



УДК 551.79:(56+55)(571.1)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЕЛОВСКОГО УЧАСТКА (САЛАЙРСКИЙ КРЯЖ)

Н. А. Бакшеев*, И. В. Будников*, М. В. Михаревич*, Е. И. Фрадкин**, А. И. Черных*

Освещены вопросы формирования рыхлых отложений Салаира, относимых к субаэральным лессовидным покровным суглинкам еловской свиты. Новые данные об этих отложениях позволяют разделить их на две пачки: нижнюю грубообломочную делювиально-пролювиальную и верхнюю илисто-глинистую, озерно-болотную. По материалам изучения ископаемой фауны, флоры и по литературным источникам, эти отложения были сформированы в позднем неоплейстоцене.

Ключевые слова: озерно-аллювиальные отложения, горизонт, золото, растительность, трубочки, мшанки.

FORMATION PECULIARITIES OF THE LATE PLEISTOCENE DEPOSITS WITHIN THE ELOVKA SITE (SALAIR RANGE)

N. A. Baksheev, I. V. Budnikov, M. V. Mikharevich, E. I. Fradkin, A. I. Chernykh

The article covers the formation problem of the Salair loose deposits, attributed to subaerial loess-like limons of the Elovka Formation. New data on these deposits allow their distinguishing into two members: the lower one is rudaceous, diluvial-proluvial and the upper one is silty-clay, lacustrine-swampy. According to the data studied on fossil fauna, flora and literature sources these deposits were formed in the Late Neopleistocene.

Keywords: lacustrine-alluvial deposits, Late Neopleistocene, horizon, gold, tubules, vegetation, bryozoans.

При полевых работах ФГУП «СНИИГГиМС» на золото в 2010–2012 гг. в водораздельной части Салайрского кряжа закартированы и описаны озерно-аллювиальные отложения в бортах долин ручьев, тальвегах оврагов, экскаваторных выработках. Но на геологических картах последних изданий здесь показаны отложения еловской свиты, относящиеся к субаэральным лессовидным покровным суглинкам.

Однако, судя по данным описания поверхностных горных выработок (тракторных расчисток врезов, шурфов) и геологических маршрутов, здесь в разрезах коренные отложения печеркинской и суенгинской свит раннего кембрия, представленные метаморфическими сланцами, перекрываются озерно-аллювиальными отложениями. В изучаемых разрезах они наблюдаются в виде двух пачек (рис. 1), различающихся по составу, цвету, сложению и нередко разделенных горизонтом торфов (рис. 2), который, фактически являясь маркирующим, иногда в разрезах на склонах отсутствует (рис. 3). В нем обнаружены гастроподы (рис. 4), пелециподы, обломки костей птиц и животных (рис. 5), насекомых: мушек, жуков (рис. 6), шишка хвойного дерева, споры, пыльца и стебли различных растений. Кроме того, найдены пористые каркасные известковые образования, развивающиеся по стеблям растений, и белесые, округло-овальной и комковатой формы, с мелкими выступающими (типа горлышка) полыми отверстиями (рис. 7), предположительно по мшанкам.

Нижняя пачка сине-серого цвета мощностью от 2–3 до 6 м и более сложена глинисто-щебнистыми отложениями. В ней наблюдается переслаивание горизонтов карбонатсодержащих глин и щебня зеленых сланцев. В подошве пачки на сланцеватом плотике обычно расположены гравийно-галечниковые отложения с песчано-глинистым матриксом. Этот горизонт является максимально продуктивным для минералов тяжелой фракции с золотом. Как правило, самородное золото разной формы, но чаще (до 20–50 знаков на пробу весом 5 кг) представлено окатанными зернами размером до 1–2 мм (рис. 8). В глинисто-дресвяно-щебнистых прослоях мощностью 0,3–0,5 м золото представлено неокатанными или слабо окатанными частицами – до 10 знаков на пробу (рис. 9). В бортовой части палеодолины, в логах и по склонам в основании рыхлых отложений наблюдаются выветрелые сланцы (до глин) с неоокисленными сульфидами, сменяемые вверх по разрезу глинистым структурным элювием, с «заваливанием» вниз по долине, переходящие в тонкослоистые сине-серые глины, нередко с реликтами предположительно колоний мшанок. В поперечном срезе они отмечаются в виде округлых белесых овоидов до 2–3 см в диаметре с черно-синим ядром (рис. 10). В прирусловой части палеодолины рч. Большая Еловка в разрезе среди синих глин и щебня отмечаются фрагменты расщепленных стволов и веток деревьев, нередко обугленных (рис. 11). В шлихах из этих глин встречается много мелких, светло-желтых с синеватой побежалостью шарообразных скоплений пирит-мельниковита, сростков магнитных мелких шариков.

