наук о Земле РАН, 1997 (год основания), 2009*

При полном или частичном использовании материалов публикаций журнала, ссылка на «Вестник Отделения наук о Земле РАН» обязательна