

УДК 551.79:569.32:571.54

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПЛЕЙСТОЦЕНА В РАЗРЕЗЕ ВИЛЬГОРТ (ЧЕРДЫНСКИЙ РАЙОН ПЕРМСКОГО КРАЯ)

Плюснин Алексей Владимирович^{1,2},
a.v.plyusnin@mail.ru

Сулима Александр Иванович³,
super.sulima2013@yandex.ru

Маринов Владимир Аркадьевич²,
marinovva@mail.ru

Вдовиченко Степан Евгеньевич⁴,
vdovichenko.stepan2001@yandex.ru

Самодуров Сергей Анатольевич⁵,
samodurov.sergej@yandex.ru

¹ Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г. Перми,
Россия, 614000, г. Пермь, ул. Советской Армии, 29.

² Тюменский Государственный университет,
Россия, 625003, г. Тюмень, ул. Ленина, 23.

³ Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Россия, 614000, г. Пермь, ул. Букирева, 15.

⁴ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Россия, 119991, г. Москва, ул. Ленинские горы, 1.

⁵ Березниковский Дом детского и юношеского туризма и экскурсий,
Россия, 618400, г. Березники, ул. Большевикский проезд, 7.

Актуальность. Изучение ледниковых отложений, являющихся одним из основных компонентов большинства континентальных осадочных формаций всех возрастов, позволяет выявить особенности их строения и формирования, а также установить фашиально-генетическую приуроченность. Это главным образом актуально для четвертичной геологии, т. к. позволяет проводить стратиграфические сопоставления и выявлять палеогеографические обстановки формирования отложений. В данной работе представлены результаты комплексного литолого-биостратиграфического изучения разреза обнажения Вильгорт долины р. Колвы Чердынского района Пермского края.

Цель: изучение геологического разреза и обоснование возраста мезозойских отложений по комплексу фауны.

Объекты: континентальные отложения среднего плейстоцена, обнаженные в правом борту р. Колвы. Отложения данного района слабоизученные. В литературе присутствуют упоминания о мезозойской фауне, найденной в разрезе Вильгорт.

Методы: геокартирование, послойное литологическое описание, послойный отбор проб, биостратиграфические исследования.

Результаты. Данные исследования позволили провести детальное послойное описание и стратиграфическое расчленение разреза Вильгорт. На пермских карбонатных отложениях залегают элювиально-делювиальные отложения лихвинского горизонта, они перекрываются сначала озерно-ледниковыми, а затем ледниковыми отложениями днепровского горизонта среднего плейстоцена с эрратическими глыбами мезозойских, многократно переотложенных, терригенных пород. В связи с неотектонической активностью правобережной блоковой части Вильгортского участка, испытавшей в позднем плейстоцене воздымание, большинство верхнеплейстоценовых отложений претерпело размыв, чем и объясняется стратиграфическое несогласие, когда современные отложения залегают на ледниковых отложениях среднего плейстоцена. По результатам микропалеонтологических исследований определены фораминиферы из проб, отобранных в пятом слое: средневолжского подъяруса волжского яруса (проба 1); распространенные в интервале рязанского яруса нижнего мела (проба 3); среднего и верхнего подъяруса волжского яруса (проба 4).

Ключевые слова:

Днепровский горизонт, средний плейстоцен, четвертичная система, ледниковые отложения, Вильгорт, Чердынский район, Пермский край.

Введение

Пермский край географически расположен на территории трех крупных структурных геологических зон: на восточной окраине Восточно-Европейской платформы, охватывая на востоке зоны Предуральского краевого прогиба и Уральской складчатой об-

ласти. На большей части территории на дневную поверхность выходят осадочные образования верхнего палеозоя и кайнозоя, вблизи Складчатого Урала – верхнего протерозоя. Мезозойские отложения имеются на самом северо-западе края, в Кировской области и в Республике Коми.

Обнаружение выходов мезозойских отложений с фауной в конце XIX и в начале XX вв. у деревни Вильгорт Чердынского района Пермского края, в 160

км восточнее зоны их развития, породило разные теории у исследователей, но природа их образования так и не была до конца изучена (рис. 1).

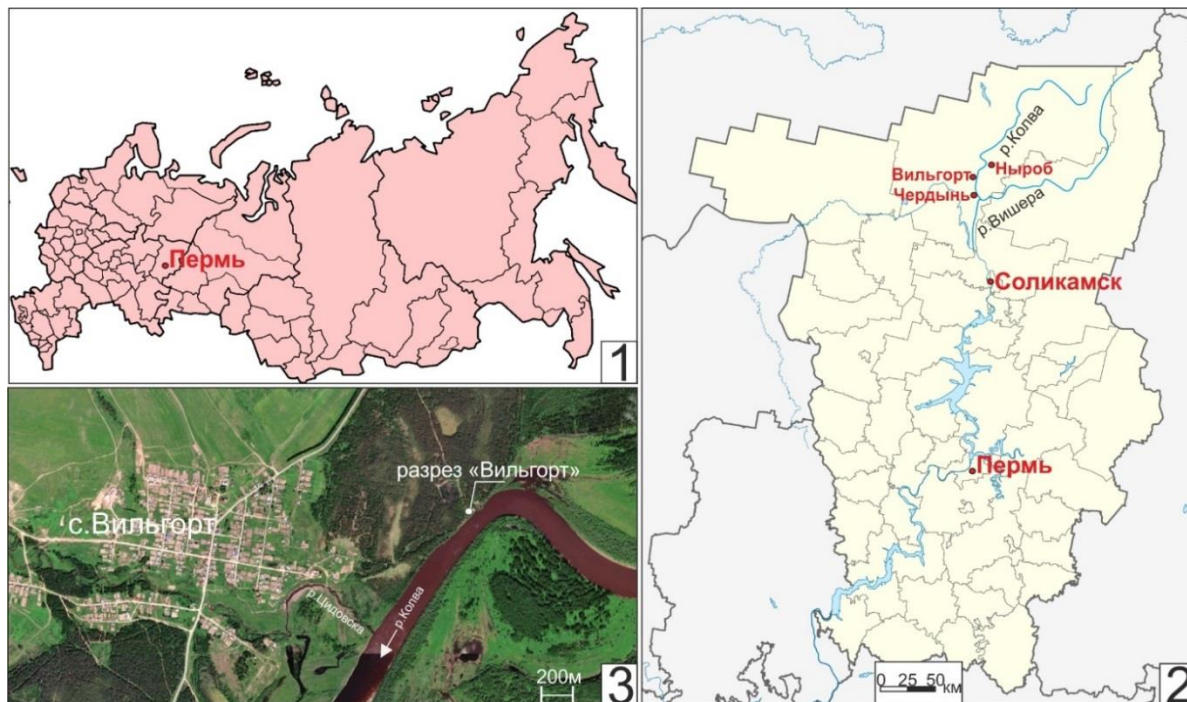


Рис. 1. Местоположение района исследований. Положение Пермского края на карте России (1); положение села Вильгорт на карте Пермского края (2); разрез Вильгорт на космоснимке (3)