*ФГУП «СНИИГГиМС» (Новосибирск);

**ООО «Русдрагмет» (Москва)

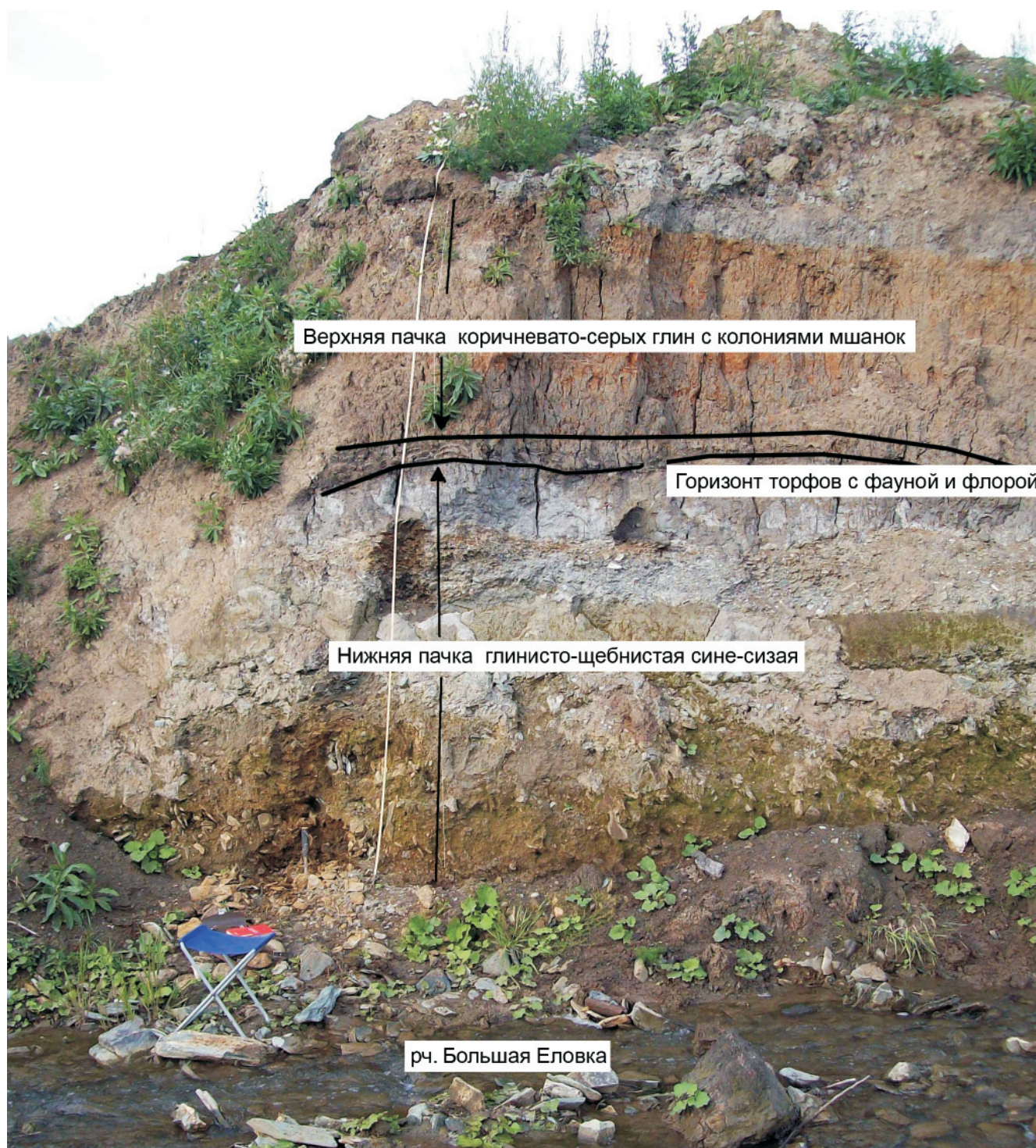


Рис. 1. Озерно-аллювиальные отложения в правом борту рч. Большая Еловка

ков «икринок», магнитных черных щепочек по древесине (рис. 12). В одном из шлифов обнаружена палеоушка, прикрепленная яйцекладом к окаменевшей смоле (рис. 13).

