

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора геолого-минералогических наук
Сорокина Андрея Анатольевича на диссертацию Донской Татьяны Владимировны
«Раннепротерозойский гранитоидный магматизм Сибирского кратона»,
представленную на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических
наук по специальностям 25.00.01 – общая и региональная геология, 25.00.04 –
петрология, вулканология

Диссертационная работа Т.В. Донской посвящена комплексному изучению раннепротерозойских гранитоидов Сибирского кратона. В связи с тем, что гранитоиды являются хорошими индикаторами эволюции крупных структур, в том числе древних кратонов, так как могут формироваться практически во всех геодинамических обстановках, то их детальное изучение позволит дать ответ и об особенностях эволюции Сибирского кратона. Автор диссертационной работы отметила во «Введении», что в настоящее время не существует единой точки зрения на время проявления ключевых событий, касающихся формирования структуры Сибирского кратона, поэтому комплексное исследование раннепротерозойских гранитоидов в пределах Сибирского кратона позволит восстановить эволюцию кратона на стадии его становления. На основании отмеченных выше данных, актуальность исследований не вызывает сомнений.

Основную цель исследования соискатель видит в выделении, обосновании и характеристике основных этапов становления структуры и эволюции Сибирского кратона в раннем протерозое на основе интерпретации результатов комплексного изучения раннепротерозойских гранитоидов, участвующих в его строении. Для выполнения основной цели работы, Т.В. Донской были поставлены несколько задач, в том числе обобщение оригинальных и ранее опубликованных материалов по раннепротерозойским гранитоидам Сибирского кратона, выделение основных этапов гранитоидного магматизма; определение возраста ключевых объектов исследования; изучение вещественного состава и изотопного состава Nd раннепротерозойских гранитоидов; определение геодинамических условий образования раннепротерозойских гранитоидов; реконструкция основных закономерностей изменения вещественного состава гранитоидов Сибирского кратона на протяжении

раннепротерозойского периода; реконструкция основных стадий и сценария становления единой структуры Сибирского кратона в раннем протерозое. Для решения этих задач автор работы использовала геологические, петрографические, минералогические, геохронологические, геохимические и изотопно-геохимические методы исследования.

В основу диссертации положен обширный фактический материал, собранный непосредственно соискателем, в том числе изучено около 500 шлифов, выполнено 200 анализов на содержание главных элементов, 185 анализов на содержание редких и редкоземельных элементов, 50 определений изотопного состава Nd. U-Pb возраст по циркону получен для 15 проб гранитов и вулканитов кислого состава. Такой представительный фактический материал позволяет с большим доверием относиться к сделанным в представляемой диссертации выводам. Актуальность, научная новизна и практическая значимость работы не вызывают сомнений. Также хотелось бы отметить, что при подготовке работы Т.В. Донской было проведено обобщение большого объема ранее опубликованных геологических, геохронологических, геохимических и изотопно-геохимических данных для раннепротерозойских гранитоидов Сибирского кратона. В связи с этим данная диссертационная работа может рассматриваться как крупное региональное обобщение.

Представленная к защите работа состоит из девяти глав, введения и заключения. Список литературы включает 373 наименования. Т.В. Донская представляет шесть основных защищаемых положений, которые полностью отражают результаты проведенных исследований. Материалы, положенные в основу диссертации, опубликованы автором в двадцати пяти статьях в рецензируемых научных журналах и одной коллективной монографии, что доказывает высокий уровень рассматриваемой работы и обоснованность защищаемых положений.

Раздел «Введение» является классическим для диссертационных работ и включает в себя все необходимые общие характеристики диссертации.

Первая глава диссертации Т.В. Донской называется «Раннепротерозойская эра в истории Земли». В этой главе вкратце рассмотрены основные события, которые произошли в пределах древних кратонов на протяжении раннепротерозойской эры, а также обсуждаются идеи о существовании суперконтинента Колумбия, в который в раннем протерозое были объединены практически все кратонные блоки на Земле.

Во второй главе диссертации приводится характеристика геологического строения Сибирского кратона, а также краткое описание раннепротерозойских гранитоидов в разных блоках кратона. В первом разделе этой главы рассмотрены разные модели формирования единой структуры кратона, которые показывают, что в настоящее время не существует единой точки зрения на эволюцию Сибирского кратона в раннем протерозое. В конце этого раздела отмечается, что именно на основании изучения гранитоидов можно сделать выводы об особенностях эволюции Сибирского кратона. Второй раздел этой главы посвящен геологической характеристике отдельных выступов фундамента Сибирского кратона и краткой характеристике раннепротерозойских гранитоидов в пределах этих выступов. Итогом этой главы явилось представление схемы корреляции палеопротерозойских гранитоидов и сопряженных с ними вулканитов в разных блоках Сибирского кратона, а также выделение основных этапов проявления гранитоидного магматизма, отражающих различные стадии эволюции кратона.

Главы с третьей по седьмую диссертационной работы посвящены детальной характеристике гранитоидов, сформированных на разных этапах эволюции кратона. В частности в третьей главе рассмотрены гранитоиды, не связанные со становлением структуры Сибирского кратона (2.5 – 2.4 и 2.15 – 2.04 млрд лет), в четвертой главе – надсубдукционные гранитоиды с возрастом 2.06 – 2.00 млрд лет, пятая глава посвящена коллизионным гранитам, возраст которых варьируется от 2.00 до 1.87 млрд лет, шестая глава гранитоидам Южно-Сибирского постколлизионного магматического пояса, имеющим возраст 1.88 – 1.84 млрд лет, а седьмая глава – внутриплитным (анорогенным) гранитоидам с возрастом 1.76 – 1.71 млрд лет. Все главы построены по единой схеме. Вначале рассматривается геологическая, петрографическая, геохронологическая, геохимическая и изотопная характеристика гранитоидов, изученных непосредственно соискателями, делаются выводы об их источниках и петрогенезисе. Затем приводится краткое описание гранитоидов, сформированных на этом же этапе, но уже на основании обобщения опубликованных литературных данных. Заканчивается каждая глава выводами, объединяющими в себе все ключевые характеристики гранитоидов.

