

Ю.Г. Пактовский

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия
e-mail: urijpaktovskij65@gmail.com

ЖУРАВЧИКИ ИЗ ЛЁССОВИДНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕНА В ВИШЕРСКОМ АЛМАЗОНОСНОМ РАЙОНЕ (ПЕРМСКИЙ КРАЙ)

Аннотация. Целью исследования является изучение журавчиков из лёссовидных отложений как индикаторных образований для ледниковых эпох плейстоцена – голоцена методами современной литологии. Побудительной причиной исследования явилось то, что лёссовидные отложения непосредственно «запечатывают» промышленную россыпь силурийского алмазоносного коллектора в Вишерском алмазоносном районе.

Журавчики (лёссовые куколки, дутики) представляют собой слабо сцементированные гидроксидами железа конкреции, состоящие из зерен кварца с примесью полевых шпатов мелкоалевритовой размерности. По гранулометрии и минеральному составу зерен журавчики соответствуют вмещающим их лёссовидным отложениям и являются обрамлением корневой системы травяной растительности тундрового типа. В центре конкреции, на месте исчезнувшего травяного корешка, сохраняется полый каналец, иногда заполненный алевритовым песком из окружающих пород.

Гранулометрический состав лёссовидных отложений изучался с помощью лазерного дифракционного анализатора Analysette 22 MicroTec plus. Минеральный состав тяжелой фракции лёссовидных и подстилающих отложений – методом количественного минералогического анализа. Количественный валовый минеральный состав и соотношение глинистых минералов в пелитовой фракции – с помощью рентгеновского порошкового дифрактометра D2 Phaser («Bruker», ФРГ).

Полученные данные могут быть использованы при геологической съемке и разведке алмазоносных россыпей на Урале и в регионах со сходным геологическим строением. При этом необходимо иметь в виду, что на изучаемой территории описанные лёссовидные отложения не имеют прямой связи с промышленной россыпной алмазоносностью.

Ключевые слова: Пермский край, журавчики, лёссовидные отложения, плейстоцен, гранулометрия, минералогия, рентгенофазовый анализ, алмазоносные россыпи.

Y.G. Paktovsky

Perm State National Research University, Perm, Russia
e-mail: urijpaktovskij65@gmail.com

LOESS DOLL FROM PLEISTOCENE LOESS-LIKE SEDIMENTS IN THE VISHERA DIAMOND-BEARING AREA (PERM REGION)

Abstract. The purpose of the study is to investigate the cranes from loess-like deposits as indicator formations for the glacial epochs of the late Pleistocene – Holocene using current lithology methods. The motivating reason for the study was that loess-like deposits directly “seal” the industrial placer of the Silurian diamond-bearing reservoir in the Vishera diamondiferous region.

Loess doll (loess pupae, dutiki) are concretions weakly cemented by iron hydroxides, consisting of quartz grains with an admixture of fine-silty feldspars. In terms of granulometry and mineral composition, the cranes correspond to the loess-like deposits that host them and are the frame of the root system of tundra-type grass vegetation. In the center of the concretion, in place of the disappeared grass root, a hollow tubule is preserved, sometimes filled with silty sand from the surrounding rocks.

The granulometric composition of loess-like deposits was studied using an Analysette 22 MicroTec plus laser diffraction analyzer. Mineral composition of the heavy fraction of loess-like and underlying sediments – using

quantitative mineralogical analysis. Quantitative gross mineral composition and the ratio of clay minerals in the pelitic fraction – using a D2 Phaser X-ray powder diffractometer (Bruker, Germany).

The data obtained can be used for geological surveying and exploration of diamond-bearing placers in the Urals and in regions with a similar geological structure. It must be borne in mind that in the study area the described loess-like deposits do not have a direct connection with industrial placer diamond content.

Keywords: Perm region, loess doll (loess pupae, dutiki), loess-like deposits, Pleistocene, granulometry, mineralogy, X-ray phase analysis, diamond-bearing placers

Введение

В Вишерском алмазоносном районе (рис. 1) на россыпном месторождении алмазов Южная Рассольная, на плоском водоразделе в районе разведочной линии № 55, непосредственно под покровными голоценовыми суглинками залегает слой, представленный комковатыми, пористыми отложениями, которые в сухом виде растираются в тончайший порошок между пальцами, при этом твердых частиц песчаной размерности не ощущается; а во влажном виде – отложения превращаются в «липкую грязь» [1], или «плывун» [2].