Над описанной сине-серой залегаёт пачка мощностью около 3 м, с буровато-коричневато-серыми, тонкослоистыми, карбонатсодержащими глинами, в которых наблюдается до 5–7 штук на 1 дм² вертикально расположенных окаменевших лимонитовых псевдоморфоз в виде полых трубочек диаметром 1,5–2 см, длиной до 2 м (рис. 14), сформированных по мшанкам предположительно рода *Cyclostomata* [3]. В подошве этой пачки,

лежащей на горизонте торфов мощностью около 30–40 см с фауной и флорой (фрагменты палеожука, кости животных), наблюдаются отдельные особи круглой формы и обломки диаметром 2–3 см и более ветвистых мшанок, расположенных горизонтально (рис. 15). В верхней половине этой пачки диаметр трубочек уменьшается до нескольких миллиметров. На изучаемой территории отложения указанных пачек встречаются повсеместно. Нередко в тальвегах ручьёв, пересекающих пласт, бурые трубочки наблюдаются в косовом материале в виде скопления обломков, легко разрушаемых при надавливании. В поперечном срезе они



Рис. 2. Горизонт торфов

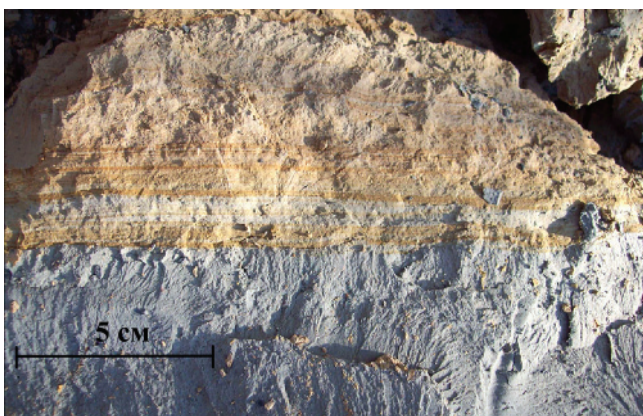


Рис. 3. Характер залегания двух пачек



Рис. 4. Гастроподы

наблюдаются в виде концентрически-зональных образований диаметром от 1–3 до 5–7 см, что обусловлено чередованием бурых тонких концентрических полос в серых глинистых илах, расположенных вокруг полой гетит-гидрогетитовой трубочки (рис. 16). В сечении трубочки имеют внешний и внутренний ободок с поперечными перегородка-



Рис. 5. Обломки костей

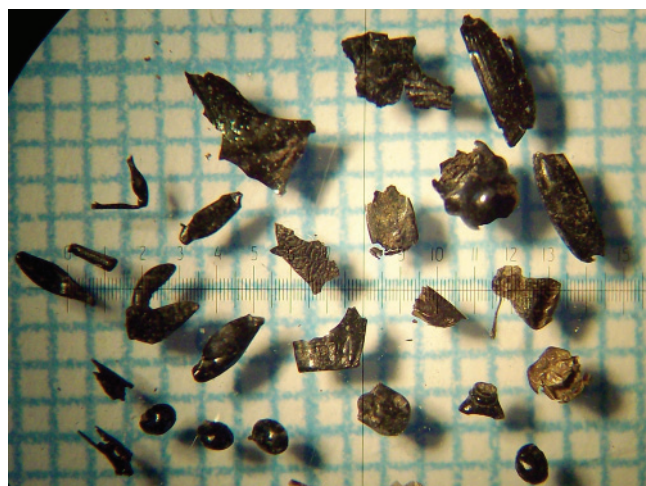


Рис. 6. Фрагменты палеожука



Рис. 7. Известковистые конкреции

ми типа перепонки (рис. 17), а внутренние их стенки неровные, с почковидными натеками иногда гетит-марганцевого состава. Внешняя часть у сохранившихся разностей шероховатая, часто с полыми мелкими отверстиями типа «горлышка». Между ободками во внутренней части наблюдаются микроскопические включения округлой, овально-вытянутой формы (рис. 18), имеющие концентрическое строение, характерное для мшанок (рис. 19) и (или) диатомей (рис. 20). Встречаются также мел-