Fig. 1. Research locations. Position of the Perm region on the map of Russia (1); position of Vilgort village on the map of the Perm Territory (2); Vilgort section on satellite image (3)

Материалы и методы

В основу работы легли полевые наблюдения: сплошное литологическое описание разреза, отбор проб и образцов. При литолого-фациальном анализе авторы руководствовались отечественными [1–3] и зарубежными публикациями [4–11], по стратиграфии четвертичных отложений – работами [12–14]. Коллекция фауны была предоставлена руководителями геологических клубов: И.В. Сергеевой, почетным работником общего образования Российской Федерации, педагогом дополнительного образования, Пермская юношеская геологическая партия «Монолит» Муниципального Автономного Учреждения Дополнительного Образования «Дворец детского (юношеского) творчества» г. Перми и С.А. Самодуровым, педагогом дополнительного образования, Березниковская юношеская геологическая партия Муниципального Автономного Учреждения Дополнительного Образования «Дом детского и юношеского туризма и экскурсий» г. Березники. Пробы пород в количестве 6 штук и весом 1 кг каждая были отобраны в черных глинах в разрезе Вильгорт. Далее они перемывались для избавления от глинистой составляющей и изучались под бинокулярным микроскопом МБС-10. При определении фауны руководствовались следующей литературой [15, 16].

История изученности

Украшения из белемнитов и аммонитов известны по находкам из палеолитических стоянок соседней

Кировской области, а также могут присутствовать и в изучаемом районе. Первые упоминания в литературе появились в конце XIX в. В работе П.И. Кротова [17] рассматриваются ледниковые отложения Соликамского и Чердынского районов. Обнаружение фаунистических остатков мезозойского возраста в обнажениях долины р. Колва д. Селькова и д. Вильгорт объясняется тем обстоятельством, что данные окаменелости могли попасть сюда в результате разрушения и перетолжения моренных отложений реками и захорониться в древней террасе реки. Тем самым П.И. Кротов отрицает ледниковое происхождение данных отложений.

В начале XX в. опубликована работа Б.К. Лихарева, посвященная непосредственно разрезам мезозойских отложений долин р. Колвы в районе вышеупомянутых деревень. Приводится краткое описание разреза сверху вниз:

- желтые пески, переслаивающиеся с галечниками, мощность 5 м;
- буроватая с красными полосами и крапинками слоистая глина, толщина 5 м;
- серая песчаная глина, неслоистая, с красными железистыми налетами на плоскостях отдельности, мощность двух последних слоев 10 м.

В слое «с» встречается черная вязкая глина и глыбы железистого песчаника.

В железистом песчанике встречены: пелециподы *Lyonsia alduni* (Fisch.), *Pecten cf. demissus* (Bean.),

P. sp. indet., *Astarte sp. indet.*; аммониты *Cadoceras sp. indet.*; белемниты *Cylindroteuthis cf. spicularis* (Phill.), *C. cf. magnificus* (d'Orb.), *C. cf. absolutus* (Fisch.), *C. cf. obeliscoides* (Pavl.), *C. sp. indet.*, *Belemnites ex gr. mosquensis* (Pavl.). Выход мезозойских пород он объясняет коренным залеганием юрских отложений.

Середина XX в. ознаменовалась выходом монографического труда по геологии Колво-Вишерского края коллектива экспедиции ВНИГРИ под редакцией Н.Г. Чочиа [18]. Для бассейнов рек Верхней Печоры, Колвы и Вишеры весьма характерно обилие переотложенного материала из средне-верхнеюрских отложений. В валунодержавших глинах встречается юрская морская фауна (обычно обломки ростров белемнитов, раковин аммонитов и пелиципод волжского яруса). Обнажение около д. Вильгорт является «ледниковым отторженцем», принесенным ледником с севера. Кроме того, в ряде разрезов долины р. Колвы обнаружена пыльца юрских растений в флювиогляциальных отложениях.

В обзорной работе П.П. Генералова [19], написанной в результате исследований по геологии новейших

отложений Северного Урала и прилегающей части Русской и Западно-Сибирской равнин, проведенных автором в 1960–1965 гг., подробно задокументированы и описаны выходы подобных «отторженцев» в обнажениях по берегам рек.

По результатам структурного и поискового бурения в конце в XX – начале XXI вв. в ряде скважин, пробуренных в четвертичных отложениях, были вскрыты интервалы, представленные черной глиной с морской фауной волжского яруса верхней юры. Отдельно стоит отметить вклад детско-юношеских геологических клубов Пермского края в изучении разреза Вильгорт. Юными геологами собирались коллекции окаменелостей, которые легли в основу данной работы.

Краткие сведения о геологическом строении

Район исследования расположен в Чердынском районе Пермского края. Изученное обнажение вскрывается на левом берегу р. Колвы в борту уступа первой надпойменной террасы р. Колвы, притока р. Вишера, в 2,5 км северо-восточнее с. Вильгорт (рис. 2).



Рис. 2. Разрез Вильгорт. Зарисовка поперечного профиля разреза Вильгорт по результатам исследований предшественников [19] и полевым наблюдениям авторов настоящего исследования (1) (условные обозначения литологии – на рис. 4); цифрами в кружках показаны места отбора проб. Общий вид на разрез (2). Выходы супеси и песков с кварцевой галькой и щебнем, слои 12–14 (3). Выходы черных глин и аргиллитов с мезозойской фауной, эрратические отложения, с точками отбора проб (4). Берег реки Колвы у подножья разреза с точкой отбора проб у уреза воды (5)

Fig. 2. Vilgort section. Sketching of the transverse profile of the Vilgort section based on the results of the study of predecessors [19] and obvious observations of the authors of this study (1) (lithological designations are in Fig. 4); the numbers in the circles show the sampling sites. General view of section (2). Outcrops of sandy loam and sand with quartz pebbles and rubble, layers 12–14 (3). Outcrops of black shales and mudstones with Mesozoic fauna, erratic deposits, with sampling points (4). Bank of the Kolva river at the foot of the section, with a sampling point at the water's edge (5)