Восьмая и девятая главы являются итоговыми главами диссертации. В восьмой главе приведено обобщение геохимических и изотопных характеристик

раннепротерозойских гранитоидов в разных частях кратона. В результате проведенного обобщения были сделаны выводы, что существенное изменение вещественного состава раннепротерозойских гранитоидов наблюдалось только в южной – юго-восточной части кратона (Байкальский, Тонодский, Становой выступы и Алданский щит), где на временном интервале 2.06–2.00 – 1.74–1.71 млрд лет произошло изменение химических составов гранитоидов от известково-щелочных, близких к гранитам *I*-типа, до щелочных, железистых, соответствующих гранитам *A*-типа. Подобное изменение составов соискатель связывает с изменением геодинамической обстановки в этом регионе: от надсубдукционной стадии через коллизионную стадию к постколлизионному растяжению и внутриплитной стадии. В других частях кратона, в том числе в южной – юго-западной части кратона (Шарыжалгайский, Бирюсинский, Ангаро-Канский выступы), подобного тренда в изменении вещественного состава раннепротерозойских гранитоидов выявлено не было. Данный вывод Т.В. Донская обосновывает тем, что в этой части кратона гранитоиды формировались в узком временном интервале (1.90 – 1.74 млрд лет) последовательно в коллизионной обстановке, на стадии постколлизионного растяжения и во внутриплитной геодинамической обстановке, а составы гранитоидов хорошо коррелируются главным образом с составами коровых субстратов, которые представлены преимущественно «зрелыми» породами континентальной коры. В этой же восьмой главе автор диссертации на основе анализа изотопно-геохимических данных по гранитоидам Сибирского кратона выделяет два основных раннепротерозойских этапа роста континентальной коры в пределах Сибирского кратона: первый этап (2.06. – 2.00 млрд лет), индикаторами которого являются гранитоиды, формирование которых происходило в надсубдукционной геодинамической обстановке за счет плавления раннепротерозойской ювенильной коры и второй этап (1.88 – 1.84 млрд лет), который фиксируют гранитоиды Южно-Сибирского постколлизионного магматического пояса, для которых предполагается смешанный корово-мантийный источник.

В девятой главе диссертационной работы на основе анализа распространения раннепротерозойских гранитоидов в разных блоках Сибирского кратона, их возраста и изотопно-геохимических характеристик были сделаны выводы об эволюции

Сибирского кратона в раннем протерозое и обоснованы основные стадии становления структуры Сибирского кратона.

В качестве замечаний к диссертационной работе можно отметить:

1) Не совсем обосновано выделение некоторых архейских и раннепротерзойских складчатых поясов и коллизионных зон в пределах Сибирского кратона, а также площадь их распространения. Для подобных выводов необходимо привлекать большее количество геологических, геофизических и геохронологических данных, в том числе не только по гранитоидам.

2) Требуется дополнительные доказательства для выделения трех этапов коллизионного магматизма (2.00 – 1.95, 1.95 – 1.90 и 1.90 – 1.87 млрд лет), а не единого продолжительно этапа коллизионного магматизма, а также выделения отдельного этапа постколлизионного гранитоидного магматизма (1.88 – 1.84 млрд лет), возраст пород которого перекрывается с возрастом пород финального коллизионного этапа.

3) Для более надежного доказательства роста континентальной коры в раннем протерозое в пределах Сибирского кратона следовало бы использовать не только данные по изотопному составу Nd гранитоидов, но также и провести изучение изотопного Lu-Hf состава циркона из гранитов.

4) При использовании Nd- характеристик гранитоидов не указывается по какой (одно- или двустадийной) модели рассчитывались изотопные параметры.

5) Для отдельных массивов и комплексов гранитоидов не совсем точно определен тип гранита по «алфавитной» классификации, которая повсеместно используется в работе. Желательно опираться на большее количество характеристик гранитоидов для их более надежной классификации.

6) В диссертации и автореферате для одних и тех же структур иногда используются различные названия, в частности, "Становой супертеррейн", "Становой выступ".

Отмеченные в отзыве официального оппонента замечания не снижают высокой научной ценности работы, которая является законченным научным исследованием и отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. Автореферат отражает основные положения диссертации.

Диссертация соответствует критериям, установленным в «Положении о присуждении ученых степеней» и утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 для ученой степени доктора наук, а ее автор Татьяна Владимировна Донская заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальностям 25.00.01 – общая и региональная геология, 25.00.04 – петрология, вулканология.

Официальный оппонент

Директор Федерального государственного
бюджетного учреждения науки

Институт геологии и природопользования
Дальневосточного отделения

Российской академии наук (ИГиП ДВО РАН),
доктор геолого-минералогических наук



Андрей Анатольевич Сорокин

Почтовый адрес: 675000, г. Благовещенск, пер. Рёлочный, д. 1

Телефон: +7(4162)225325

Электронная почта: director@ignm.ru

Я, Сорокин Андрей Анатольевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

16 сентября 2019 г.



Подпись д.г.- м.п. А.А. Сорокина заверяю, ученый секретарь ИГиП ДВО РАН,

к.б.н.

Н.Ю. Леусова

16.09.2019 г.


