

Ю. Г. Пактовский

Пермский государственный национальный
исследовательский университет, г. Пермь

ПРОБЛЕМА АЛМАЗОНОСНОСТИ ПОМЯНЁННОВСКОЙ СВИТЫ (ЮЖНОЕ ПРИТИМАНЬЕ, ПЕРМСКИЙ КРАЙ)

Полимиктовый состав пород помянённой свиты свидетельствует об их отличии от кварцевых пород верхнего ордовика в Южном Притиманье, что является основой метода относительной «литохронологии» для «немых» разрезов раннего палеозоя в регионе. По литологическому критерию породы помянённой свиты корректно выделить из состава полюдовской (O_3pl) в местный стратиграфический таксон, по возрасту, возможно, сопоставимый с алькесвожской толщей (C_3-O_1) Северного Урала. Алмазонасность помянённой свиты указывает на возможность существования на Урале промежуточных коллекторов докембрийского возраста.

Ключевые слова: Пермский край, кембрий, ордовик, алмаз.

DOI: 10.17072/chirvinsky.2022.199

Отложения помянённой свиты закартированы В.А. Бурневской (Ишков и др., 1961ф) в основании палеозойского разреза на западном склоне г. Помянённый Камень, то есть на юго-востоке Колчимской антиклинали, входящей в состав Полюдово-Колчимского антиклинория [19] Южного Притиманья. Естественных обнажений породы не образуют; вскрыты единственным пересечением линии шурфов в южной, наиболее широкой части выхода их на поверхность (рис.1). Ширина выхода не более ста метров, далее по северному простиранию отложения картировались по делювиальным высыпкам пород схожего облика. Помянённая свита не имеет фаунистического обоснования возраста. Вопрос о возрасте этих терригенных отложений до сих пор является предметом научной дискуссии [14, 15], и в разное время он решался скорее убежденностью, чем фактами. А.Д. Ишков включал их в состав отложений верхнего ордовика в качестве первой толщи (O_3pl_1). В.А. Бурневская несколько позднее завершения геологосъемочных работ (Ишков и др. 1967ф) обосновывала нижнекембрийский (C_1) возраст помянённой свиты [5], ссылаясь на литологическую аналогию с Ижма-Омринским комплексом Печорской плиты. Впоследствии эта аналогия была поддержана рядом исследователей [4, 6]. К настоящему