Один из первооткрывателей алмазоносной россыпи Южная Рассольная Г.Д. Мусихин (1974ф) описывает этот слой как толщу серых глин среднего плейстоцена, содержащую характерные глинисто-лимонитовые конкреции в форме трубочек или лукович, образованные по стебелькам трав. Толщу серых глин он относит к отложениям мелких болот и озер эпохи максимального (днепровского) оледенения. В низах толщи довольно широко развиты мерзлотные клинья, свидетельствующие о суровых климатических условиях в то время. Мощность этих отложений невелика – 1-2 м. Г.Д. Мусихин сообщает также об их алмазоносности, правда, очень бедной ($0,89 \text{ мг/м}^3$), по данным крупнообъемного опробования на алмазы при разведке месторождения Южная Рассольная (Мусихин, 1974ф).

Промышленная алмазоносность силурийского коллектора на месторождении была установлена в 2010 г. геологической службой ЗАО «Уралалмаз» (ответственный исполнитель зам. гл. геолога Н.Г. Калашников). В свое время лёссовидные отложения не были убраны в «торфа» при вскрышных работах и фрагментарно сохранились до сих пор. Из этого следует, что под ними, возможно, еще сохранились продуктивные отложения силурийского коллектора. Таким образом, лёссовидные отложения могут приобрести особое поисковое значение. При этом журавчики являются индикаторными, легко и сразу узнаваемыми образованиями для картирования этих отложений.

Материалы и методы исследования

Проведено дополнительное литологическое исследование современными методами слоя серых глин, ранее описанного предшественниками. Из этого слоя отобрана литологическая проба ЛП1. Кроме того, из подстилающих алмазоносных отложений силура отобрана еще одна литологическая проба (ЛП2).

Гранулометрический анализ литологической пробы, отобранной из лёссовидных отложений (проба ЛП1), проведен с помощью лазерного дифракционного анализатора гранулометрического состава Analysette 22 MicroTec plus (с блоком диспергирования в жидкости Wet Dispersion Unit), аналитик И.В. Бадьянова (Центр коллективного пользования ПГНИУ).

Количественный минералогический анализ проб проведен автором по сертифицированной методике минералогического анализа, первоначально разработанного профессором А.А. Кухаренко [3] на материале уральских алмазоносных россыпей и продолженного в Пермском крае профессором Б.М. Осовецким [4]. Тяжелая фракция проб изучена под бинокулярным микроскопом МБС-10.

Рентгенофазовый анализ выполнен с применением рентгеновского порошкового дифрактометра D2 Phaser («Bruker», ФРГ). Количественный анализ валового состава пробы выполнялся с помощью программного обеспечения Topas 4-2 (аналитик Е.М. Томилина, ЦКП ПГНИУ).