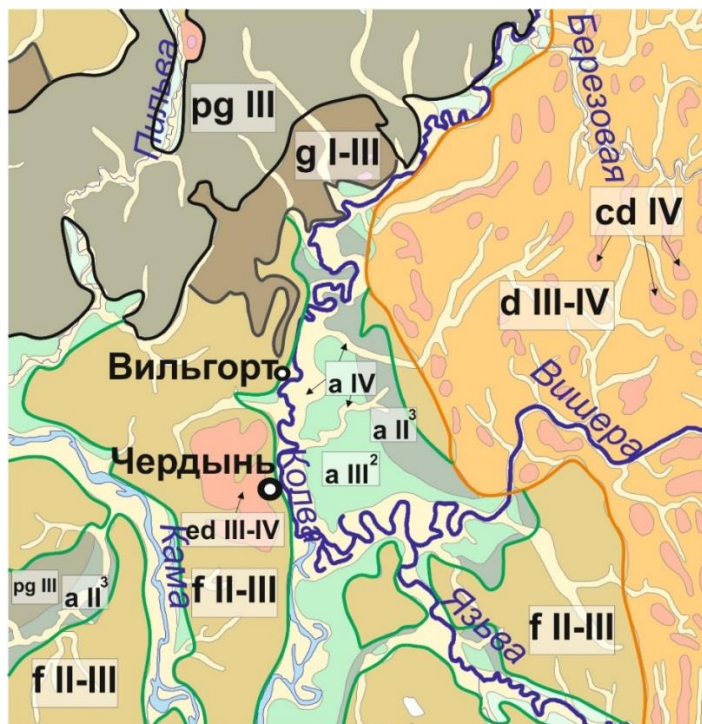


Рис. 3. Выкопировка карты четвертичных образований района исследования [20]. Индексами показаны генетические типы четвертичных отложений: а IV – аллювиальные отложения: галечники, гравий, пески, суглинки и глины; cd IV – коллювиально-делювиальные отложения: суглинки с глыбами и щебнем скальных пород, щебнистый мелкозём, щебнево-глыбовые осыпи; d III-IV – делювиальные отложения: глины и суглинки с дресвой, щебнем и глыбами; ed III-IV – элювиально-делювиальные отложения: глины и суглинки с дресвой, щебнем и глыбами подстилающих пород; pg III – полигенетические отложения: суглинки, супеси лёссовидные с тонкими прослоями песков, иногда с прослоями погребённых почв; а III² – аллювиальные отложения, вторая надпойменная терраса: галечник, гравий, пески, супеси, суглинки, глины; а II³ – аллювиальные отложения, третья надпойменная терраса: галечник, гравий, пески, супеси, суглинки, глины; f II-III – флювиогляциальные отложения: окатанные валуны, галечники, гравий, пески косо- и диагонально-слоистые; g I-III – ледниковые отложения: валуны, галечники, гравий, щебень, супеси, комковатые суглинки с переотложенным материалом различного происхождения

Fig. 3. Copy of a map of Quaternary formations in the study area [20]. Indexes show the genetic types of Quaternary deposits: а IV – alluvial deposits: pebbles, gravel, sands, loams and clays; cd IV – colluvial-deluvial deposits: loams with blocks and rubble of rocks, rubble fine earth, rubble-block talus; d III-IV – deluvial deposits: clays and loams with gruss, crushed stone and blocks; ed III-IV – eluvial-deluvial deposits: clays and loams with gruss, crushed stone and blocks of underlying rocks; pg III – polygenetic deposits: loams, loess-like sandy loams with thin interlayers of sands, sometimes with interlayers of buried soils; а III² – alluvial deposits, the second terrace above the floodplain: pebbles, gravel, sands, sandy loams, loams, clays; а II³ – alluvial deposits, the third terrace above the floodplain: pebbles, gravel, sands, sandy loams, loams, clays; f II-III – fluvio-glacial deposits: rounded boulders, pebbles, gravel, sands obliquely and diagonally layered; g I-III – glacial deposits: boulders, pebbles, gravel, crushed stone, sandy loam, cloddy loam with redeposited material of various origins

В тектоническом плане Вильгортский участок приурочен к северной оконечности Соликамской депрессии. Поверхность кристаллического фундамента здесь залегает на глубине 4,1–4,3 км с моноклиальным наклоном в восточном направлении. На нем с перерывом и несогласно залегают отложения верхнего протерозоя и верхнего палеозоя. Палеозойский комплекс в составе среднего и верхнего отделов девонской системы, каменноугольной системы и нижнего отдела пермской системы сложен преимущественно карбонатными породами. Рыхлые четвертичные отложения кайнозоя мощностью 2–57 м залегают непосредственно на карбонатно-терригенных породах уфимского яруса нижней перми либо ниже, на ангидритах и доломитах кунгурского яруса в переуглублениях палеорельефа.

Строение, генетические типы и состав рыхлых четвертичных отложений на площади весьма разнообразны, в чём можно убедиться по фрагменту карты четвертичных отложений Пермского края (рис. 3).

Основной объект исследования – Вильгортское обнажение – находится в сочленении аллювиальных отложений голоцена, ледниковых пород морены среднеплейстоценового возраста, подстилающих озерно-ледниковые образования среднего плейстоцена.

Современный аллювий (а IV) представлен галечником, гравием, песками, суглинками и глинами русла и левобережной поймы р. Колвы. Ширина поймы достигает 1,5 км. В низовьях Колвы, вплоть до слияния её с р. Вишерой, на левобережье развиты древние переуглубления палеорусел, заполненные аллювием средне- и позднеплейстоценового возраста (пески,

глины, гравий и галечник), мощность которого достигает 57 м. Восточнее отмечена полоса флювиогляциальных (fII–III) отложений (косослоистые пески, галечники, окатанные валуны) этого же возраста шириной 0,8–4,0 км.

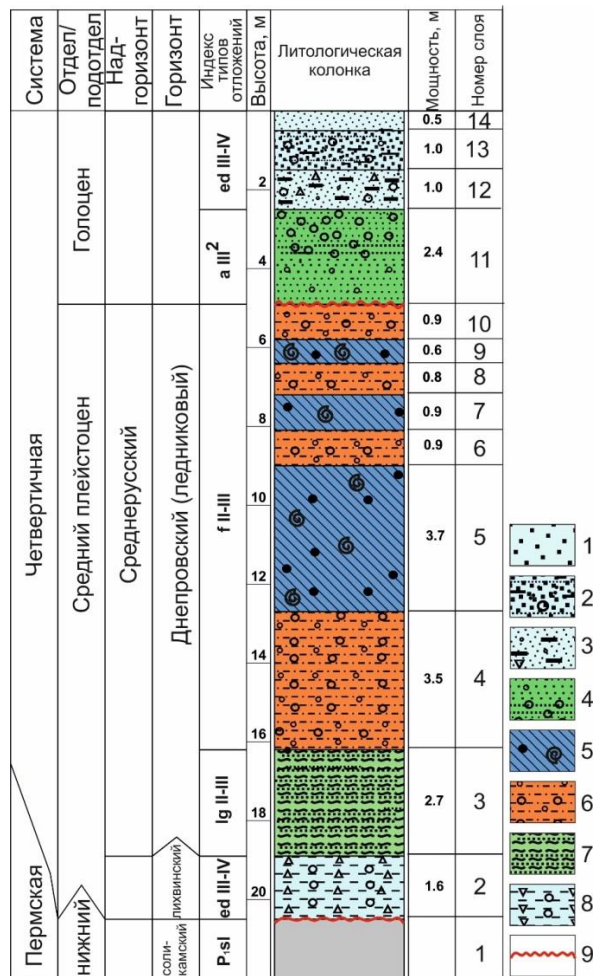


Рис. 4. Литолого-стратиграфическая колонка разреза Вильгорт. Условные обозначения литологической колонки: 1 – супесь; 2 – супесь с галькой и гнездами глин; 3 – песок глинистый с щебнем и галькой; 4 – песок разнозернистый с гравием и галечником; 5 – глина с обломками песчаников, известняков, а также раковинным детритом мезозойской фауны; 6 – глины песчанистые с галькой и валунами; 7 – глины тонкослоистые ленточные с прослоями песка (индекс lg II–III – озёрно-ледниковые отложения); 8 – суглинок с щебнем и галькой; 9 – стратиграфическое несогласие