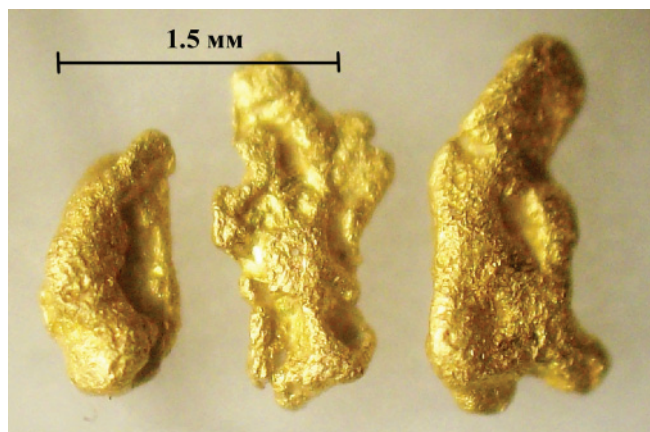


Рис. 8. Золото из плотика

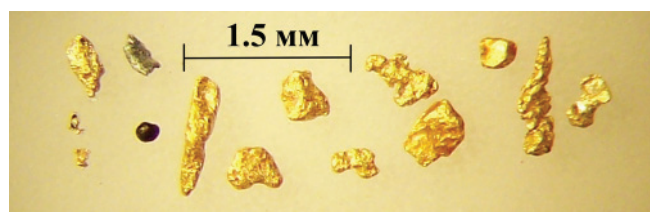


Рис. 9. Золото из глинисто-щебеночных горизонтов

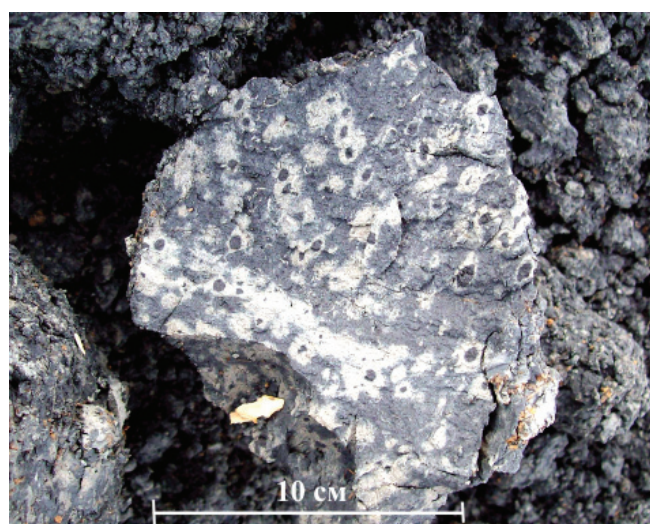


Рис. 10. Синяя глина с реликтами мшанок



Рис. 11. Обломок крупной ветки дерева
кие зерна окисленного пирита. Предположительно [3], они были захвачены и использовались для получения необходимых микроэлементов в про-



Рис. 12. Шлих. Магнитная фракция. Магнетит. Остракода. Щепки



Рис. 13. Палеомушка



Рис. 14. Верхняя пачка с мшанками отряда Cyclostomata

цессе жизнедеятельности более крупной особи (рис. 21). В илах с тонкой слоистостью на поверхности лимонитовых трубочек отмечаются концентрические гетит-гидрогетитовые кольца, по которым можно восстановить ориентировку отдельных особей в пространстве. Иногда в них наблюдаются включения обломков сланцев, щепочек древесины. Кроме трубчатых разностей в нижней части глинистой пачки встречаются сплюснутые образования изометрично-округлой формы, некоторые по форме похожи на мшанки отряда Cheilostomata (рис. 22). Поверхность светлых разностей (карбонатных) иногда покрыта мелкими наростами (рис. 23). В них имеются два асимметричных отверстия, расположенные в ложбинке. В округлых лимонитизированных разностях диаметром 0,5–1 см отчетливо видны два отверстия розетковидной формы, изредка – третье «горлышко». В мар-

