

УДК 551.24

ОБ ОТКРЫТИИ ПОЗДНЕВЕНДСКОГО ФУНДАМЕНТА В ПРЕДЕЛАХ БЛЫБСКОГО МЕТАМОРФИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПЕРЕДОВОГО ХРЕБТА БОЛЬШОГО КАВКАЗА

В. А. Камзолкин*, М. Л. Сомин, А. В. Латышев, Ю. П. Видяпин, С. Д. Иванов

Представлено академиком РАН Ю. М. Пушаровским 15.12.2017 г.

Поступило 18.12.2017 г.

Изложены новые данные, касающиеся возраста и взаимоотношений с перекрывающими породами Балканского массива кварцевых метадiorитов, расположенного в центральной части Блыбского метаморфического комплекса Передового хребта Большого Кавказа в бассейне реки Малая Лаба. Впервые с использованием современных геохронологических методов показано, что Балканский массив является докембрийским образованием. Оценка возраста пород Балканского массива методом SHRIMP II по трём U–Pb-датировкам даёт интервал $549 \pm 7,4$ – $574,1 \pm 6,7$ млн лет. Предложена новая трактовка строения основания зоны Передового хребта, согласно которой породы поздневендского фундамента обнажаются в тектоническом окне и перекрываются среднепалеозойскими метаморфитами Армовского покрова, впервые выделенного по совокупности геологических признаков. Нижняя граница покрова характеризуется резкой сменой состава и изменением ориентировок залегания плоскостных текстур. На границе с Армовским покровом расположена мощная пачка бластомилонитов по балканским метадiorитам.

Ключевые слова: геотектоника, U–Pb-датирование, зона Передового хребта, Блыбский метаморфический комплекс, Большой Кавказ.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-56524874409-413>

В пределах доюрского складчатого сооружения Большого Кавказа зона Передового хребта отличается наиболее сложным строением, включающим комплексы, характерные для различных геодинамических обстановок, что по В.Е. Хаину делает её ключевой для понимания палеозойской истории развития Большого Кавказа [9]. Наиболее важными проблемами тектоники Передового хребта являются возраст регионального метаморфизма и вопрос о существовании выходов докембрийского фундамента в пределах кристаллического основания зоны. В трактовке И.П. Гамкрелидзе и Д.М. Шенгелиа, которые принимают докембрийский возраст метаморфитов, обнажающихся в пределах крупнейшего Блыбского выступа основания (рис. 1, врезка А), региональный метаморфизм и внедрение тел гранитоидов здесь были приурочены к позднекаледонской фазе тектогенеза [3]. С другой стороны, М.Л. Соминным были получены позднедевонские возрасты для пара- и ортогнейсов из структурно верхних уровней комплекса, относящихся к армовской свите (тектонической единице по М.Л. Сомину) [11]. В то же время в литературе нет достоверной информации о возрасте нижней балканской

свиты Блыбского комплекса, равно как и прорывающих её гранитоидов. Так, неизвестен возраст крупнейшего Балканского массива кварцевых метадiorитов, располагающегося в ядерной части крупной купольной структуры, так называемого Балканского купола, впервые описанного А.А. Самохиным [8].

Выходы частично огнейсованных кварцевых метадiorитов Балканского массива, прорывающего породы существенно амфиболитовой балканской свиты, вскрываются рекой Малая Лаба на протяжении ~5 км в районе хребта Большие Балканы. История преобразований пород Балканского массива сходна с таковой для вмещающих гнейсов и сланцев комплекса, за исключением этапа высокобарного метаморфизма [2], и включает региональный метаморфизм на уровне эпидот-амфиболитовой фации, низкотемпературные преобразования, связанные с постмагматическим остыванием массива либо с низкотемпературной стадией регионального метаморфизма, а также стадию окварцевания и последующих локальных деформаций.