Fig. 4. Lithological-stratigraphic column of the Vilgort section. Symbols of the lithological column: 1 – sandy loam; 2 – sandy loam with pebbles and clay pockets; 3 – clayey sand with crushed stone and pebbles; 4 – inequigranular sand with gravel and pebbles; 5 – clay with fragments of sandstones, limestones, as well as shell detritus of the Mesozoic fauna; 6 – sandy clays with pebbles and boulders; 7 – thin-layered belt clays with interlayers of sand (index lg II–III – grain-glacial deposits); 8 – loam with crushed stone and pebbles; 9 – stratigraphic unconformity

Далее к востоку всё левобережье р. Колвы, в междуречье рек Вишеры и Берёзовой, к северу и югу охватывает зона развития элювиально-делювиальных отложений верхнего плейстоцена и голоцена (ed III–IV), которые сложены глинами и суглинками с дресовой, щебнем и глыбами подстилающих пород мощностью 4–10 м.

На правобережной части участка выделена зона развития ледниковых отложений (морена), протягивающаяся в виде гряды северо-восточного простирания размерами 37×5–12 км. Конкретно установлен её возраст – среднеплейстоценовый, относящийся к днепровскому оледенению. Сложена морена комковатыми суглинками с валунами, галечниками, щебнем и переотложенным материалом – «отторженцами» или так называемыми «эратическими» глыбами. Такие глыбы мезозойского возраста обнаружены в моренных выходах на Вильгортском обнажении. По данным П.П. Генералова «отторженцы», имеющие мощность в пределах первых метров, могут достигать горизонтальной длины до 70 м [19]. Мощность морены на обнажении 11,3 м, а в 1200 м севернее – всего 1,0 м. Согласно мощностному анализу четвертичных отложений по сети структурно-поисковых скважин на Вильгортском участке, моренная гряда не является сплошной, а представляет собой отдельные её анклавы, сохранившиеся в переуглублениях вследствие размыва средне- и верхнеплейстоценовых отложений.

К северу и западу от моренной гряды имеет широкое развитие зона полигенетических отложений верхнего плейстоцена (pg III), представленная лессовидными суглинками и супесями с тонкими прослоями песков. Мощность 2–5 м.

По результатам исследования и описания Вильгортского обнажения составлен его схематический геологический разрез, низы которого описаны по керну картировочной скважины № 17 глубиной 8,6 м, вскрывшей кровлю мергелей соликамского горизонта уфимского яруса нижней перми (рис. 4).

Послойное описание приводится снизу вверх:

1. Мергель серый и коричнево-серый с прослойками доломита желтовато-серого. Мощность вскрытая 0,7 м.
2. Суглинки темно-серые со щебнем и галькой, элювиально-делювиальные. Мощность 1,6 м.
3. Глины серые тонкослоистые ленточные с прослоями песка серого, косослоистого и алевритового материала, озёрно-ледниковые. Мощность 2,7 м.
4. Глины буровато-серые и серые, песчанистые, ожелезнённые, с галькой и валунами. Морена, отложения ледниковые. Мощность 3,5 м.
5. Глины тёмно-серые и чёрные, вязкие с крупной галькой и валунами розовато-чёрного песчаника и светло-серого угловатого мягкого известняка с обломками раковин. Также встречена линза буровато-жёлтого некрепкого железистого песчаника. Тип отложений – эратические (отторгнутые и перенесённые, переотложенные). Мощность 3,7 м.
6. Глины серые, песчанистые, ожелезнённые, с прослойками ржаво-бурого цвета, с галькой и валунами. Морена, отложения ледниковые. Мощность 0,9 м.

7. Глины темно-серые с обломками светло-серого угловатого известняка и раковин, с включениями глауконита. Тип отложений – эрратические. Мощность 0,9 м.
 8. Глины серые, с песчанистыми прослойками, ожелезненные, с крупной кварцевой галькой. Морена, отложения ледниковые. Возраст: днепровский горизонт среднего плейстоцена (QII_{dn}). Мощность 0,8 м.
 9. Глины темно-серые с обломками почти чёрного песчаника, светло-серого угловатого известняка и раковин. Тип отложений – эрратические. Возраст позднеюрский-раннемеловой. Мощность 0,6 м.
 10. Глина серая песчаная, неслоистая, с редкой галькой, в кровле буроватая с красными полосами, слоистая. Морена, отложения ледниковые. Мощность 0,9 м.
 11. Песок желтовато-серый, разнозернистый с гравием и гальчиком в подошве, аллювиальный. Мощность 2,4 м.
 12. Пески буровато-серые, глинистые, со щебнем и галькой кварцевых пород, элювиально-делювиальные. Мощность 1,0 м.
 13. Супесь буровато-серая, грубая, рыхлая с галькой и гнездами бурых глин, элювиально-делювиальная. Мощность 1,0 м.
 14. Супесь бурая, элювиально-делювиальная. Мощность 0,5 м.
- Общая мощность четвертичных отложений Вильгортского разреза составила 20,5 м.

Результаты макропалеонтологического анализа

В обнажении и в осыпи были обнаружены роостры белемнитов, фрагменты раковин пелеципод и единичные раковины аммонитов. Пелециподы представлены фрагментами раковин и единичными находками *Buchia* sp. (рис. 5, 1). Белемниты представлены многочисленными обломками роостров. Фрагменты роостров имеют различные размеры и различную сохранность. Определены: *Eulagonibelus* cf. *volgensis* (d'Orbigny) и *Lagonibelus* cf. *magnificus* (d'Orbigny) (рис. 5, 2, 3). Наличие данных видов указывает на поздневожский возраст пород. В литературе, посвящённой данному обнажению, упоминаются виды *Cylindroteuthis* cf. *spicularis* (Phillips), *Cylindroteuthis* cf. *obeliscoides* (Pavlow), *Acroteuthis* ex gr. *mosquensis* (Pavlow). Аммониты единичны. В коллекции юных геологов «Монолита» присутствует ювенильная раковина аммонита рода *Pseudocadoceras*, по определению Рогова М.А. (рис. 5, 4).

Результаты микрофаунистического анализа

Обработано шесть проб, в одной из них обнаружен представительный комплекс фораминифер, в двух – единичные раковины. Установлены следующие стратиграфические подразделения.

Проба 1. Включения. Обломки раковин пелеципод, призматического слоя иноцерамид, иглы морских ежей, роостры белемнитов, мшанки, глауконит, кварцевый гравий.

