

ТЕКТОНИЧЕСКИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ОНЕЖСКОГО МЕГАВАЛА

А. И. Трегуб, К. А. Лыткин

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 30 апреля 2016 г.

Аннотация: *использована методика определения параметров локальных тектонических напряжений на основе данных линеаментного анализа. Поле локальных тектонических напряжений сопоставлено с новейшей и древней тектонической структурой Онежского мегавала. По результатам исследований установлена кинематика наиболее крупных разрывных нарушений региона. Рассмотрены перспективы обнаружения месторождений алмазов.*

Ключевые слова: *методика определения параметров локальных тектонических напряжений, новейшая тектоническая структура Онежского мегавала, разрывные нарушения, месторождения алмазов.*

TECTONIC STRESS OF THE ONEGA MEGABANK

Abstract: *the methodic of determination of local tectonics stress parameters are presented on the base of the lineament analysis dates. The local tectonic stress field was correlated with recent and ancient tectonic structure of the Onega megabank. By the results of investigations the cinematic of the most grate faults of region are determinate. Prospect of discovery of the diamond deposits was considered.*

Key words: *the methodic of determination of local tectonics stress parameters, recent tectonic structure of the Onega megabank, faults, diamond deposits.*

Целью исследований являлось изучение локальных полей тектонических напряжений на основе линеаментного анализа для оценки локальных динамических обстановок, определяющих кинематику разрывных нарушений и возможное размещение полезных ископаемых.

Задачи исследований включали: определение параметров локальных тектонических напряжений по анализу ориентационных распределений линеаментов, изучение особенностей распространения их по площади; сопоставление полученных результатов с данными по новейшей и более древней тектонике территории.

Методика исследований основана на статистической обработке данных по простираниям локальных линеаментов, выделенных ранее на территории Онежского мегавала [1]. Под локальными линеаментами в настоящей работе подразумеваются спрямленные элементы ландшафта, которые статистически характеризуют трещиноватость горных пород [2]. Прямолинейный характер линеаментов может быть интерпретирован, как отражение субвертикальной трещиноватости. Эта трещиноватость образована совокупностью трещин различного типа (трещины отрыва и трещины скола), а также различного происхождения и возраста. Исходя из особенностей регионального поля тектонических напряжений, характеризующегося трехосным эллипсоидом, в котором ось промежуточ-

ных напряжений (σ_2) расположена преимущественно субвертикально, а две другие (σ_1 и σ_3) близки к горизонтальному положению [3, 4], можно сделать вывод, что сместители сопряженных сколов также занимают субвертикальное положение. Таким образом, для их характеристики могут быть использованы ориентационные распределения простираний линеаментов. Изучение параметров локальных полей напряжений проведено в соответствии с правилом М. В. Гзовского [5] по методике П. Н. Николаева, учитывающей особенности дисперсий в ориентационных распределениях сколовых систем трещин [3]. Ориентационные распределения определены в ячейках квадратной формы. Для изучения особенностей распространения по площади локальных осей горизонтального сжатия составлены в изолиниях отдельные схемы по нескольким преобладающим направлениям их простираний.

Территория исследований расположена на северо-западе Восточно-Европейской платформы в зоне сочленения Балтийского щита с Русской плитой (рис.1). Онежский мегавал выделяется в качестве неотектонической структуры, возникшей вследствие инверсии движений над древним одноименным грабеном [1, 6, 7]. Онежский грабен выполнен мощной толщей (более 700 м) верхнего протерозоя, в разрезе которого нижняя часть представлена средним-верхним рифеем – красноцветной гравелито-песчаниковой пачкой,

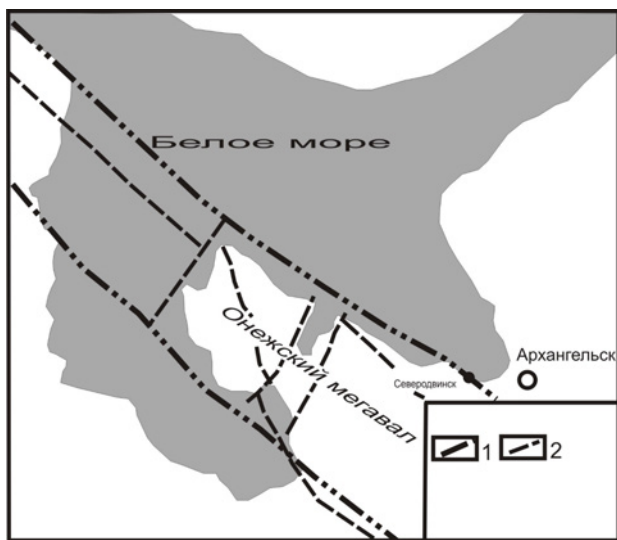


Рис. 1. Схема расположения территории исследований: 1 – границы Онежского мегавала, 2 – наиболее крупные зоны разломов в пределах Онежского мегавала.