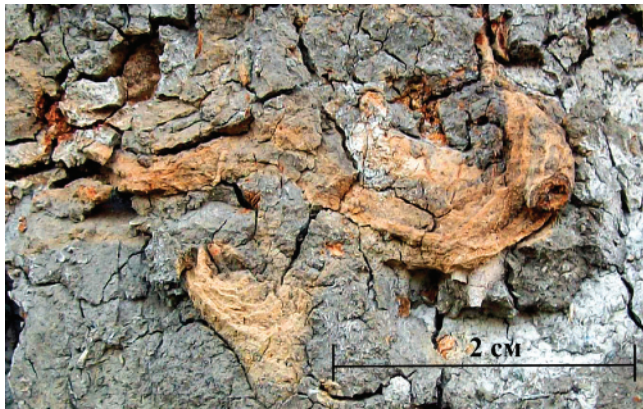


Рис. 15. Обломки мшанок отряда Cyclostomata

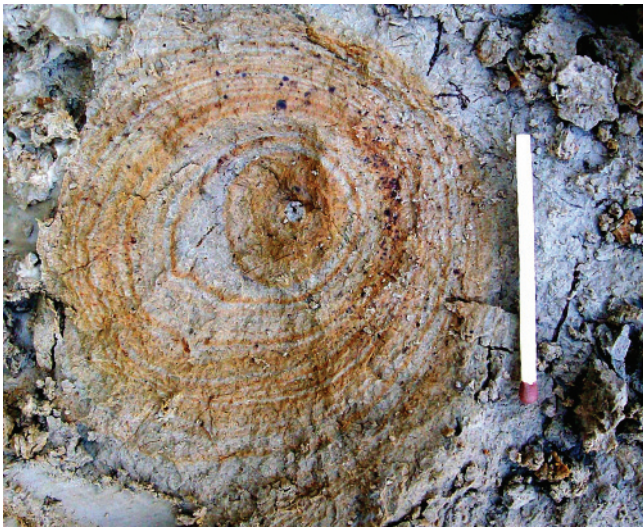


Рис. 16. Поперечный срез мшанки отряда Cyclostomata

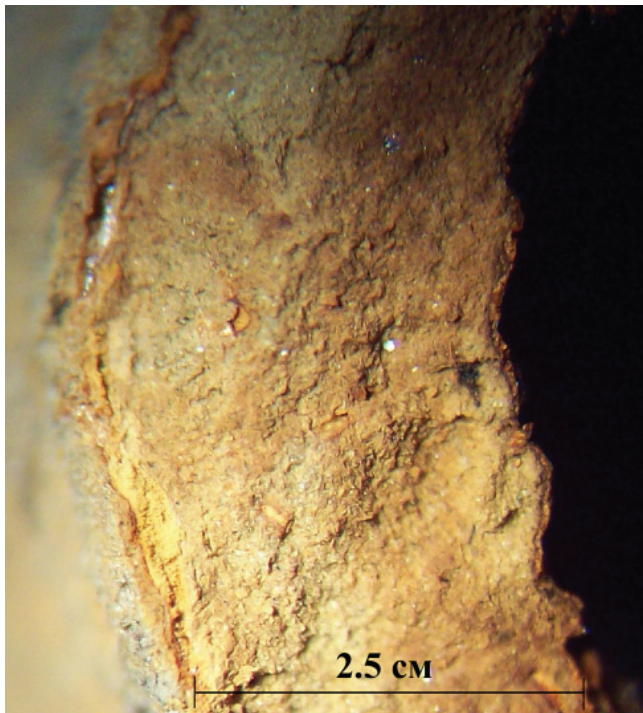


Рис. 17. Крупная особь отряда Cyclostomata с включениями мшанок и диатомей

кирующем горизонте торфов наблюдаются белые скопления размером до 0,5 см, комковатые, неправильной формы с несколькими «горлышками»,



Рис. 18. Захваченная более крупной особью мелкая мшанка

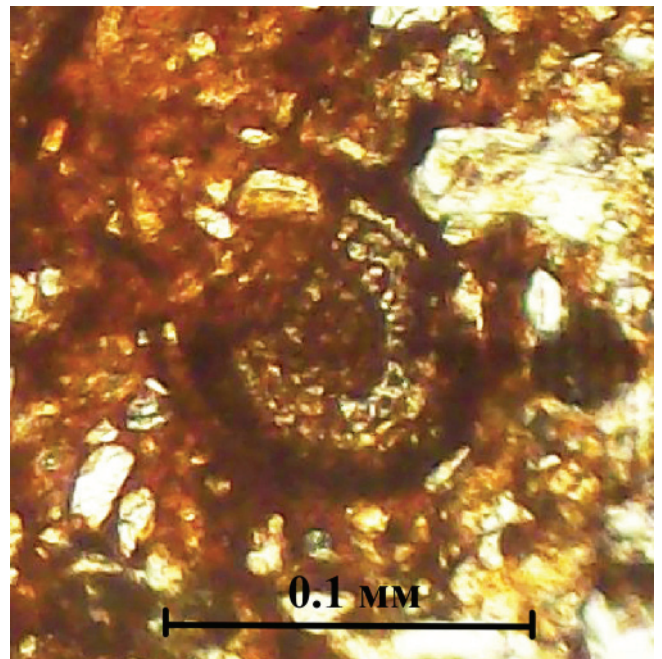


Рис. 19. Фрагмент микроскопической мшанки

а также ноздреватые губчатые, с трубчатыми отверстиями известковистые образования белого цвета (рис. 24).

Данные спектрального анализа содержаний химических элементов «ACP-AES» по пробам по-