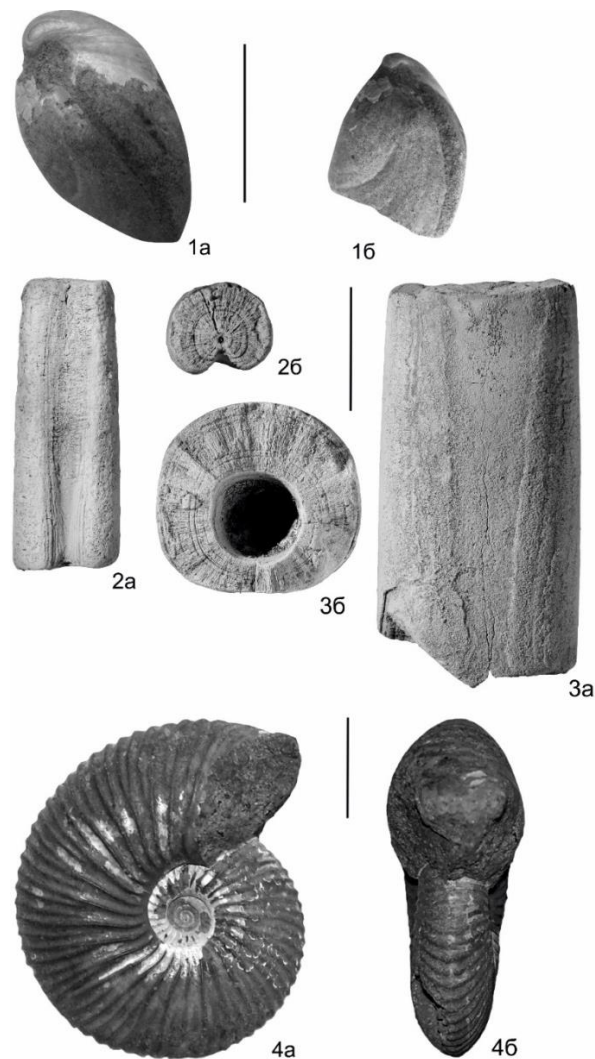


Рис. 5. Фототаблица макрофауны разреза Вильгорт: 1. *Buchia* sp.; 2. *Eulagonibelus* cf. *volgensis* (d'Orbigny): а – с вентральной стороны; б – поперечное сечение; 3. *Lagonibelus* cf. *magnificus* (d'Orbigny): а – с вентральной стороны; б – поперечное сечение; 4. *Pseudocadoceras* sp.: а – с латеральной стороны, б – со стороны устья. Длина масштабной линейки 10 мм

Fig. 5. Phototable of the macrofauna of the Vilgort section: 1. *Astarte* sp.; 2. *Eulagonibelus* cf. *volgensis* (d'Orbigny): а – from the ventral side; б – cross section; 3. *Lagonibelus* cf. *magnificus* (d'Orbigny): а – from the ventral side; б – cross section; 4. *Pseudocadoceras* sp.: а – from the lateral side, б – from the mouth. The length of the scale bar is 10 mm

Определены следующие виды фораминифер: *Haplophragmoides* sp. ind., *Ammoscalaria* sp. ind., *Recurvoides* ex gr. *praeobskiensis* Bulynnikova, *Bulbobaculites* ex gr. *elongatus* Dain, *Pseudonodosaria* cf. *tutkowskii* (Mjatl.), *Lenticulina* aff. *wega* K. Kuzn., *Lenticulina* *panderosa* (Mjatl.), *Lenticulina* *dofleini* (Kasanzev), *Marginulina* *srtiatocostata* Reuss, *Marginulina* cf. *improria* Bassov, *Marginulina* cf. *formosa* Bassov, *Planularia* cf. *pressula* Schleifer, *Saracenaria* ex gr. *pravoslavlevi* Furss. et Polenova, *Epistomina* sp. ind.