выполняющей собственно впадину Онежского грабена. Верхняя часть разреза – вендская, сложена сероцветными породами (от песчаников до аргиллитов). Она распространена как в Онежском грабене, так и за его пределами. Породы венда перекрыты непосредственно четвертичными отложениями. Верхний протерозой несогласно залегает на нижнепротерозойских и архейских образованиях. В строении Онежского мегавала важную роль играют зоны разломов, разделяющие его на ряд крупных блоков [1, 8].

Результаты исследований позволяют сделать вывод о том, что локальные тектонические напряжения имеют сложный характер и образованы наложением полей нескольких возрастных генераций, среди которых в наиболее общем виде можно выделить поле с субмеридиональной ориентировкой

осей горизонтального сжатия, с субширотной ориентировкой этой оси, а также с северо-западной и северо-восточной ориентировками (рис. 2).

В каждой генерации отмечается неравномерное по площади распространение осей сжатия. Участки с повышенной плотностью обычно соединяются друг с другом, образуя полосы с изменчивой ориентировкой. Это позволяет предположить дискретный характер регионального поля тектонических напряжений, когда региональное поле состоит из суммы локальных полей. Полосы, таким образом, можно рассматривать как концентраторы тектонических напряжений, активные на различных этапах развития структуры. В зависимости от соотношения простирания полос с ориентировкой образующих их осей сжатия можно выделить различные по динамическим характеристикам зоны. Исходя из общей геодинамической ситуации, предполагается, что субмеридиональная ориентировка осей сжатия во времени соответствует новейшему напряженному состоянию территории, которое характеризуется общим меридиональным сжатием, обусловленным раскрытием хребта Гаккеля, сочетающимся с реактивным широтным растяжением [4]. В таком поле наиболее крупные разрывные нарушения северо-восточного простирания, в том числе разломы ограничения Онежской структуры на неотектоническом этапе, должны обладать право-сдвиговой кинематикой, поперечные к ним разломы представлены левыми сдвигами, а разломы субмеридионального простирания находятся в состоянии субширотного растяжения.

На схеме (см. рис. 2-1) участки с повышенной плотностью осей сжатия в пределах Онежского мегавала приурочены к Унско-Ухтинской депрессии, а область с максимальными значениями плотности расположена за пределами вала, в контурах Двинского прогиба.

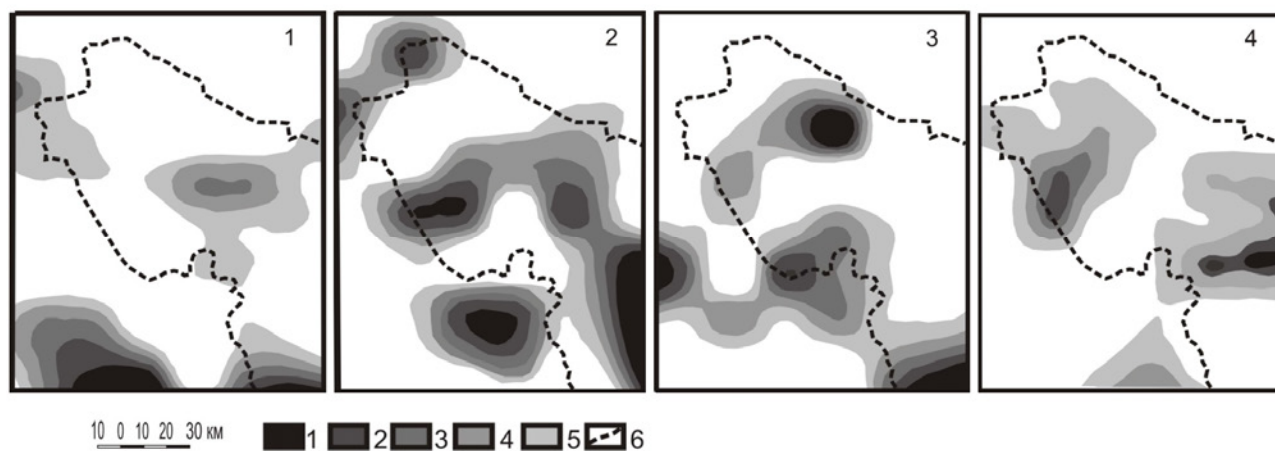


Рис. 2. Особенности распределения локальных тектонических напряжений в пределах Онежского мегавала. Плотность осей горизонтального сжатия, ориентированных в направлениях: 1 – в субмеридиональном; 2 – субширотном, 3 – северо-западном; 4 – северо-восточном. Условные обозначения. Плотность точек с локальными напряжениями: 1 – более 3; 2 – от 2,5 до 3; 3 – от 2 до 2,5; 4 – от 1,5 до 2; 5 – от 1 до 1,5; 6 – контуры Онежского полуострова.

Преобладание северо-западного горизонтального сжатия в следующей генерации (см. рис. 2-3), возможно, отвечает каледонскому этапу развития структуры и связано с процессами надвигания скандинавских каледонид на фундамент древней платформы. В таком поле напряжений разломы ограничения Онежской структуры должны находиться в состоянии поперечного к ним растяжения, нарушения северо-восточного простирания – в состоянии сжатия, а субмеридионального направления обладать левосдвиговой кинематикой.