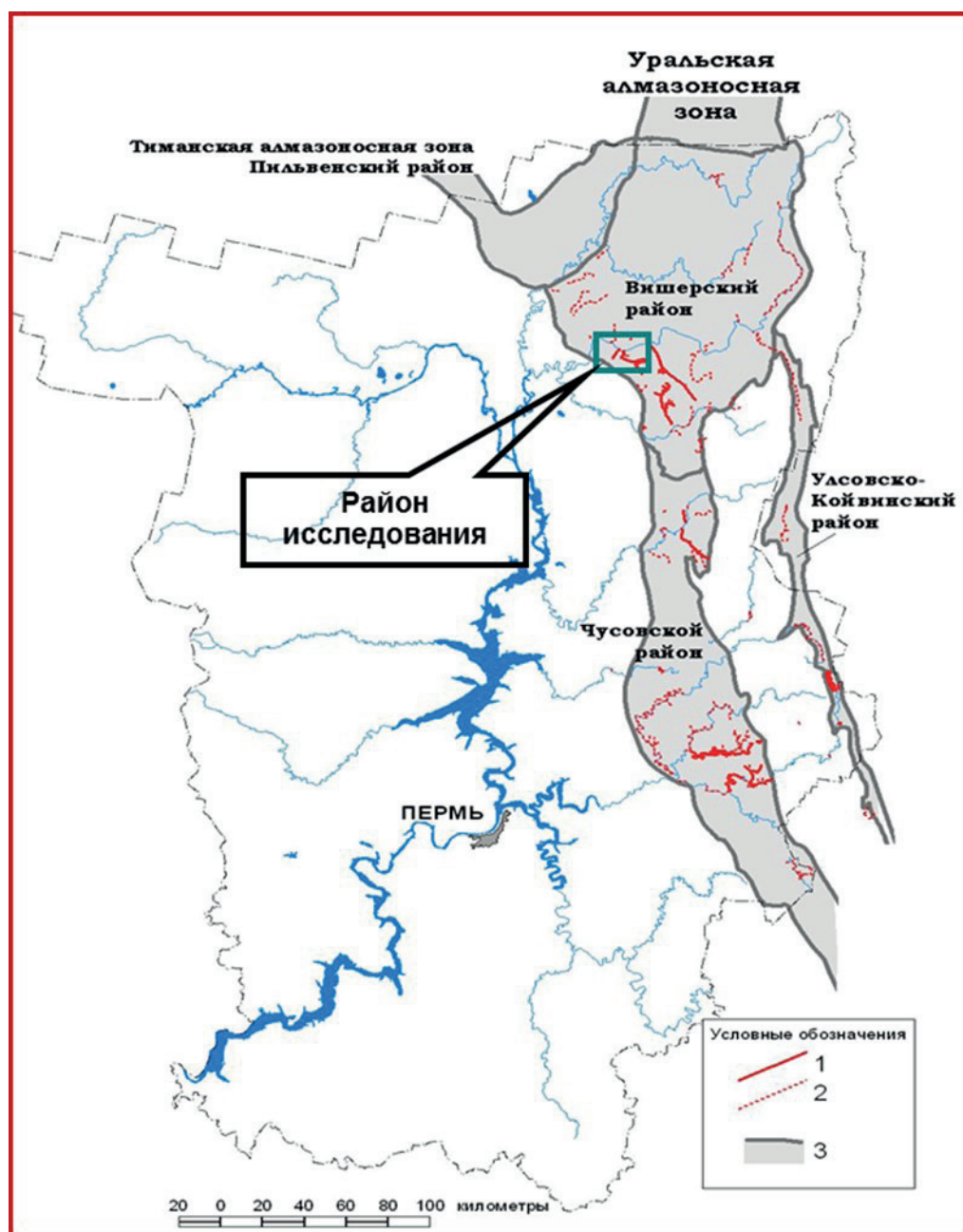


Рис. 1. Алмазоносные районы Пермского края
(по А.Г. Попову, 2007, с дополнениями автора)

Условные обозначения: 1) промышленные россыпи алмазов; 2) россыпепроявления; 3) границы алмазоносных районов

Fig. 1. Diamond-bearing areas of the Perm region
(according to Popov, 2007, with additions by the author)

Legend: 1) industrial diamond deposits; 2) placer occurrences; 3) borders of diamond-bearing areas

Результаты и обсуждение

На основании данных гранулометрического анализа мы пришли к выводу о том, что изучаемые отложения являются лёссовидными. По преобладанию алевритовой фракции (табл. 1) эти отложения можно назвать глинистым алевритом, а вот по физическим свойствам – лёссом. Однако они не обладают всеми свойствами и признаками «классического» лёсса [1], поэтому правильнее их называть лёссовидными. Существует устойчивое мнение о разных «разных лёссах», в которых одинаково содержатся и конкреции (журавчики), и тончайшие вертикальные каналцы, остающиеся после отмирания стеблей травы, засыпаемой пылью [5, 6].

Таблица 1 – Гранулометрический состав лёссовидных отложений по данным Analysette 22, %

Проба ЛП1	Гранулометрические классы, мм						Средний диаметр, мм
	+0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	Сумма, %	
Доля класса, %	2,21	15,99	51,97	29,24	0,59	100,0	
Средний диаметр частиц, мм	0,1150	0,0577	0,0199	0,0022	0,0018		0,039

Из таблицы 1 также следует, что частицы пелитовой размерности составляют около трети (29,24 %). Впрочем, соотношение 70 на 30 % является для лёссов вполне нормальным, при этом для гранулометрической характеристики эти отложения рекомендуется называть алевритом. И действительно, нетрудно заметить, что средний диаметр частиц – 0,039 мм (табл. 1) – это мелкоалевритовый класс.