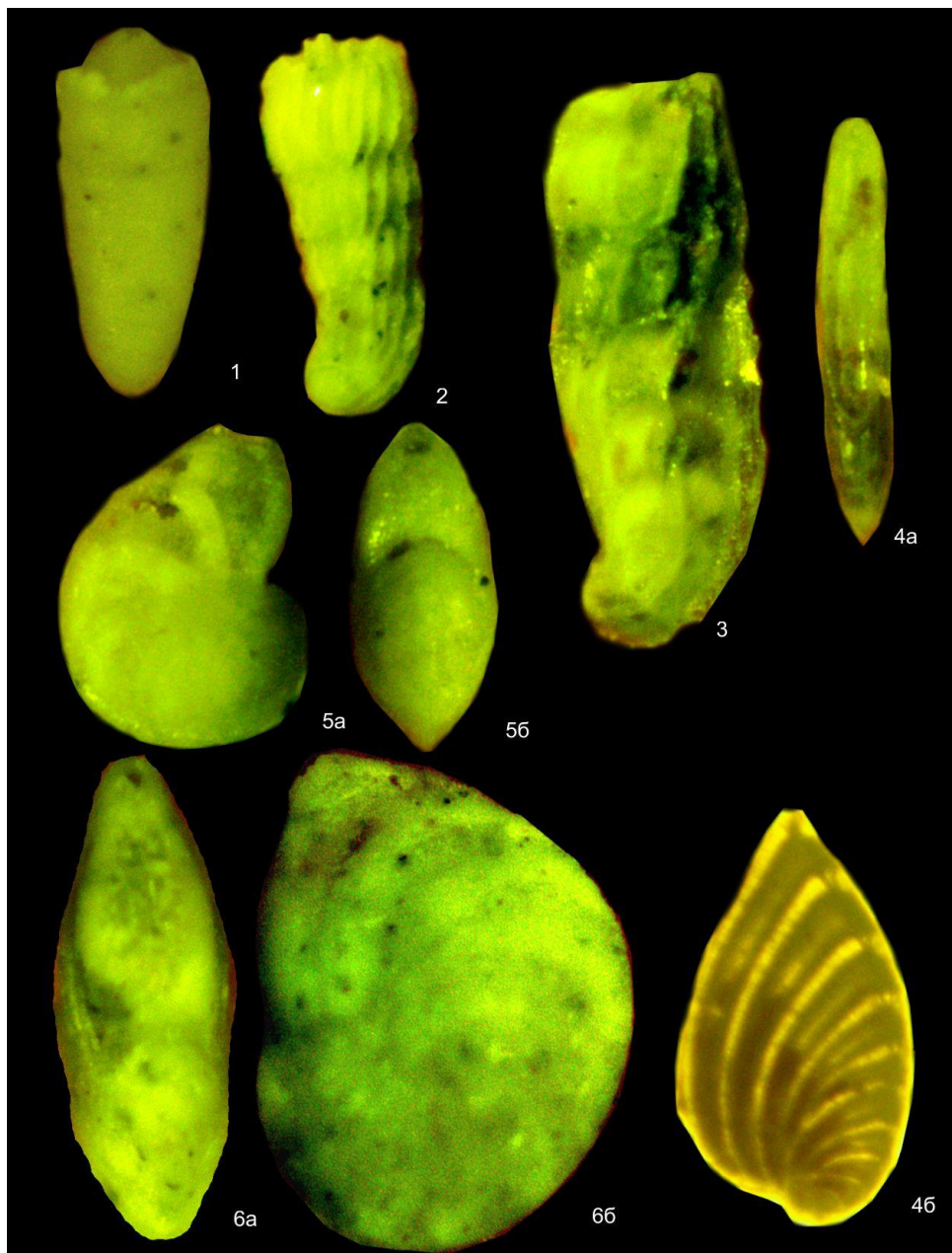


Рис. 6. Фототаблица микрофауны разреза Вильгорт: 1. *Pseudonodosaria cf. tutkowskii* (Mjatl.). x60. Экз. Вильгорт-1/1; вид с боку; средний волжский подъярус, зона по фораминиферам *Spiroplectammina vicinalis*, *Dorothia tortuosa*; 2. *Marginulina srtiatocostata* Reuss. x60. Экз. Вильгорт-1/2; вид с боку; там же; 3. *Marginulina cf. improria* Bassov. x60. Экз. Вильгорт-1/3; вид сбоку; средний волжский подъярус, зона по фораминиферам *Spiroplectammina vicinalis*, *Dorothia tortuosa*; 4. *Planularia cf. pressula* Schleifer. x80. Экз. Вильгорт-1/4: а – вид с устьевой поверхности, б – вид сбоку; средний волжский подъярус, зона по фораминиферам *Spiroplectammina vicinalis*, *Dorothia tortuosa*; 5. *Lenticulina panderosa* (Mjatl.). x80. Экз. Вильгорт-1/5: а – вид с устьевой поверхности, б – вид сбоку; там же; 6. *Lenticulina dofleini* (Kasanzev). x50. Экз. Вильгорт-1/6: а – вид с устьевой поверхности, б – вид сбоку; средний волжский подъярус, зона по фораминиферам *Spiroplectammina vicinalis*, *Dorothia tortuosa*. Все изображения, кроме 4, б, сфотографированы в отраженном свете. Изображение 4, б сфотографировано в проходящем свете

Fig. 6. Phototable of the microfauna of the Vilgort section: 1. *Pseudonodosaria cf. tutkowskii* (Mjatl.). x60. Ex. Vilgort-1/1; side view; Middle Volgian Substage, zone after foraminifers *Spiroplectammina vicinalis*, *Dorothia tortuosa*; 2. *Marginulina srtiatocostata* Reuss. x60. Ex. Vilgort-1/2; side view; there; 3. *Marginulina cf. improria* Bassov. x60. Ex. Vilgort-1/3; side view; Middle Volgian Substage, zone after foraminifers *Spiroplectammina vicinalis*, *Dorothia tortuosa*; 4. *Planularia cf. Pressula* Schleifer. x80. Ex. Vilgort-1/4: a – view from the mouth surface, b – side view; Middle Volgian Substage, zone after foraminifers *Spiroplectammina vicinalis*, *Dorothia tortuosa*; 5. *Lenticulina panderosa* (Mjatl.). x80. Ex. Vilgort-1/5: a – view from the mouth surface, b – side view; there; 6. *Lenticulina dofleini* (Kasanzev). x50. Ex. Vilgort-1/6: a – view from the mouth surface, b – side view; Middle Volgian Substage, zone after foraminifers *Spiroplectammina vicinalis*, *Dorothia tortuosa*. All images, except 4, б, are photographed in reflected light. Image 4, б is photographed in transmitted light

В составе комплекса характерные формы зоны по фораминиферам *Astaculus aquilonicus*-*Lenticulina kassini* средневолжского подъяруса Русской платформы, а также зоны *Spiroplectamina vicinalis*, *Dorothia tortuosa* волжского яруса Западной Сибири.

Проба 2. Включения. Кварцевый гравий, глауконит, обломки игл морских ежей, неуглефицированный растительный детрит. Фораминиферы не обнаружены.

Проба 3. Включения. Глауконит, обломки раковин пелеципод, зубы рыб.

Определены следующие виды фораминифер: *Ammodiscus* ex gr. *veteranus* Kosyeva, *Cribrostomoides umbonatus* (R. Romanova), *Evolutinella mutabilis* (Bulynnikova), *Recurvoides romanovae* Putrja.

Фораминиферы относятся к комплексу с *Recurvoides romanovae* [16], который распространен в интервале рязанского яруса, за исключением самого основания (зоны *Chetaites sibiricus*) и кровли (зоны *Tollia tolli*).

Проба 4. Включения. Обломки раковин пелеципод, призматического слоя иноцерамид, глауконит, латериты, гипс, обломки раковин фораминифер верхнемелового облика, части игл морских ежей, ростров белемнитов, кварцевый гравий.

Определены следующие виды фораминифер: *Ammodiscus zaspelovae* Kosyeva, *Glomospirella* ex gr. *galinae* Scharovskaja, *Cribrostomoides* ex gr. *umbonatus* (Romanova), *Recurvoides* sp. ind.

Стратиграфическое распространение единственного определенного в бинарной номенклатуре вида *Ammodiscus zaspelovae* Kosyeva охватывает средний и верхний подъярусы волжского яруса. Находки раковин плохой сохранности видов *Glomospirella* ex gr. *galinae*, *Cribrostomoides* ex gr. *umbonatus* этому заключению не противоречат.

Проба 5. Включения. Обломки раковин пелеципод, кварцевый гравий, обломки раковин фораминифер

верхнемелового облика. Определимые фораминиферы не обнаружены.

Проба 6. Включения. Обломки раковин пелеципод, фосфоритовые конкреции, кварцевый гравий, обломки магматических и метаморфических пород, лимонит, оолиты, пирит, глауконит, неуглефицированный растительный детрит, раковины мелких гастропод. Определимые фораминиферы не обнаружены.

Заключение

В результате исследования авторами приведено детальное описание и стратиграфическое расчленение разреза Вильгорт. На пермских карбонатных отложениях со стратиграфическим перерывом залегают элювиально-делювиальные образования лихвинского горизонта, которые перекрываются сначала озерно-ледниковыми, а затем ледниковыми отложениями днепровского горизонта среднего плейстоцена с эрратическими глыбами мезозойских, многократно переотложенных терригенных пород. В связи с неотектонической активностью правобережной блоковой части Вильгортского участка, испытавшей в позднем плейстоцене воздымание, большинство верхнеплейстоценовых отложений претерпело размыв, чем и объясняется стратиграфическое несогласие, когда современные отложения залегают на ледниковых породах среднего плейстоцена.

По результатам микропалеонтологических исследований впервые обнаружены фораминиферы в пятом слое. Установлены комплексы фораминифер средневолжского подъяруса верхней юры (проба 1); рязанского яруса нижнего мела (проба 3); и среднего и верхнего подъяруса волжского яруса (проба 4).