Исследования возраста пород Балканского массива проводились для его западной оконечности (рис. 1, пунктирный прямоугольник 1), где на расстоянии 1 км были отобраны две пробы кварцевых метадiorитов. Выделенные цирконы из обеих проб эвгедральные (идиоморфные) с чётко выраженной

*Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта
Российской Академии наук, Москва*

*E-mail: vkamzolkin@gmail.com

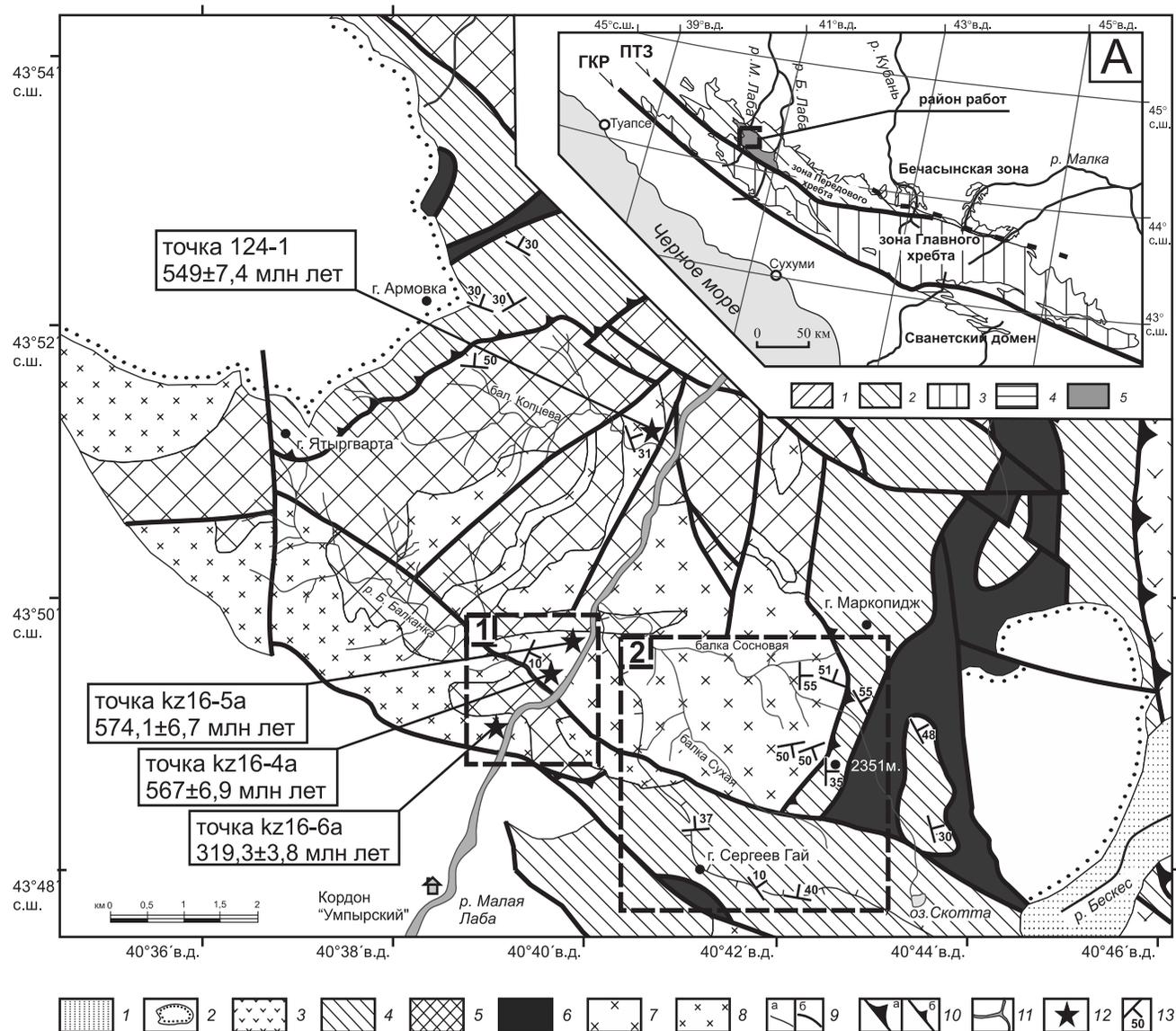


Рис. 1. Схема тектонического строения Блыбского метаморфического комплекса в бассейне реки Малая Лаба. Цифры 1, 2 на рисунке — детально изученные участки. 1 — четвертичные образования; 2 — юрские осадочные отложения; 3 — отложения урупского вулканогенно-осадочного комплекса; 4 — армовские метаморфиты; 5 — балканская свита; 6 — гипербазиты; 7 — Балканский массив кварцевых метадiorитов; 8 — гранодиориты Южной интрузии; 9 — геологические границы: а — стратиграфические, б — тектонические; 10 — границы покровов: а — Урупского, б — Армовского; 11 — речная сеть; 12 — места отбора геохронологических проб (В сносах даны номера точек и соответствующие возрасты); 13 — ориентировки плоскостных текстур. Во врезке А: схема тектонического районирования доюрского основания Большого Кавказа. Сокращения: ГКР — Главный Кавказский разлом; ПТЗ — Пшекиш-Тырныаузская зона. 1 — Бечасынская зона; 2 — зона Передового хребта; 3 — зона Главного хребта; 4 — выходы пород Дизской серии; 5 — Блыбский метаморфический комплекс.