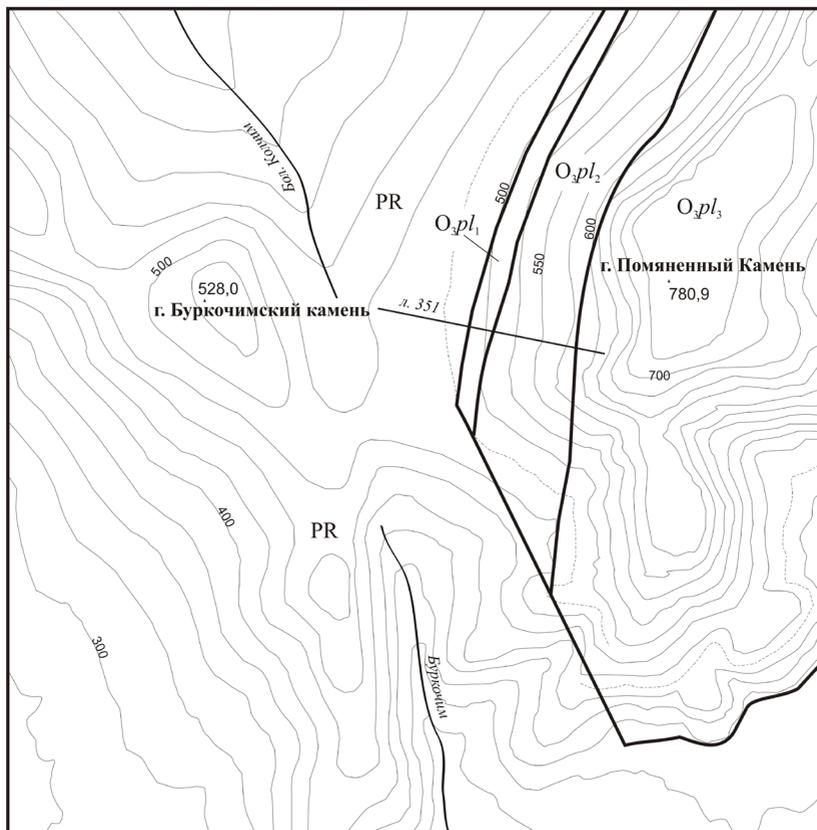


Рис. 1. Карта фактического материала полевых работ Полюдовской партии в 1960г. (Ишков и др., 1961ф)

времени существует фаунистическое обоснование возраста Ижма-Омринского комплекса (E_2-O_1t); затянувшаяся дискуссия закончена [20]. Однако заметим, что вопрос аналогий в геологии далеко не всегда решается однозначно, особенно если литологических данных представлено не очень много. Поэтому, «уральская» аналогия [1, 12, 16] как для помянёновской свиты, так и для ордовика Южного Притиманья, кажется нам предпочтительней, чем «печорская», о чем еще пойдет речь ниже.

По В.А. Бурневской [5], свита представлена толщей красноцветных песчаников и конгломератов, залегающей с угловым несогласием на песчано-сланцевом комплексе рифея и венда в основании полюдовской свиты (O_3pl). Из литологических особенностей пород автором

отмечаются следующие: 1) значительное содержание серицита в цементе, 2) обилие зерен белого каолиноподобного полевого шпата; 3) почти полное отсутствие галек жильного кварца («бескварцевые конгломераты»), характерного для отложений полудовской свиты; 4) крупная хорошо окатанная галька кварцевых красноцветных песчаников; 5) слабая цементация («рыхлый цемент»). В минеральном составе тяжелой фракции шлихов из цемента конгломератов отмечаются: гематит, рутил и циркон. До глубины двух-трех метров отложения расцементированы и представляют собой разнородный песок с галькой.

По причине слабой литологической изученности отложений помянновской свиты мы предприняли собственное их изучение по образцам литифицированных конгломератов, отобраным из делювиальных высыпок пород в верховьях р. Бол. Колчим. В шлифах образцов матрикс конгломератов помянновской свиты представлен полимиктовым песчаником. Обломочный материал представлен зернами кварца (45%), мусковитом (до 1%), обломками пород различного генезиса (до 55%): кварцитов, кремневых пород и пород кремнисто-слюдистого состава. В породе преобладает цементация вдавливания с конформной структурой. Из аксессуарных минералов встречено единичное зерно циркона размером 0,03 мм. Из аутигенных минералов наблюдаются единичные чешуйки гидрослюды размером менее 0,2 мм. Постседиментационные преобразования представлены структурой вдавливания и образованием конформных структур за счет регенерации кварца и уплотнения обломков; укрупнением чешуек бывшего гидрослюдистого цемента.

Галечный материал в конгломератах представлен кварцевым мелкозернистым песчаником: кварц 94%; обломки пород различного генезиса 3%: кварцитов (2%), глинистых пород (1%), обломки пород кремнисто-слюдистого состава единичны.

На классификационной диаграмме В.Н. Шванова [24] галечный материал конгломератов попадает в поле кварцевых пород, в то время как матрикс – относится к полимиктовым (граувакки и кварцевые граувакки), что определенно указывает на разный генезис компонентов конгломератов помянновской свиты.