Особо следует сказать о морфологических особенностях журавчиков. Чаще всего они представляют собой полые трубочки диаметром несколько миллиметров (до 10 мм), и длиной до 4 см концентрически-зонального строения, подчеркнутого разными оттенками пленок гидроксидов железа: желтыми, серыми, коричневыми (рис. 2).

Сложены они тем же материалом, что и вмещающие отложения. Даже при легком давлении медной иглы журавчики сразу же распадаются и рассыпаются. Но без давления вполне сохраняют свою форму, что свойственно и лёссам. В центре трубочки, как правило, наблюдается полый каналец, иногда заполненный мельчайшими зернами кварца и полевых шпатов (опять же, из вмещающих пород), только не окрашенных гидроксидами железа. По сути, журавчики представляют собой слабо сцементированные гидроксидами железа конкреции, состоящие из зерен кварца с примесью полевых шпатов мелкоалевритовой размерности, как и сами лёссы. Отличие лёссовидных отложений изучаемой территории, содержащих журавчики, состоит в том, что они почти бескарбонатны. «Классические» лёссы, навряд ли, что широко распространены на территории Китая, содержат 6-7 % кальцита.

Минеральный состав лёссовидных и подстилающих их отложений показан в таблице 2. Выход тяжелой фракции – очень низкий (0,03 и 0,04 мас. %, соответственно). Предварительно необходимо заметить, что аллотигенные минералы пробы ЛП1 (из лёссовидных отложений) очень мелкие и соответствуют нижней границе мелкопесчаного гранулометрического класса (0,25–0,1 мм), а, может быть, и еще несколько мельче. Нахождение их в мелкопесчаном классе объясняется распадом механически сцепленных агрегатов алевритовых частиц («глобулей» кварца) с аллотигенными минералами внутри).



Рис. 2. Журавчики (лѣссовые куколѣки, дутики) лѣссовидных отложений на россыпном месторождении алмазов Южная Рассольная

Fig. 2. Loess doll (loess pupae, dutiki) of loess-like deposits at the South Rassolnaya placer diamond deposit

Вполне вероятно, что эти своеобразные агрегаты минералов парусили, как «перекати-поле», под воздействием ветра и доставили в лѣссовидные отложения аллотигенные минералы, которые, заметим, к тому времени уже были окатаны. Другого физического механизма доставки, кроме эолового, столь своеобразных агрегатов минералов сложно представить. Например, в водном потоке они сразу были бы разрушены. Косвенным подтверждением эолового генезиса этих лѣссовидных отложений может служить образование журавчиков, обычных для лѣсса.

Таблица 2 – Количественный минералогический анализ тяжелой фракции литологических проб в гранулометрическом классе 0,25–0,1 мм, %

№ п/п	Минерал/разность	Проба ЛП1	Проба ЛП2
1	Турмалин	70,8	16,8
2	Циркон	11,5	41,0
3	Рутил	2,1	0,2
4	Лейкоксен	5,2	39,6
5	Анатаз	-	1,0
6	Хромшпинелиды	-	0,7
7	Эпидот	8,3	0,5
8	Кианит	1,0	-
9	Ставролит	1,0	0,2
Сумма		100,0	100,0
Доля аллотигенных минералов		27,4	92,2
10	Гидрогетит	100,0	77,1
11	Гематит	-	22,9
Сумма		100,0	100,0
Доля аутигенных минералов		72,6	7,8
Отношение аллотигенных минералов к аутигенным		0,4	11,9

В количественном отношении аллотигенных минералов относительно немного, но факт, что они есть, и это – устойчивые к выветриванию минералы Аутигенная часть тяжелой фракции пробы представлена гидрогетитом, зерна которого крупнее аллотигенных минералов и соответствует гранулометрическому классу 0,25–0,1 мм.