Таким образом, результаты исследования позволяют полагать, что эрратические глыбы были многократно переотложены и не сохранили в себе стратиграфической последовательности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рухина Е.В. Литология ледниковых отложений. – М.: Недра, 1973. – 176 с.
2. Лидер В.А. Четвертичные отложения Урала. – М.: Недра, 1976. – 137 с.
3. Астахов В.И. Четвертичная геология суши. – СПб.: СПбГУ, 2020. – 440 с.
4. The Middle Pleistocene glacial evolution of northern East Anglia, UK: a dynamic tectonostratigraphic-parasequence approach / J.R. Lee, E. Phillips, J. Rose, D. Vaughan-Hirsch // *Journal of Quaternary Science. Special Issue: The Quaternary of the North Sea basin.* – 2017. – V. 32. – P. 231–260.
5. Quaternary Stratigraphic Division and Paleoenvironmental Evolution Observed from Core LZK1 on Hengsha Island, Shanghai / X. Ke, J. Xie, Z. Zhang, Y. Zou, G. Wang // *Acta Geologica Sinica. Special Issue: Honor of Professor LI Tingdong's 90th Birthday.* – 2020. – V. 94. – P. 1167–1177.
6. Murray H., Robertson A.H. Pliocene–Pleistocene sedimentary and geomorphologic development of the Vasilikos river catchment, S Cyprus, in relation to uplift of the Troodos ophiolite and climate-related changes // *Geological Magazine.* – 2019. – V. 157. – P. 573–602.
7. Singh S., Kaul M.N. Quaternary Glacial History of Naradu Valley, Kinnar Himalaya, Himachal Pradesh // *International journal of sciences.* – 2017. – V. 3. – P. 1–7.
8. Wided S., Jalila S., Kamel R. Sedimentology and high-frequency cycles of the late Pleistocene of the Bizerte area (N-E Tunisia) // *Arabian Journal of Geosciences.* – 2019. – V. 12. – P. 636–650.
9. Novak A., Popit T., Šmuc A. Sedimentological and geomorphological characteristics of Quaternary deposits in the Planica-Tamar Valley in the Julian Alps (NW Slovenia) // *Journal of Maps.* – 2019. – V. 14. – P. 382–391.
10. Novak A., Oštir K. Towards better visualisation of alpine quaternary landform features on high-resolution digital elevation models // *Remote Sensing.* – 2021. – V. 13. – P. 4211–4233.
11. Astakhov V., Pestova L., Shkatova V. Loessoids of Russia: varieties and distribution // *Quaternary International.* – 2021. – V. 620. – P. 24–35.
12. Митта В.В. Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы. – М.: Палеонтол. ин-т им. А.А. Борисяка, 2012. – 78 с.
13. К проблеме картографирования северного плейстоцена / В.И. Астахов, Д.В. Назаров, Л.Р. Семенова, М.А. Спиридонов, В.К. Шкатова // *Региональная геология и металлогения.* – 2015. – № 62. – С. 20–33.
14. Государственная геологическая карта Российской Федерации. 1:1000000 (новая серия). Лист P-40, 41. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1995. – 240 с.
15. Густомесов В.А. Позднеюрские бореальные белемниты (*Cylindroteuthinae*) Русской платформы // *Тр. ГИН АН СССР.* – 1964. – № 107. – С. 89–216.

16. Marinov V.A., Zakharov V.A. Foraminiferal zones of the boreal Berriasian, Valanginian, and lower Hauterivian in northern Siberia (relatively deep sea facies) // Stratigraphy and Geological Correlation. – 2001. – V. 9. – № 1. – P. 43–64.
17. Кротов П.И. Следы ледникового периода в северо-восточной части Европейской части России и на Урале // Труды общества естествознания при Казанском университете. – 1885. – Т. XIV. – № 4. – 51 с.
18. Чочиа Н.Г. Геологическое строение Колво-Вишерского края. – Л.: Госгеолтехиздат, 1955. – 407 с.
19. Генералов П.П. Разрез позднего кайнозоя Колво-Вишерского и Верхнепечорского бассейнов // Вопросы стратиграфии и корреляции плиоценовых отложений северных и южных частей Предуралья. – 1972. – № 2. – С. 77–103.
20. Атлас Пермского края / под ред. С.А. Бузмакова и др. – Пермь: ПГНИУ, 2012. – 124 с.
21. Назаров Н.Н., Копытов С.В. История перестройки русловых систем Камско-Кельтминской низменности в позднем плейстоцене–голоцене // Географический вестник. – 2020. – № 4. – С. 6–17.

Поступила: 22.11.2022 г.

Прошла рецензирование: 08.12.2022 г.

Информация об авторах

Плюснин А.В., кандидат геолого-минералогических наук, начальник отдела минералогических исследований, Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г. Перми; старший научный сотрудник лаборатории седиментологии и эволюции палеобиосферы Тюменского Государственного университета.

Сулима А.И., соискатель кафедры региональной и нефтегазовой геологии Пермского государственного национального исследовательского университета.

Маринов В.А., кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории седиментологии и эволюции палеобиосферы Тюменского Государственного университета.

Вдовиченко С.Е., студент кафедры палеонтологии геологического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова.

Самодуров С.А., педагог дополнительного образования, Березниковская юношеская геологическая партия, Березниковский Дом детского и юношеского туризма и экскурсий.

UDC 551.79:569.32:571.54

RESULTS OF STUDYING THE PLEISTOCENE IN THE VILGORT SECTION (CHERDYN DISTRICT, PERM TERRITORY)

Aleksey V. Plyusnin^{1,2},
a.v.plyusnin@mail.ru

Aleksandr I. Sulima³,
super.sulima2013@yandex.ru

Vladimir A. Marinov²,
marinovva@mail.ru

Stepan E. Vdovichenko⁴,
vdovichenko.stepan2001@yandex.ru

Sergey A. Samodurov⁵,
samodurov.sergej@yandex.ru

¹ PermNIPIneft Branch of LUKOIL-Engineering LLC in Perm,
29, Sovetskoy Armii street, Perm, 614000, Russia.

² Tyumen State University,
23, Lenin street, Tyumen, 625003, Russia.

³ Perm State National Research University,
15, Bukirev street, Perm, 614000, Russia.

⁴ M.V. Lomonosov Moscow State University,
1, Leninskie Gory street, Moscow, 119991, Russia.

⁵ Berezniki House of Children's and Youth Tourism and Excursions,
7, Bolshevik passage street, Berezniki, 618400, Russia.

The relevance. The study of glacial deposits, which is one of the main components of most continental sedimentary formations of all ages, makes it possible to identify the features of its structure and formation, as well as to establish the facies-genetic confinement. This is especially true for Quaternary geology, since makes it possible to carry out stratigraphic comparisons and identify paleogeographic settings for the formation of deposits. This paper presents the results of a comprehensive lithological and biostratigraphic study of the Vilgort section of the Kolva river valley, Cherdyn district of the Perm Territory.

The main aim of the research is to study the geological section and substantiation of the age of the Mesozoic deposits according to the fauna complex.

Objects: continental deposits of the Middle Pleistocene, exposed in the right side of the river Kolva. The deposits of this region are poorly studied. References are sown in the literature about the Mesozoic fauna found in the Vilgort section.

Methods: geomapping, layered lithological description, layer-by-layer sampling, biostratigraphic studies.