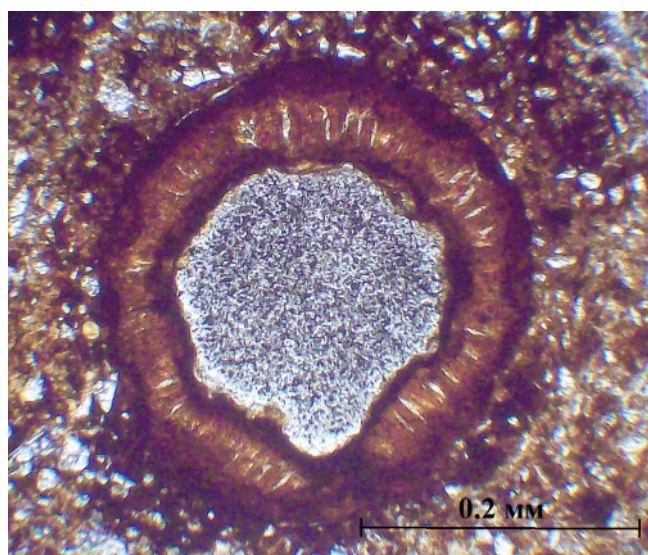


Рис. 20. Одиночная диатомея

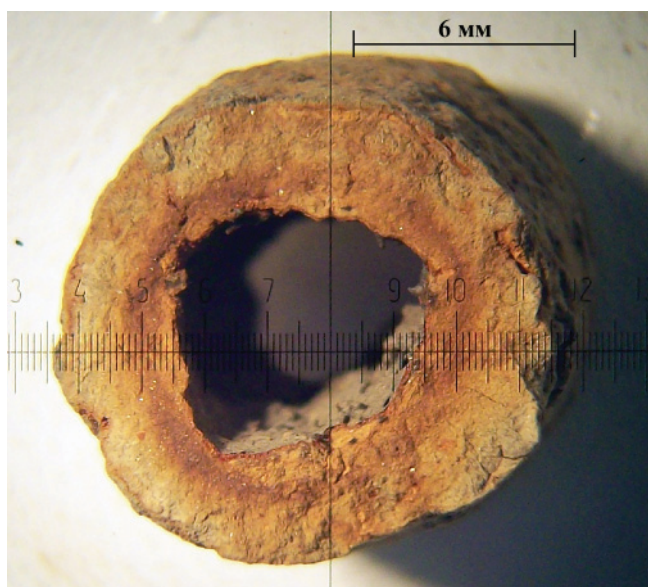


Рис. 21. Окаменевшая мшанка отряда Cyclostomata из верхней пачки

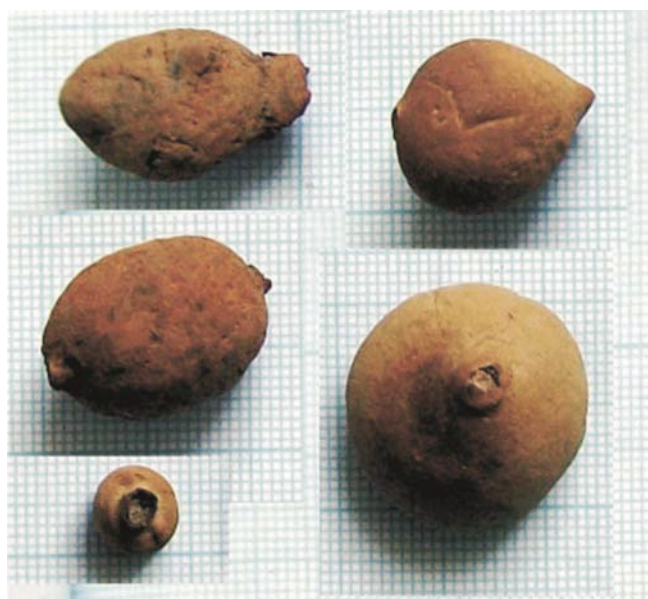


Рис. 22. Форма отдельной особи мшанок отряда Cyclostomata

казали, что пачки характеризуются повышенными значениями: Р, К, Y, Nb – верхняя; Ge, Na, Sc, Co, V – нижняя. Для отдельных участков маркирующего горизонта характерно накопление Pb, As, Ag, Mo, W, Ni.

Мощность описанных озерно-аллювиальных отложений, перекрывающих коренные породы, от нескольких до 10–15 м и более, что значительно затрудняет интерпретацию геофизических материалов (электрических методов) при прослеживании золоторудных зон и использование на прямую данных геологических наблюдений по обломочному материалу. Установленная приуроченность золота и минералов спутников определенной формы и состава к какому-либо горизонту в выделенном разрезе по результатам шлихового опробования позволяет прогнозировать местонахождение источника сноса и его возможный генетический тип. Например, в логу, по левому борту верховьев рч. Большая Еловка в нижней части коричневатой-серой пачки с окаменевшими мшанками обнаружен глинисто-щебнистый горизонт мощностью до 1 м, содержащий до 30–40 знаков золота на пробу. Подстилает их горизонт (0,3–0,5 м) щебнисто-глинистого состава синеватого цвета с выветрелыми до глин обломками сланцев, метасоматитов кварц-серицитовых, эпидот-кварцевых, лежащий на выветрелых хлорит-серицит-гидрослюдистых сланцах. Золото в этом горизонте ярко-желтое неокатанное и слабоокатанное до 50–70 знаков на пробу. Преобладают знаки размером 0,1–0,25 мм и менее (65 % от общего количества) слабоокатанные, комковатые, кристаллоподобные; 0,25–0,5 мм (35 %) – слабоокатанные, комковидные, пластинчатые, дендритоидные, крючковатые, уплотненные в разной степени с включениями зерен кварца; два знака размером 0,5–1,0 мм слабоокатанные, уплотненно-комковатые, в углублениях включения мелких зерен кварца, на поверхности слабые отпечатки кристаллов (рис. 25). Все это явно указывает на снос обломочного материала и золота с прилегающих склонов лога.