осцилляторной зональностью. Их датирование проводилось на приборе SHRIMP II на базе Центра изотопных и геохронологических исследований ВСЕГЕИ (Санкт-Петербург).

Цирконы пробы 16-5a (n = 10) имеют высокие Th/U-отношения в диапазоне 0,45–1,27, что указывает на их магматический генезис [10]. Для них характерны чрезвычайно низкие значения среднего квадратичного взвешенного отклонения (MSWD =

= 0,00084). Конкордантный возраст, полученный по пробе, — 574,1±6,7 млн лет (рис. 2Б, Б', Б''). Для пробы 16-4a (n = 8) значения Th/U несколько ниже: 0,38–1,01. По n = 8 зёрнам получен конкордантный возраст 567,9±6,9 млн лет (MSWD = 0,049) (рис. 2В, В', В'').

Возрасты обеих проб отвечают позднему венду. По облику и соотношениям Th/U цирконы этих проб близки к выделенным ранее цирконам из се-

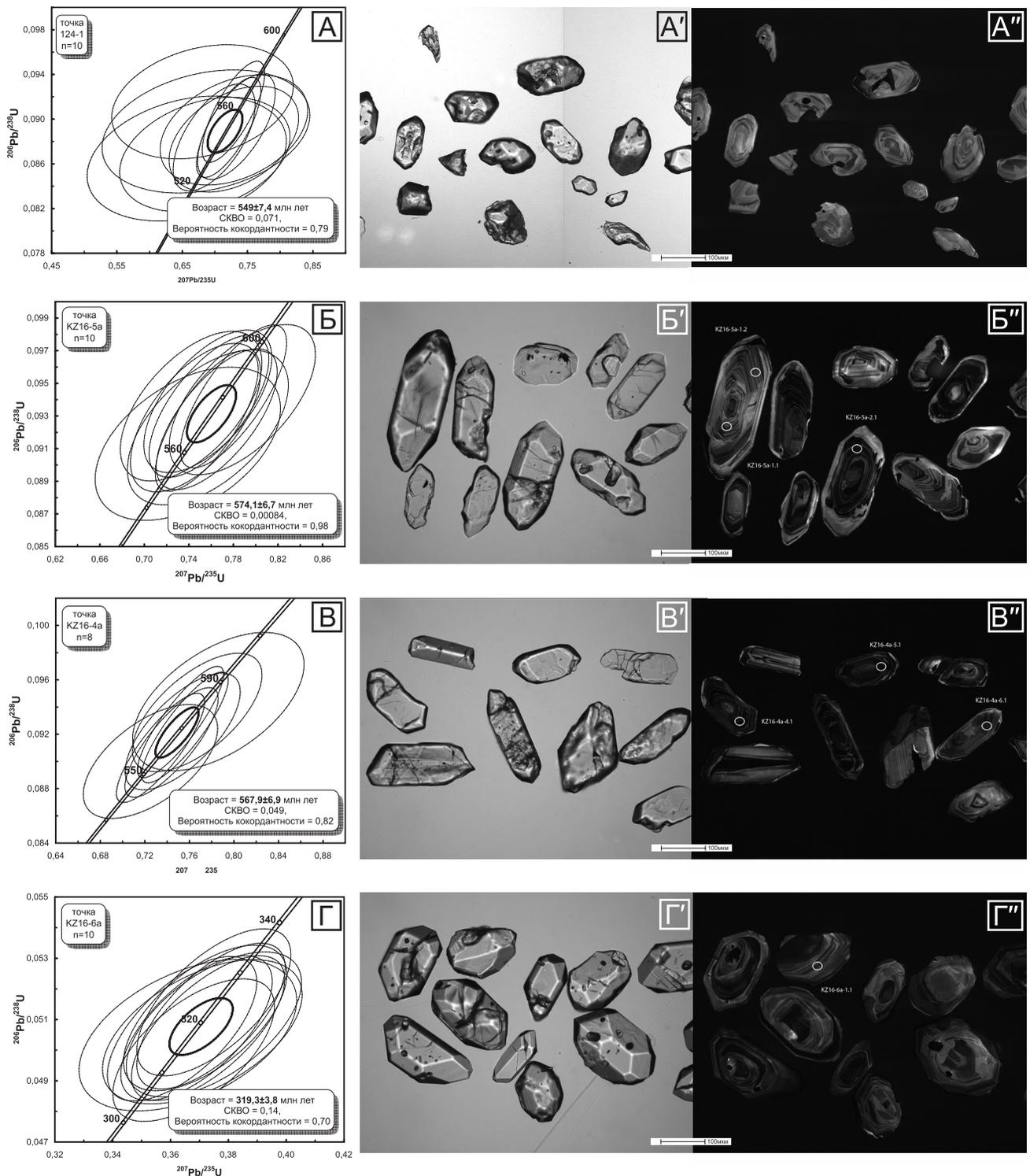


Рис. 2. Конкордии исследованных цирконов, а также их оптические и катодолюминисцентные изображения. А, А', А'' — Балканский массив (северная оконечность, балка Копцева, точка 124-1); Б, Б', Б'' — Балканский массив, район балки Сухая, точка kz16-5a); В, В', В'' — Балканский массив (южная оконечность, р. Бол. Балканка, точка kz16-4a). Г, Г', Г'' — Южная интрузия гранодиоритов (точка kz16-6a). Эллипсы ошибок измерений возраста имеют доверительные интервалы 2σ.

верной окончности Балканского массива (124-1), конкордантный возраст для которой составил $549 \pm 7,4$ млн лет (рис. 2А, А', А'') [4]. Учитывая пространственное расположение проб (124-1, 16-4а, 16-5а), логичным представляется вывод о площадных выходах пород поздневендского возраста в бассейне реки Малой Лабы.

Как отмечалось ранее, верхние уровни разреза комплекса, относящиеся к армовской свите (по [8]), имеют среднепалеозойский возраст. Так, для парагнейсов Большого Блыба (притока реки Большая Лаба) методом лазерной абляции (LA-ICP-MS) для 25 зёрен получен возраст 374 ± 2 млн лет [11]. Из метаплагиогранитов района "Солёновского моста" были выделены цирконы возрастом 323 млн лет [7].