Субширотная ориентировка осей сжатия – отвечает, возможно, в наиболее общем виде герцинскому этапу тектонического развития территории и, вероятно, обусловлена закрытием Палеоазиатского (Уральского) океана. На этом этапе разломы северо-западного направления развиваются как левые сдвиги, северо-восточного простирания – как правые сдвиги, а субмеридиональные нарушения находятся в состоянии широтного сжатия. Максимумы плотности осей сжатия на схеме (рис. 2-2) отличаются наиболее четкой выраженностью. Самая большая по площади область смещена за пределы вала в сторону Зимнего Берега.

Северо-восточная ориентировка осей сжатия, по видимому, фиксирует альпийский этап. На этом этапе Онежская структура находится в состоянии поперечного сжатия, что, вероятно, и приводит к началу инверсии движений. Нарушения северо-восточного направления испытывают поперечное растяжение, закладываются грабен-синклинали, в частности, Унско-Ухтинская депрессия. Аномалии плотности осей сжатия на схеме (см. рис. 2-4) по своему расположению близки к их положению на неотектоническом этапе.

В минералогическом отношении территория Онежского мегавала представляет интерес, прежде всего, с позиций возможного обнаружения месторождений алмазов. Она относится к Архангельской алмазоносной провинции [9, 10]. Общей предпосылкой предполагаемой алмазоносности Онежской территории является ее непосредственное расположение вблизи развития девонских трубок взрыва Ненокского поля [10, 11]. В связи с этим, с позиций локальных характеристик тектонических напряжений представляет интерес поле герцинского этапа (см. рис. 2-2).

Можно предположить, что перспективные участки для поисков могут совпадать с ареалами максимумов плотности локальных напряжений. Такое предположение основано на близости контуров Ненокского поля и площади максимальной плотности осей сжатия субширотного направления в юго-восточной части Онежского мегавала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трегуб, А. И. Морфоструктура Онежского полуострова и дна прилегающей акватории Белого моря на основе статистических моделей рельефа и морфографического анализа / А. И. Трегуб // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2010. – № 2. – С. 59–65.
2. Кац, Я. Г. Основы линеаментной тектоники / Я. Г. Кац, А. И. Полетаев, Э. Ф. Румянцев. – М.: Наука. – 1986. – 164 с.
3. Николаев, П. Н. Методика тектоно-динамического анализа / П. Н. Николаев. Под ред. Н. И. Николаева. – М.: Недра. – 1992. – 295 с.
4. Сим, Л. А. Влияние глобального тектогенеза на новейшее напряженное состояние платформ Восточной Европы / Л. А. Сим // М. В. Гзовский и развитие тектонофизики. – М.: Наука. – 2000. – С. 326–348.
5. Гзовский, М. В. Основы тектонофизики / М. В. Гзовский. – М.: Наука. – 1975. – 535 с.
6. Рыжов, И. Н. Неотектоника Европейского Севера СССР / И. Н. Рыжов. – Л.: Наука. – 1988. – 92 с.
7. Юдахин, Ф. Н. Глубинное строение и современные геодинамические процессы в литосфере Восточно-Европейской платформы / Ф. Н. Юдахин, Ю. К. Шукин, В. И. Макаров. – Екатеринбург: УрО РАН. – 2003. – 300 с.
8. Лыткин, К. А. Разрывные нарушения Онежского мегавала (северо-запад Русской плиты): мат-лы 8-й Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Геология в развивающемся мире» / К. А. Лыткин. – Пермь. – 2014. – С. 20–25.
9. Зинчук, Н. Н. Тектоника и алмазоносный магматизм / Н. Н. Зинчук, А. Д. Савко, Л. Т. Шевырев. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та – 2004. – 282 с.
10. Богатииков, О. А. Архангельская алмазоносная провинция (геология, петрография, геохимия и минералогия) / О. А. Богатииков, В. К. Гаранин, В. А. Кононова [и др.]. – М.: МГУ. – 1999. – 524 с.
11. Гаранин, К. В. Петрохимия и минералогия щелочно-ультраосновных магматитов на территории Архангельской алмазоносной провинции и модели их формирования / К. В. Гаранин, В. К. Гаранин, Г. П. Кудрявцева // Вестн. Пермского ун-та. Геология. – 2008. – Вып. 10 (26). – С. 32–49.

Воронежский государственный университет

*Трегуб Александр Иванович, доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры общей геологии и геодинамики
E-mail: tregubai@yandex.ru
Тел.: +7(473) 220-83-79*

*Лыткин Константин Александрович, магистрант кафедры общей геологии и геодинамики
Тел. 8-906-589-84-16
E-mail: komail93@mail.ru*

Voronezh State University

*Tregub A. I., Doctor of Geology-Mineralogical Sciences, Professor of the Common Geology and Geodynamic Department
E-mail: tregubai@yandex.ru
Tel.: +7 (473) 220-83-79*

*Lytkin K. A., Master's Degree Student of the Common Geology and Geodynamic Department
E-mail: komail93@mail.ru
Tel.: 8-906-589-84-16*