Основываясь на изучении флоры, можно предположить, что маркирующий горизонт и вышележащая пачка сформировались в пресноводном мелком бассейне. Судя по степени гумифицированности растительных остатков, возраст ископаемого комплекса не древнее позднего неоплейстоцена. По данным радиоуглеродного анализа образца СОАН-8925, выполненного Л. А. Орловой, возраст фрагмента ветки дерева составляет 10630 ± 95 лет (см. рис. 11). Отсутствие следов волочения на ископаемых семенах свидетельствует в пользу автохтонного формирования комплекса. По данным палеокарпологического анализа реконструируются лесолуговые ландшафты в условиях лесостепной зоны. Это подтверждается растительными остатками луговых (камыш, крапива, гвоздичные, лабазник, фиал-



Рис. 23. Мшанка отряда Cyclostomata в кальцитовой «рубашке»



Рис. 24. Обрастание кальцитом торфов

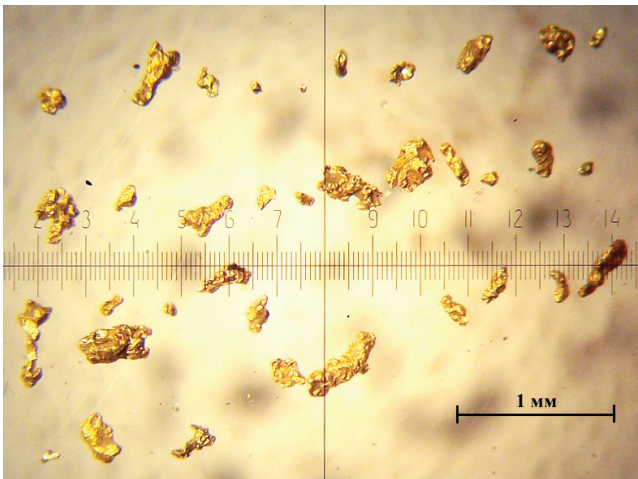


Рис. 25. Делювиальное золото

ка – *Scirpus sylvaticus* L., *Urtica angustifolia* Fisch. ex Horneman, *Urtica dioica* L., *Caryophyllaceae* gen. indet., *Hypericum hirsutum* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Viola* sp., *Galeopsis ladanum* L.) и лесных (пихта, береза – *Abies sibirica* Lebed., *Betula* (*Betula*) sp.) видов. На существование пресноводного водоема указывают рдест, клубнекамыш, камыш (*Potamogeton* sp., *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Scirpus sylvaticus* L.). Состав ископаемого комплекса свидетельствует о теплом и влажном климате.



Рис. 26. Озерно-аллювиальные отложения

Наличие мшанок в верхней пачке и, реже, в нижней указывает на формирование в едином водном бассейне, в котором гора Пихтовый гребень и прилегающие высоты, в том числе с рудными телами Еловского золото-барит-полиметаллического рудопоявления, были островами. Приплотиковый горизонт, сложенный гравийно-галечниковыми отложениями с хорошо окатанной галькой, гравием и обогащенный тяжелыми минералами с самородным золотом, формировался в долине древней реки, что подтверждается их типично аллювиальным профилем. Позже, предположительно в позднеплейстоценовое время, в результате глобальных тектонических процессов, сопровождающихся катастрофическими извержениями вулканов, интенсивными ливневыми дождями с мощными грязекаменными потоками, и частичного погружения отдельных участков суши здесь появилось мелководное море-озеро. Косвенно этот вывод подтверждается наличием среди синих илов и щебня нижней пачки крупных глыб пород, обломков раздробленных стволов деревьев, целых скелетов и фрагментов (кости, черепа) вымерших млекопитающих [2 и др.]. Так, по данным Б. В. Голошейкина и др., в отложениях первой надпойменной террасы (пачка синих глин) правого притока рч. Малая Еловка в 2,5 км западнее изучаемого участка были обнаружены кости носорога и бизона (плечевая кость *Rhinoceros tichorinus* Blum, позвонок *Bovinae* gen. indet. Bison или Bos), позднеплейстоценового возраста (Q_{III}) (определение Б. Е. Кожамкуловой, Институт зоологии АН КазССР).