Два момента в петрографии пород помянновской свиты обращают на себя внимание. Первое – это гидрослюдистый цемент матрикса конгломератов (остаточный после тектонических событий уральской складчатости). Это может означать существование на время образования осадка «комплиментарной пары» [26]: кварцевых граувакк и гидрослюдистых глин по субстрату основных пород в случае щелочного аридного выветривания. Уместно напомнить, что об аридном климате

ордовика, близком к нивальному, на территории Южного Приманья мы подробно писали в предыдущих публикациях [13]. И второе – это преимущественно кварцевый состав галечного материала конгломератов, что означает большую литологическую зрелость пород, которые послужили источником его образования. В.А. Бурневская [5] предполагала прибрежно-морской генезис галек каркаса конгломератов, правда, без анализа их морфологии. Заметим, что прибрежно-морские условия в Южном Притиманье кажутся нам маловероятными, учитывая платформенный режим эмерсивной стадии, установившийся на территории, начиная с позднего венда [23]. Тем не менее, хорошая окатанность галечного материала говорит об активной гидродинамической среде в период его образования. Совместить этот факт с аридными условиями формирования матрикса конгломератов можно только при условии, что эти два события и питающие породы разнесены в геологическом времени и разведены в геологическом пространстве. Источником галечного материала могли послужить литологически зрелые местные терригенные породы венда и верхнего рифея, а источником матрикса конгломератов – в том числе и долериты красновишерского пикрит-эссекситового комплекса ($\omega\text{-}\varepsilon\text{V}_2\text{-C}_{\text{кр}}$), несмотря на то, что его датировка и считается невалидной [10]. Таким образом, можно предположить, что галечный материал образовался ранее формирования осадков помянённовской свиты и был заимствован ими в «готовом виде».

Литохимическая характеристика пород помянённовской свиты требует представительного опробования. По нашим данным, гидролизатный модуль (ГМ) матрикса конгломератов помянённовской свиты равен 0,0778 (класс суперсилитов), титановый модуль (ТМ) – 0,0361 (класс нормотитанистых силитов), железистый модуль (ЖМ) – 0,2330 (класс норможелезистых силитов). В то время как у пород полудовской свиты ГМ=0,040 (класс гиперсилитов), ТМ=0,017 (класс гипотитанистых силитов), ЖМ=0,0409 (класс гипожелезистых силитов). Классификация пород проведена по [27]. Определение химического состава образцов осуществлено с применением волнодисперсионного рентгенофлюоресцентного спектрометра S8 Tiger фирмы Bruker (аналитик К.П. Казымов).

Количественный минералогический анализ, проведенный нами по двум гранулометрическим классам (0,25–0,1 мм и 0,5–0,25 мм), показал, что среди аллотигенных минералов встречаются исключительно устойчивые: циркон, рутил, лейкоксен, турмалин. Минеральную ассоциацию тяжелой фракции протолочных проб матрикса конгломератов помянённовской свиты определить невозможно, поскольку представительное количество минералов отсутствует. Интересно, что в одной из

проб весь циркон (4 зерна) – метамиктный, что для палеозойских пород региона нехарактерно. Среди аутигенных минералов превалирует гематит (97%), что характерно для докембрийских пород региона, присутствует также мусковит в лейстах и в сростках. В гранулометрическом классе 0,5–0,25 мм присутствуют только аутигенные минералы, преобладают сростки. В минеральном составе тяжелой фракции протолочной пробы встречены также 4 зерна золота, что выглядит аномалией на фоне всех проведенных нами минералогических анализов тяжелой фракции как верхнепротерозойских, так и палеозойских пород, поэтому анализ требует заверки на статистически более представительном материале.

В то время как количественный минералогический анализ тяжелой фракции матрикса конгломератов помяненновской свиты показал их близость к породам докембрия, петрографический и литохимический методы – их отличие от пород полноводской свиты верхнего ордовика. Таким образом, мы можем заключить: 1) осадки помяненновской свиты формировались в промежутке геологического времени между верхним вендом и верхним ордовиком; 2) они унаследовали минеральную ассоциацию докембрийских пород. Суть нашего вывода состоит в том, что алмаз из отложений помяненновской свиты может оказаться свидетельством существования докембрийских промежуточных коллекторов на территории Южного Пригиманья.