Полученные нами данные о поздневендском возрасте Балканского массива ставят вопрос о его соотношениях с породами среднего палеозоя. Контакт кварцевых диоритов Балканского массива с перекрывающимися породами армовской свиты, представленными лейкократовыми гранат-слюдяными гнейсами, кварц-слюдяными гнейсами и гранат-кианитовыми гнейсами наблюдается на западном склоне горы Маркопидж и на восточном склоне г. Армовка. Породы Балканского массива претерпели метаморфизм на уровне эпидот-амфиболитовой фации. Для перекрывающихся пород имеются свидетельства высокотемпературного метаморфизма, которые подтверждаются как результатами фенгитовой мономинеральной барометрии [5], так и находками минералов высокотемпературной ассоциации в виде включений в сульфиды [6]. В районе безымянной вершины с абсолютной отметкой 2351 м на границе с армовской свитой наблюдается резкое изменение состава, степени разгнейсования и ориентировок гнейсовидности в породах Балканского массива и перекрывающихся гранат-слюдяных гнейсах (рис. 1, пунктирный прямоугольник 2). В районе юго-западного склона г. Маркопидж в приконтактной зоне залегает мощная (более 200 м) пачка бластомилонитов по диоритам Балканского массива.

Таким образом, породы Балканского массива и перекрывающие их гнейсы формировались в разное время при различных термобарических условиях и были впоследствии совмещены. Контакт между протерозойскими и среднепалеозойскими породами в пределах Блыбского метаморфического комплекса является тектоническим. Данный вывод также подтверждает точку зрения Г.И. Баранова [1], считавшего, что граница между балканской и армовской свитами в пределах Блыбского комплекса имеет тектоническую природу.

Нами также был получен возраст магматических цирконов из интрузии неогнейсованных гранодиоритов расположенной южнее Балканского массива. По $n = 10$ эвгедральным цирконам с выраженной осцилляционной зональностью был получен конкордантный возраст $319 \pm 3,8$ млн лет (СКВО = 0,14) (рис. 2Г, Г', Г''), соотношения Th/U 0,31–0,51 указывают на магматический генезис цирконов. Полученный возраст соответствует окончанию серпуховского века раннего карбона. Гранитоиды несут следы низкотемпературных преобразований на уровне не выше зеленосланцевой фации метаморфизма. Изученное тело гранитоидов по данным анизотропии магнитной восприимчивости представляет из себя вал, вытянутый вдоль границы с зоной Главного хребта и являющийся, по-видимому, частью цепи интрузий, запечатывающих структуру Блыбского комплекса.