На начальном этапе существования моря при влажном сезонно-дождевом климате с прилегающих прибрежных территорий выносился вначале илистый, а в сезон ливней водными потоками – и щебеночный материал, что подтверждается переслаиванием до 10–12 горизонтов синих глин (илов) с горизонтами слабо окатанного щебня той же мощности – от 5 до 30–50 см (рис. 26). Постепенное уменьшение их мощности указывает на затухание процессов и переход к стабильному состоянию климата, характеризующегося субтропическими условиями, благоприятными для формирования кор химического выветривания. Предположительно наиболее интенсивными процессы выветривания были в прибрежной зоне. Этот период продлился достаточно долго, так как в нижней части верхней пачки и верхней части нижней обломки разных по составу пород и минералов, как правило, выветрелые, разложившиеся до глин. Перекрывающая пачка коричневатато-серых с буроватым оттенком карбонатсодержащих глин (Са 2–4,5 %) со значительным количеством колоний ветвистых мшанок сформировалась в более теплых условиях, о чем свидетельствует их наличие в горизонте торфов и редко в нижележащей пачке.

В результате слабого погружения Западно-Сибирской плиты с относительным подъемом отдельных участков море в это время дважды заливало данную территорию в низинных участках. Видимо, тогда же в процессе подтопления территории животные, мигрируя, скапливались на возвышенных местах, где впоследствии погибали на окруженных водой островах (например, на возвышенности «Волчья грива» в Новосибирской области обнаружены кости и скелеты мамонтов, шерстистых носорогов, лошадей, бизонов возраста 13,6–14,8 тыс. лет) как от недостатка пищи, так и от рук охотников. В пещерах, сформированных по карбонатным пачкам палеозоя в прибрежных частях горных массивов Кузнецкого Алатау [2], Алтая (Денисова пещера) и Урала, обитали спасшиеся от наводнения люди, охотившиеся на выживших животных. В завершение неотектонических движений сформировались основные морфоструктуры асимметричного Салаирского кряжа, имеющего пологий юго-западный склон и крутой северо-восточный уступ (Тырган). Поднятие происходило блоками вдоль разломов в основном северо-западного простирания, поперечных относительно долин ручьев, рек левобережья р. Обь, с однотипным строением выделенных в разрезах пачек.

Следует заметить, что россыпи в водораздельных частях Алтае-Саянской и Яно-Колымской складчатых областей, как правило с сохранившимися террасами позднеплейстоценового возраста, возможно, указывают на суще-

ствование береговой линии моря-озера не только в Кузнецком Алатау (верховье р. Балыксу) [2], в Южном Алтае (р. Курчум) [5], на Алтае (р. Ануй) [1], на Салаире (р. Обь) [3], но и в Восточной Сибири на р. Индигирка [3].

Таким образом, на изучаемой площади можно выделить несколько типов рыхлых золотоносных отложений:

1) допозднеплейстоценовые, сформированные в долинах палеорек, частично отработанные погребенные аллювиальные россыпи с преобладанием хорошо окатанного золота;

2) отложения прибрежной части, слабо изученные позднеплейстоценовые, с прогнозируемыми прибрежно-озерными россыпями, с неокатанным и слабо окатанным золотом, уровень глинисто-щебнистой пачки;

3) золотоносные коры химического выветривания, сформированные по золотосодержащим метасоматитам с мелким и тонким золотом, уровень маркирующего горизонта;

4) голоценовые, верхнечетвертичные аллювиальные отложения, сформированные за счет перемиыва предыдущих (п. 1–3), русловые и ложковые.

Выявление и картирование отложений этого возрастного рубежа позволит реконструировать не только геоморфологическое строение района и историю формирования россыпей, но и спрогнозировать новые перспективные участки потенциальных россыпных и коренных месторождений золота.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Бутвиловский, В. В.** Россыпная золотоносность юга Западной Сибири. Историко-геологический обзор и оценка возможностей [Текст] / В. В. Бутвиловский, А. Е. Аввакумов, О. Я. Гутак. – Новокузнецк : КГПА, 2011. – 241 с.
2. **Гусев, А. И.** Геологическое строение и полезные ископаемые окрестностей г. Новосибирска. [Текст] / А. И. Гусев. – Томск, 1934. – 101 с.
3. **Основы палеонтологии.** Мшанки, брахиоподы. Приложение: форониды : справочник для палеонтологов и геологов СССР [Текст] / Ред. Т. Г. Сарычева. – М. : Изд-во АН СССР, 1960. – 343 с.
4. **Самусиков, В. П.** Россыпи золота Прииндигирской зоны разломов [Текст] / В. П. Самусиков, Ю. Н. Трушков // Геология россыпей золота и закономерности их размещения в центральной части Яно-Колымского складчатого пояса. – М. : Наука, 1966. – С. 91–128.
5. **Третьяков, А. В.** Формирование, закономерности размещения и перспективы россыпной золотоносности Востока Казахстана [Текст] / А. В. Третьяков. – Алматы, 2009. – 296 с.

© Н. А. Бакшеев, И. В. Будников, М. В. Михаревич,
Е. И. Фрадкин, А. И. Черных, 2013