Из таблицы 2 видно, что минеральная ассоциация тяжелой фракции пробы 1 (лессовидные отложения) – турмалиновая, а пробы 2 (элювий по продуктивным отложениям силура) – лейкоксен-цирконовая. Характерно отношение аллотигенных минералов к аутигенным: меньше единицы (0,4) в первом случае и на порядок больше единицы (11,9) – во втором. Количественный минералогический анализ говорит о том, что пробы ЛП1 и ЛП2 – это пробы из отложений разного типа, поэтому слой лессовидных отложений мы не включили в состав продуктивной толщи силурийских отложений. Вывод из этого следующий: промышленная алмазоносность лессовидных отложений маловероятна.

По данным рентгенофазового анализа, минеральный состав образца составил, %: кварц 42,6; полевые шпаты 26,2; глинистые минералы 30,4; кальцит 0,8. Соотношение глинистых минералов в пелитовой фракции образца оказалось следующим, %: гидрослюда 82; каолинит 14; смешанно-слоистые образования (гидрослюда–сметит) 4 (аналитик Е.М. Томилина, Центр коллективного пользования ПГНИУ).

Интересно отметить, что кальцит в составе исследуемых лессовидных отложений все-таки есть. Также обращает на себя внимание достаточно высокое содержание полевых шпатов (11 % плагиоклазов и 15,2 % калиевых полевых шпатов), сохранение которых, особенно плагиоклаза, указывает на слабое химическое выветривание материнских пород [7]. Соответственно, можно сделать вывод, что в районе преобладало физическое выветривание, характерное для регионов с эоловым литогенезом.

Известно, что современная речная сеть в Вишерском алмазоносном районе приобрела свой окончательный вид в позднем плейстоцене [8]. В это время сформировался и водораздел рек Ефимовка (бассейн р. Бол. Щугор) и Чурочная (бассейн р. Бол. Колчим). В свое время В.А. Ветчанинов, первооткрыватель месторождения Южная Рассольная, обратил внимание на интересную структурную особенность россыпи, подчеркивая, что продуктивные отложения колчимской свиты силура «запечатались» на современном водоразделе благодаря ступенчатому понижению в древнем рельефе, и поэтому сохранились от размыва, имея здесь максимальную мощность. Уже тогда он (и, пожалуй, единственный из всех вишерских геологов) считал промышленно алмазоносными именно силурийские отложения (как оно впоследствии и оказалось), а не только породы девонского алмазоносного коллектора, на чем настаивал, например, А.Д. Ишков – ответственный исполнитель всех алмазопроисловых работ в Колво-Вишерском крае [9]. Именно поэтому дезинтегрированные в результате выветривания разности пород силурийского алмазоносного коллектора В.А. Ветчанинов называл структурным элювием мезозойско-палеогенового возраста (Ветчанинов, Мусихин, 1968ф). С палеогеографической точки зрения это обстоятельство имеет некоторые важные следствия для нашей работы.

В плейстоцене отмечается несколько эпох оледенений. Наступление ледника (по другим исследователям, наоборот, его отступление) приводит к образованию лессовых отложений, особенно в областях, являющихся естественными препятствиями перед постоянно дующими ветрами. По-видимому, в одну из самых последних ледниковых эпох произошло образование лессовидных отложений на Чурочно-Ефимовском водоразделе и, следовательно, окончательное «запечатывание» силурийской россыпи. Исходя из палеогеографических особенностей региона в среднем плейстоцене, мы считаем, что изученные лессовидные отложения имеют эоловое происхождение.

Любопытно отметить, что начало формирования силурийской россыпи на рубеже ордовика и силура было связано с эоловым фактором; с ним же, уже на границе плейстоцена и голоцена, связано и завершение ее образования. Но если в первом случае постоянно дующий на периферии Восточно-Европейской платформы ураганный ветер высвобождал полезный компонент из

алмазоносной породы, то во втором – только покрыл тонким лёссовидным плащом уже полностью сформированную россыпь [10, 11]. Так, еще Г.Д. Мусихин (1974ф) сделал вывод, что месторождение Южная Рассольная с эпохи максимального (днепровского) оледенения находится в стадии природной консервации, благодаря чему оно сохранилось до настоящего времени.