Полученные нами данные не обнаруживают свидетельств событий позднекаледонской фазы тектогенеза в пределах Блыбского поднятия: магматические события проявились здесь в байкальское и герцинское время. Данные U–Pb-датирования показывают, что Блыбский метаморфический комплекс, по сути, не является единым комплексом. Балканская и армовская свиты представляют собой самостоятельные геологические образования: докембрийский фундамент и тектонически перекрывающий его среднепалеозойский покров, который мы предлагаем именовать "Армовским" в соответствии с названием свиты, предложенным А.А. Самохиным [8].

Источники финансирования. Данные исследования выполнены при поддержке РФФИ (гранты № 16–35–00571, 16–05–01012, 17–05–01121).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов Г.И., Донченко Г.Л., Сидоренко В.Ф. В кн.: Труды по геологии и полезным ископаемым Северного Кавказа. Ставрополь: Ставропол. кн. изд-во, 1972. С. 35–43.
2. Видяпин Ю.П., Камзолкин В.А. // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2015. В. 2. Т. 90. С. 14–22.
3. Гамкрелидзе И.П., Шенгелия Д.М. Докембрийско-палеозойский региональный метаморфизм, гранитоидный магматизм и геодинамика Кавказа. М.: Науч. мир, 2005. 460 с.
4. Камзолкин В.А. Тектоника домезозойского основания западной части Передового хребта Северного Кавказа. Автореф. дис. канд. геол.-минерал. наук. М., 2013. 26 с.
5. Камзолкин В.А., Иванов С.Д., Конилов А.Н. // Зап. Рос. минерал. об-ва. 2015. Т. 144. № 5. С. 1–14.

6. *Конилов А.Н., Бондаренко Г.В., Докукина К.А., Камзолкин В.А.* // Геофиз. исслед. 2013. Т. 14. № 1. С. 79–86.
7. *Леонов Ю.Г.* Большой Кавказ в альпийскую эпоху. М.: Геос, 2007. 368 с.
8. *Самохин А.А.* // Изв. АН СССР. 1957. № 6. С. 81–91.
9. *Khain V.E.* // Amer. J. Sci. 1974. V. 274. № 6. P. 11–25.
10. *Möller A., O'Brien P.J., Kennedy A., Kröner A.* // Geophys. Res. Abstracts. 2003. V. 5. 12113.
11. *Somin M.L.* // Turkish J. Earth Sci. 2011. V. 20. № 5. P. 545–610.

**ABOUT THE DISCOVERY OF THE LATE VENDIAN BASEMENT
WITHIN THE BLYB METAMORPHIC COMPLEX
OF THE GREATER CAUCASUS FORE RANGE ZONE**

V. A. Kamzolkin, M. L. Somin, A. V. Latyshev, Y. P. Vid'japin, S. I. Ivanov

*Schmidt Institute of Physics of the Earth of the Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russian Federation*

Presented by Academician of the RAS Yu.M. Pushcharovskii December 15, 2017

Received December 18, 2017

New data are presented concerning the age and relationships with the overlapping rocks of the Balkan massif of quartz diorites located in the central part of the Blyb metamorphic complex of the Fore Range of the Greater Caucasus in the Malaya Laba river basin. For the first time, using modern geochronological methods, it is shown that the Balkan massif has Precambrian age. An estimate of the age of the rocks of the Balkan massif using the SHRIMP II method for three U–Pb datings gives an interval of $549 \pm 7,4$ – $574,1 \pm 6,7$ Ma. A new interpretation of the structure of the basement of the Fore Range is suggested, according to which the rocks of the Late Vendian basement are exposed in a tectonic window and overlapped by the Middle Paleozoic metamorphic rocks of the Armovka nappe, first identified by the combination of geological features. The lower boundary of the nappe is characterized by a sharp change in composition and a change in the orientation of planar structures. On the border with the Armovka nappe there is a thick blastomylonite pack.

Keywords: geotectonics, Great Caucasus, U–Pb dating, Fore Range zone, Blyb metamorphic complex, Greater Caucasus.