Наиболее точным методом определения минерального состава пород является рентгеноструктурный анализ, проведенный с помощью порошкового дифрактометра D2 Phazer фирмы «Bruker», ФРГ (аналитик Е.М. Томилина). Данные рентгеноструктурного анализа матрикса конгломератов помяненновской свиты таковы, мас. %: кварц 89,76; калиевые полевые шпаты 3,50; плагиоклазы 1,75; слюда 1,55; хлорит 2,13; гематит 1,31 (сумма 100). По этим данным матрикс пород можно отнести к полимиктовым полевошпат-кварцевым песчаникам, что сопоставимо с результатами микроскопического исследования в шлифах.

Таким образом, породы помяненновской свиты (полевошпат-кварцевые) по литологическим признакам отличаются от пород полноводской свиты (кварцевых), и, действительно, их можно выделить в отдельный таксон местной стратиграфической шкалы, как это и сделала в свое время В.А. Бурневская [5] исключительно на основании макроскопического описания пород. В геологическом времени литологически [21] и литохимически [27] незрелые полимиктовые породы предшествуют зрелым мономиктовым кварцевым. Вопрос о возрасте пород помяненновской свиты на данный момент не разрешим, но

у нас есть возможность пользоваться хотя бы такой относительной «литохронологией».

Под руководством В.А. Бурневской (Ишков и др., 1961ф) также было проведено крупнообъемное опробование конгломератов помяненновской свиты (в верхней дезинтегрированной части отложений), в результате чего получен один мелкий алмаз (7,1 мг) при общем объеме опробования 110 м³. Следовательно, валовое содержание (0,065 мг/м³), даже при нынешнем удорожании алмазного сырья, очень далеко от промышленно значимого. Если отнести массу алмаза к объему пробы из горной выработки, откуда он был получен, то содержание (0,4 мг/м³) несколько возрастает, хотя все равно не достигает промышленного. Описание алмаза в отчете В.А. Бурневской, к сожалению, не приводится. Из соотношения массы и плотности минерала мы сделали вывод, что алмаз можно отнести к классу крупности -4+2 мм, ближе к нижней границе класса. Необходимо добавить, что с 1960-х гг. крупнообъемное опробование отложений помяненновской свиты больше не проводилось.

По нашему мнению, гораздо важнее научная ценность находки. По схематически составленному позднее (Ишков и др., 1967ф) разрезу геологическая позиция находки алмаза не совсем ясна. Во-первых, необходимо исключить влияние делювиальных отложений на результаты опробования. Или, наоборот, подтвердить их алмазоносность, что тоже возможно. Во-вторых, необходимо установить алмазоносность литифицированных конгломератов помяненновской свиты, чего не было сделано. В-третьих, по приведенному геологическому разрезу складывается впечатление, что алмаз мог быть получен из кор выветривания, образовавшихся по отложениям верхнего протерозоя (рис. 2), то есть из кембрийских кор выветривания.

Кембрийские коры выветривания на Урале – это почти совсем не исследованная тема [26], если иметь в виду Южное Притиманье. По сообщениям коллег [11], на Приполярном Урале кембрийские коры выветривания имеют мощность от нескольких сантиметров до нескольких десятков метров. Это значит, что они фиксируются геологическими методами в поле. В Южном Притиманье ситуация более сложная. Например, В.А. Владимирская [22] зафиксировала сомкнутый контакт между отложениями низьвенской (RF_3nz) и полудовской ($O.pl$) свит. Это означает, что кембрийские коры выветривания и отложения помяненновской свиты Южного Притиманья были полностью уничтожены на эмерсивной стадии развития территории [13]. Однако, сохранился их минеральный след. Вот почему находка алмаза в основании полудовской свиты представляет известный научный интерес.