Заключение

В результате проведенного исследования можно сделать некоторые выводы по части литологии лёссовидных отложений, палеогеографии и геологии алмазоносных россыпей в изучаемом районе.

Наше исследование показало, что изученные отложения, по литологической сути, являются лёссом (глинистым алевритом) эолового происхождения, образовавшимися в ледниковые эпохи днепроовского и валдайского оледенений (300–20 тыс. лет т.н.). Палеогеографическим условием образования лёссовидных отложений эолового генезиса в исследуемом районе является возможность постоянно дующих ветров на периферии материкового оледенения [5, 6]. В качестве прямого доказательства эолового генезиса этих отложений в статье приводятся данные минералогического анализа своеобразных минеральных агрегатов («перекати-поле»), состоящих из сцепленных шарообразно алевритовых зерен кварца, иногда с аллотигенным минералом внутри. Кроме того, по данным рентгенофазового анализа, можно сделать вывод, что в районе преобладало физическое выветривание, характерное для регионов с эоловым литогенезом. Косвенным подтверждением эолового генезиса изучаемых лёссовидных отложений может служить образование журавчиков, обычных для лёсса и лёссовидных отложений.

Лёссовидные отложения плейстоцена непосредственно покрывают и «запечатывают» от разрушения алмазоносную силурийскую россыпь в северо-западной части месторождения Южная Рассольная. В этом состоит поисковый интерес изучения лёссовидных отложений, поскольку журавчики очень легко диагностируются в поле. Но в то же время существуют определенные трудности в диагностике лёссовидных отложений. В полевых условиях они могут быть приняты за «супесь», «суглинок» или «пылеватые» отложения – термины, от которых уже давно рекомендовано отказаться, если мы имеем дело с лёссом. Конечно, полевые ошибки со временем могут быть исправлены с помощью отбора проб и детального их изучения в лабораторных условиях, но всё это займет определенное время. Однако, иногда вполне можно положиться и на полевую диагностику, во всяком случае, в первом приближении – это журавчики. При наблюдении журавчиков в поле в составе соответствующих отложений, по аналогии, можно очень оперативно сделать предварительные выводы с экономией времени и ресурсов. Однако необходимо иметь в виду, что на изучаемой территории описанные лёссовидные отложения не имеют прямой связи с промышленной россыпной алмазоносностью.

Литература

1. Обручев, В.А. Полевая геология / В.А. Обручев – В 2 т. Т. 2. – Москва ; Ленинград : Издание Совета нефтяной промышленности, 1930. – 388 с. – Текст: непосредственный
2. Синицких, Е.С. Гранулометрический состав четвертичных отложений / Е.С. Синицких – Текст непосредственный // Антропоген Урала. Методическое руководство по изучению четвертичных отложений Урала. – Свердловск, 1963. – С. 150-157.
3. Кухарено, А.А. Минералогия россыпей / А.А. Кухаренко – Москва : Гос. науч.-тех. изд-во, 1961. – 320 с. – Текст: непосредственный
4. Осовецкий, Б.М. Тяжелая фракция аллювия / Б.М. Осовецкий – Иркутск : Изд-во Иркут. ун-та, 1986. – 259 с. – Текст: непосредственный
5. Мушкетов, Д.И. Физическая геология / Д.И. Мушкетов – В 2 т. Т. 2. – Ленинград ; Москва : Госиздат, 1926. – 636 с. – Текст: непосредственный
6. Наливкин, Д.В. Учение о фациях. Географические условия образования осадков / Д.В. Наливкин. – В 2 т. Т. 2. – Москва ; Ленинград : Изд-во АН СССР, 1956. – 396 с. – Текст: непосредственный