Results. These studies made it possible to carry out a detailed layer-by-layer description and stratigraphic subdivision of the Vilgort section. The Permian carbonate deposits are overlain by eluvial-deluvial deposits of the Likhvin horizon, they are overlain first by lacustrine-glacial, and then by glacial deposits of the Dnieper horizon of the middle Pleistocene with erratic blocks of Mesozoic repeatedly redeposited terrigenous rocks. Due to the neotectonic activity of the right-bank block part of the Vilgort area, which underwent uplift in the Late Pleistocene, most of the Upper Pleistocene deposits were eroded, which explains the stratigraphic unconformity, when modern deposits lie on glacial deposits of the Middle Pleistocene. According to the results of micropaleontological studies, foraminifers were identified from samples taken in the fifth layer: the Middle Volgian substage of the Volgian stage (sample 1); distributed in the interval of the Ryazanian Stage of the Lower Cretaceous (sample 3) and the middle and upper substages of the Volgian Stage (sample 4).

Key words:

Dnieper horizon, middle Pleistocene, Quaternary system, glacial deposits, Vilgort, Cherdyn district, Perm region.

REFERENCES

1. Rukhina E.V. *Litologiya lednikovykh otlozheniy* [Lithology of glacial deposits]. Moscow, Nedra Publ., 1973. 176 p.
2. Lider V.A. *Chetvertichnye otlozheniya Urala* [Quaternary deposits of the Urals]. Moscow, Nedra Publ., 1976. 137 p.
3. Astakhov V.I. *Chetvertichnaya geologiya sushii* [Quaternary land geology]. St-Petersburg, SPBGU Publ., 2020. 440 p.
4. Lee J.R., Phillips E., Rose J., Vaughan-Hirsch D. The Middle Pleistocene glacial evolution of northern East Anglia, UK: a dynamic tectonostratigraphic-parasequence approach. *Journal of Quaternary Science, Special Issue: The Quaternary of the North Sea basin*, 2017, vol. 32, pp. 231–260.
5. Ke X., Xie J., Zhang Z., Zou Y., Wang G. Quaternary Stratigraphic Division and Paleoenvironmental Evolution Observed from Core LZK1 on Hengsha Island, Shanghai. *Acta Geologica Sinica. Special Issue: Honor of Professor LI Tingdong's 90th Birthday*, 2020, vol. 94, pp. 1167–1177.
6. Murray H., Robertson A.H. Pliocene–Pleistocene sedimentary and geomorphologic development of the Vasilikos river catchment, S Cyprus, in relation to uplift of the Troodos ophiolite and climate-related changes. *Geological Magazine*, 2019, vol. 157, pp. 573–602.

7. Singh S., Kaul M.N. Quaternary Glacial History of Naradu Valley, Kinnar Himalaya, Himachal. *International journal of sciences*, 2017, vol. 3, pp. 1–7.
8. Wided S., Jalila S., Kamel R. Sedimentology and high-frequency cycles of the late Pleistocene of the Bizerte area (N-E Tunisia). *Arabian Journal of Geosciences*, 2019, vol. 12, pp. 636–650.
9. Novak A., Popit T., Šmuc A. Sedimentological and geomorphological characteristics of Quaternary deposits in the Planica-Tamar Valley in the Julian Alps (NW Slovenia). *Journal of Maps*, 2019, vol. 14, pp. 382–391.
10. Novak A., Oštir K. Towards better visualisation of alpine quaternary landform features on high-resolution digital elevation models. *Remote Sensing*, 2021, vol. 13, pp. 4211–4233.
11. Astakhov V., Pestova L., Shkatova V. Loessoids of Russia: varieties and distribution. *Quaternary International*, 2021, vol. 620, pp. 24–35.
12. Mitta V.V. *Unifitsirovannaya regionalnaya stratigraficheskaya skhema yurskikh otlozheniy Vostochno-Evropейskoy platformy* [Unified Regional Stratigraphic Scheme of the Jurassic of the East European Platform]. Moscow, Paleontol. Inst. im. A.A. Borisyaka Publ., 2012. 78 p.
13. Astakhov V.I., Nazarov D.V., Semenova L.R., Spiridonov M.A., Shkatova V.K. On the problem of mapping the northern Pleistocene. *Regional geology and metallogeny*, 2015, no. 62, pp. 20–33. In Rus.
14. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii. 1:1000000 (novaya seriya). List R-40, 41. Obyasnitelnaya zapiska* [State geological map of the Russian Federation. 1:1 000 000 (new series). Sheet R-40, 41. Explanatory note]. St. Petersburg, VSEGEI Publ., 1995. 240 p.
15. Gustomesov V.A. Pozdneyrurskie borealnye belemnity (Cylindroteuthinae) Russkoy platformy [Late Jurassic boreal belemnites (Cylindroteuthinae) of the Russian Platform]. *Trudy GIN RAN SSSR*, 1964, no. 107, pp. 89–216.
16. Marinov V.A., Zakharov V.A. Foraminiferal zones of the boreal Berriasian, Valanginian, and lower Hauterivian in northern Siberia (relatively deep sea facies). *Stratigraphy and Geological Correlation*, 2001, vol. 9, no. 1, pp. 43–64.
17. Krotov P.I. Sledy lednikovogo perioda v severo-vostochnoy chasti Evropeyskoy chasti Rossii n na Urale [Traces of the ice age in the north-eastern part of the European part of Russia in the Urals]. *Trudy obshchestva estestvoznaniya pri Kazanskom universitete*, 1885, vol. XIV, no. 4, 51 p.
18. Chochia N.G. *Geologicheskoe stroenie Kolvo-Visherskogo kraya* [Geological structure of the Kolvo-Vishera region]. Leningrad, Gosgeoltekhizdat Publ., 1955. 407 p.
19. Generalov P.P. Razrez pozdnego kaynozoya Kolvo-Visherskogo i Verkhnepechorskogo basseynov [Cenozoic section of the Kolva-Vishera and Upper Pechora basins]. *Voprosy stratigrafii i korrelyatsii plioatsenovykh otlozheniy severnykh i yuzhnykh chastey Preduralya*, 1972, no. 2, pp. 77–103.
20. *Atlas Permskogo kraya* [Atlas of the Perm Territory]. Ed. by S.A. Buzmakov. Perm, PGNIU Publ., 2012. 124 p.
21. Nazarov N.N., Kopytov S.V. History of the channel systems reorganization in the Kama-Keltma lowland in the Late Pleistocene. *Holocene. Geographical bulletin*, 2020, no. 4, pp. 6–17. In Rus.

Received: 22 November 2022.

Reviewed: 8 December 2022.

Information about the authors

Aleksey V. Plyusnin, head of the Mineralogical Research Department, PermNIPneft Branch of LUKOIL-Engineering LLC in Perm; Cand. Sc., researcher, Tyumen State University.

Aleksandr I. Sulima, applicant, Perm State National Research University.

Vladimir A. Marinov, Cand. Sc., researcher, Tyumen State University.

Stepan E. Vdovichenko, student, M.V. Lomonosov Moscow State University.

Sergey A. Samodurov, teacher of additional education, Berezniki House of Children's and Youth Tourism and Excursions.