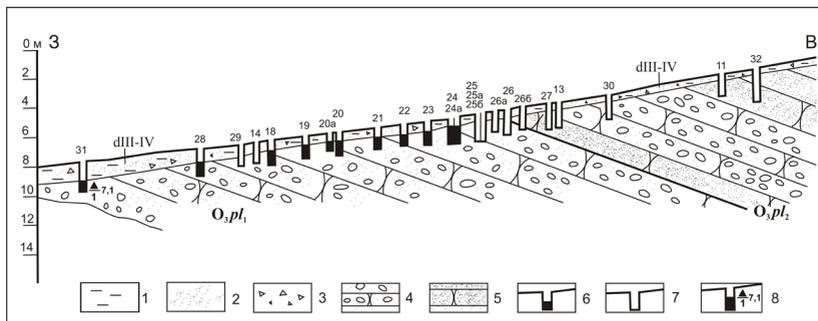


Рис. 2. Схема крупнообъемного опробования основания полюдовской свиты O_1pl_1 (Ишков и др., 1967ф), с уточнениями автора. Условные обозначения: 1. Делювиальные глины; 2. Песок в делювиальных отложениях; 3. Щебень в делювиальных отложениях; 4. Валунные «бескварцевые» конгломераты; 5. Песчаники кварцевые красноцветные; 6. Шурфы с обогащенными пробами; 7. Шурфы с пробами, оставленными на бортах выработок; 8. Находки алмазов: в знаменателе – количество, шт., цифра справа – масса, мг

С этой точки зрения интересно сообщение о находке мелкого алмаза в малообъемной пробе из алькесвожской толщи (C_3-O_1al), залегающей в основании тельпосской (обеизской) свиты (O_1) на Приполярном Урале [11]. Геологическая позиция помянённовской свиты и алькесвожской толщи подобна: и та, и другая залегают в основании кварцевых конгломератов ордовика, обе испытывали влияние нижележащих докембрийских пород и кембрийских (?) кор выветривания, на что обращает внимание Я.Э. Юдович [27]. Размер алмаза из алькесвожской толщи $0,3 \times 0,28 \times 0,2$ мм по массе (которую автор открытия почему-то не сообщает) сопоставим с алмазом, полученным из помянённовской свиты. Следует также отметить, что вместе с единственным зерном алмаза в тяжелой фракции малообъемной пробы из алькесвожской толщи обнаружено золото, что заставляет вспомнить о минеральном составе тяжелой фракции протолочных проб из матрикса конгломератов помянённовской свиты, о чем шла речь выше.

Сопоставление алькесвожской толщи и помянённовской свиты неизбежно приводит к вопросу о времени проявления кимберлитового магматизма на Урале (точнее, на восточной периферии Русской плиты) и, в частности, на территории Южного Притиманья, а также о роли промежуточных коллекторов в геологической истории региона. Тот факт, что кимберлиты здесь, на современном Западном Урале, должны иметь докембрийский возраст, у большинства геологов не вызывает сомнений [3, 9, 28] на том простом основании, что спорадически от Приполярного до Южного Урала алмазы встречаются в кластических

терригенных толщах венда и ордовика. Другое дело вопрос о благоприятной для кимберлитового магматизма эпохе, который решается по-разному. А.М. Зильберман [7] предполагал средне- и даже раннерифейский возраст кимберлитов; Ю.Д. Смирнов [17] – несколько этапов внедрения. В последние годы на этот вопрос обращают внимание геологи Республики Коми [11] и Сибири [2, 8].