7. Юдович, Я.Э., Кетрис, М.П. Основы литохимии / Я.Э. Юдович, М.П. Кетрис – Санкт-Петербург : Наука, 2000. – 479 с. – Текст: непосредственный
8. Сигов, А.П. Историческая преемственность россыпей / А.П. Сигов – Текст: непосредственный // Геология россыпей. – Москва : Наука, 1965. – С. 28-33.
9. Ишков, А.Д. Источники алмазов Уральских россыпей на примере Красновишерского района / А.Д. Ишков – Текст: непосредственный // Совещание по геологии алмазных месторождений (тезисы докладов). – Пермь : Изд-во «Звезда», 1966. – С. 32–35.
10. Пактовский, Ю.Г. Силурийский промежуточный коллектор алмазов (Южное Притиманье, Пермский край) / Ю.Г. Пактовский – Текст: непосредственный // Вестник Пермского университета. Геология, 2021. – Т. 20(4). – С. 301-319.
11. Пактовский, Ю.Г. Геологическое строение силурийского коллектора алмазов в Южном Притиманье (Пермский край) / Ю.Г. Пактовский – Текст: непосредственный // Пермская система Земного Шара – 180 лет, 2022. – № 1. – С. 113-123.

References

1. Obruchev, V.A. Polevaya geologiya / V.A. Obruchev – V 2 t. T. 2. – М.-Л.: Izdaniye Soveta nefryanoy promyshlennosti, 1930. – 388 s. – Tekst: neposredstvennyy
2. Sinitskikh, Ye.S. Granulometricheskoy sostav chetvertichnykh otlozheniy / Ye.S. Sinitskikh – Tekst neposredstvennyy // Antropogen Urala. Metodicheskoye rukovodstvo po izucheniyu chetvertichnykh otlozheniy Urala, – Sverdlovsk, 1963. – S. 150–157.
3. Kukhareno, A.A. Mineralogiya rossypey / A.A. Kukhareno – М.: Gos. nauch.-tekhn. izd-vo, 1961. – 320 s. – Tekst: neposredstvennyy
4. Osovetskiy, B.M. Tyazhelaya fraktsiya allyuviya / B.M. Osovetskiy – Irkutsk: Izd-vo Irkut. un-ta, 1986. – 259 s. – Tekst: neposredstvennyy
5. Mushketov, D.I. Fizicheskaya geologiya / D.I. Mushketov – V 2 t. T. 2. – Л.-М.: Gosizdat, 1926. – 636 s. – Tekst: neposredstvennyy
6. Nalivkin, D.V. Ucheniye o fatsiyakh. Geograficheskoye usloviya obrazovaniya osadkov / D.V. Nalivkin – V 2 t. T. 2. – М.-Л.: Izd-vo AN SSSR, 1956. – 396 s. – Tekst: neposredstvennyy
7. Yudovich, YA. E., Ketris, M. P. Osnovy litokhimii / YA.E. Yudovich, M.P. Ketris – SPb.: Nauka, 2000. – 479 s. – Tekst: neposredstvennyy
8. Sigov, A.P. Istoricheskaya preymstvennost' rossypey / A.P. Sigov – Tekst: neposredstvennyy // Geologiya rossypey, – М.: Nauka, 1965. – S. 28–33.
9. Ishkov, A.D. Istochniki almazov Ural'skikh rossypey na primere Krasnovisherskogo rayona / A.D. Ishkov – Tekst: neposredstvennyy // Soveshchaniye po geologii almaznykh mestorozhdeniy (tezisy dokladov), – Perm': Izd-vo «Zvezda», 1966. S. 32–35.
10. Paktovskiy, YU.G. Siluriyskiy promezhutochnyy kolektor almazov (Yuzhnoye Pritiman'ye, Permskiy kray) / YU.G. Paktovskiy – Tekst: neposredstvennyy // Vestnik Permskogo universiteta. Geologiya, 2021. – T. 20(4). – S. 301–319.
11. Paktovskiy, YU.G. Geologicheskoye stroyeniye siluriyskogo kolektora almazov v Yuzhnom Pritiman'ye (Permskiy kray) / YU.G. Paktovskiy – Tekst: neposredstvennyy // Sb. nauch. tr.: Permskaya sistema Zemnogo Shara – 180 let, 2022. – № 1. – S. 113–123.

Сведения об авторе

ПАКТОВСКИЙ Юрий Германович – к.г.-м.н., доцент кафедры минералогии и петрографии Пермского Государственного национального исследовательского университета им. А.М. Горького, e-mail: urijpaktovskij65@gmail.com

PAKTOVSKY Yury G. – Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor of the Department of Mineralogy and Petrography, Perm A.M. Gorky State National Research University, e-mail: urijpaktovskij65@gmail.com