Таким образом, проблема алмазоносности помянёновской свиты, независимо от того, алмазоносны породы докембрия или кембрийские коры выветривания, или непосредственно отложения помянёновской свиты, приводит нас к выводу о возможном существовании промежуточных коллекторов доордовикского возраста. Как нам представляется, в настоящее время актуально изучение исторической преемственности [18, 25] промежуточных коллекторов с учетом перерывов, формирования литологически и литохимически зрелых осадков и кор выветривания. Такой подход мог бы оказаться эффективен с точки зрения прогноза россыпной алмазоносности Пермского края.

Библиографический список

1. *Анцыгин Н.Я.* Основные проблемы стратиграфии ордовикской системы на Урале // Проблемы стратиграфии Урала. Ордовикская и силурийская системы. Свердловск, 1990. С. 1–19.
2. *Афанасьев В.П.* Обоснование докембрийской алмазоносности Сибирской платформы // Россыпи и месторождения кор выветривания: изучение, освоение, экология. Мат-лы XV Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания (РКВ – 2015). Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2015. С. 8–9.
3. *Афанасьев В.П., Зинчук Н.Н., Похиленко Н.П.* Поисковая минералогия алмаза. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2010. 650 с.
4. *Боровко Н.Г., Бархатова М.Д., Михайловская Л.Н.* Об условиях образования полудовской свиты и Ижма-Омринского комплекса Тимано-Печорской провинции // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1979. Т. 54. Вып. 6. С. 69–76.
5. *Бурневская В.А.* Новые данные по стратиграфии додевонских отложений палеозоя Колво-Вишерского края и Печорской впадины // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. XLII (2). М., 1967. С. 43–51.
6. *Водолазская В.П., Иванов В.Н., Петров Г.А., Зархидзе Д.В., Кириллин С.И., Кузнецов Н.А., Курзанов И.Ю., Стороженко Е.В., Берлянд Н.Г., Жданов А.В., Мельгунов А.Н., Полянская Т.Л., Полякова Н.Ф. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Уральская серия – Лист Р-40 (Североуральск). Объяснительная записка. СПб.: Изд-во СПб картфабрики ВСЕГЕИ, 2005. 332 с.
7. *Зильберман А.М., Качанов А.Н., Цыганков В.А.* Структурно-тектонические условия размещения алмазных месторождений Урала // Алмазоносность Европейского севера России. Тр. XI геол. конф. Коми АССР. Сыктывкар, Коми НЦ УРО РАН, 1993. С. 53–57.
8. *Зинчук Н.Н.* О палеотектоническом развитии и возможном проявлении кимберлитового магматизма на сопредельных с Уралом территориях // Геология и полезные ископаемые Западного Урала: сб. науч. ст. / под общ. ред. И.И. Ибламинова. Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2018. Вып. 1(38). Пермь, 2018. С. 43–51.

9. *Зинчук Н.Н., Коптиль В.И.* Типоморфизм алмазов Сибирской платформы. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003. 603 с.
10. *Леонова-Вендровская З.А., Морозов Г.Г., Черткова И.И., Зильберман А.М.* Легенда Пермской серии листов государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000. Гл. ред. О.А. Щербаков. Изд. 2-е. Пермь, 2000. 128 с.
11. *Озеров В. С.* Находка алмаза в раннепалеозойских конгломератах на хребте Малдыныра (Приполярный Урал) и его предполагаемые эндогенные коренные источники // Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов. Мат-лы Всеросс. конф. Отв. ред. Н.П. Юшкин. Сыктывкар: Геопринт, 1998. С. 134–136.
12. *Пактовский Ю.Г.* Каледонский цикл геологической истории притиманской части Урала // Геология и полезные ископаемые Западного Урала: сб. науч. ст. / под общ. ред. Р.Г. Ибламинова. Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2018. Вып. 1(38). С. 79–87.
13. *Пактовский Ю.Г.* Силурийский эмерсивный рубеж на территории Южного Притиманья (Пермский край) // Вестник Пермского университета. Геология. 2020. Том 19, № 3. С. 210–224.
14. *Пактовский Ю.Г.* Силурийский эмерсивный рубеж на территории Южного Притиманья, теоретический аспект // Проблемы минералогии, петрографии и металлогении. Науч. чтения памяти П.Н. Чирвинского: сб. науч. ст. / отв. ред. И.И. Чайковский. Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2021. Вып. 24. С. 166–171.
15. *Пактовский Ю.Г., Илалтдинов И.Я.* О генезисе конгломератов полудовской свиты г. Помянённый Камень в Южном Притиманье // Проблемы минералогии, петрографии и металлогении. Научные чтения памяти П.Н. Чирвинского: сб. науч. статей / отв. ред. И.И. Чайковский. Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2020. Вып. 23. С. 167–173.
16. *Попов А.Г.* Глубинный геологический разрез и тектоника Северного Урала // Вестник Пермского университета. Геология. 2017. Т. 16, №1. С. 26–34.
17. *Смирнов Ю.Д.* Источники алмазов Уральских россыпей // Геология россыпей. М.: Наука, 1965. С. 279–282.
18. *Сигов А.П.* Историческая преемственность россыпей // Геология россыпей. М.: Наука, 1965. С. 28–33.
19. *Соболев И.Д.* Краткий очерк тектонического развития // Геология СССР. Т. XII. Пермская, Свердловская, Челябинская и Курганская области. Ч. 1. Геологическое описание. Кн. 2. М.: Недра, 1969. С. 220–240.
20. *Тимонин Н.И.* Печорская плита: история геологического развития в фанерозое / УрО РАН. Екатеринбург, 1998. 240 с.
21. *Фролов В.Т.* Литология. Учеб. пособие. В 3 кн. Кн. 2. М.: Изд-во МГУ, 1993. 432 с.
22. *Чочиа Н.Г.* Геологическое строение Колво-Вишерского края. Л.: Гостоптехиздат, 1955. 406 с.
23. *Шалагинов В.В., Гилева Н. П.* Проблемы докембрия Урала // Проблемы стратиграфии Урала. Докембрийские образования. Кембрийская система. Свердловск, 1990. С.4–24.
24. *Шванов В.Н.* Петрография песчаных пород (компонентный состав, систематика и описание минеральных видов). Л., 1987. 269 с.
25. *Шило Н.А.* Учение о россыпях. Теория россыпеобразующих рудных формаций и россыпей. Изд. 2-е. Владивосток: Дальнаука, 2002. 576 с.
26. *Шуб В.С.* Геологические формации и их краткая металлогеническая характеристика. Гипергенные формации // Геологическое развитие и металлогения Урала. М.: Недра, 1981. 256 с. С. 43–59.
27. *Юдович Я. Э., Кемпус М. П.* Основы литохимии. СПб.: Наука, 2000. 479 с.
28. *Puchkov, V.N.* General features relating to the occurrence of mineral deposits

in the Urals: What, where, when and why, *Ore Geol. Rev.* (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.oregeorev.2016.01.005>.

THE PROBLEM OF DIAMOND CONTENT OF THE
POMYANENNOVSKAYA SUITE (SOUTH CIS-TYMAN, PERM
REGION)

Y.G. Paktovsky

urijpaktovskij65@gmail.com

The polymictic composition of the rocks of the Pomyanennovskaya suite indicates their difference from the quartz rocks of the Upper Ordovician in the South Cis-Tyman, which is the basis of the method of relative «lithochronology» for the «mute» sections of the Early Paleozoic in the region. According to the lithological criterion, the rocks of the Pomyanennovskaya suite can be correctly distinguished from the composition of the Polyudovskaya suite (O_3pl) into a local stratigraphic taxon, possibly comparable in age to the Alkesvozhskaya sequence (C_3-O_1) of the Northern Urals. The diamond content of the Pomyanennovskaya suite indicates the possibility of the existence of intermediate Precambrian reservoirs in the Urals.

Keywords: Perm Region, Cambrian, Ordovician, diamond.