

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ,
МЕТОДИКА ИХ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ

УДК 551.311.231:553.08

КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ КАК ОСНОВНЫЕ ПОСТАВЩИКИ
МЕСТНОГО МАТЕРИАЛА В МЕЗОЗОЙСКИЕ АЛМАЗОНОСНЫЕ РОССЫПИ

Н.Н. ЗИНЧУК

*Западно-Якутский научный центр (ЗЯНЦ) АН РС (Я)
4/1, Ленина ул., г. Мирный 678170, Россия
e-mail: nnzinchuk@rambler.ru*

На примере мезозойских отложений одного из главных алмазоносных районов Сибирской платформы охарактеризованы основные поставщики терригенного материала в формировавшиеся древние алмазоносные россыпи и их проявления. Особое внимание уделено характеристике местных источников сноса аллочуждого материала в бассейны седиментации указанного периода, главными среди которых были средне—позднетриасовые коры выветривания на терригенно-карбонатных породах, образованиях трапповой формации (долериты, туфы и туфогенные толщи) и кимберлитах. Сравнительно недалекий перенос продуктов выветривания и накопление в основном в пресноводных континентальных водоёмах определили слабое гидрохимическое воздействие среды на аллочужденные минералы. Полученные особенности минерального состава кор выветривания различных пород рекомендовано использовать при палеогеографических реконструкциях в алмазоносных регионах, в частности, для определения источников сноса терригенного материала. Указанные рекомендации реализованы при оценке материала местных источников сноса (в том числе и алмазоносного материала) в континентальные (иреляхская и укугутская свиты) и прибрежно-морские (плинсбахский и тоарский ярусы) отложения Малоботубинского района, где успешно разрабатываются коренные и россыпные месторождения алмазов.

Ключевые слова: коры выветривания; алмазоносные районы; Сибирская платформа; коренные и россыпные месторождения алмазов.

CRUSTS OF WEATHERING AS BASIC SUPPLIERS OF TERRIGENOUS MATERIAL
DURING FORMATION OF ANCIENT DIAMONDIFEROUS PLACERS

N.N. ZINCHUK

*West-Yakutian Scientific Centre of RS (Y) AS
4/1, Lenina str., Mirny 678170, Russia
nnzinchuk@rambler.ru*

On the example of Mesozoic deposits of one of the main diamondiferous regions of the Siberian platform, basic suppliers of terrigenous material into the ancient diamondiferous placers under formation and their occurrences have been characterized. Special attention has been paid to characteristics of local sources of allochthonous material removal to sedimentation basins of the said period, the main of which were Middle-Late Triassic crusts of weathering on terrigenous-carbonate rocks, formations of trapean origin (dolerites, tuffs, tufogene thick layers) and kimberlites. Comparatively short transfer of weathering products and their accumulation mainly in freshwater continental basins determined weak hydrothermal effect of environment on allochthonous minerals. The received specific features of the mineral composition of various rocks' crusts of weathering have been recommended for application during paleogeographical reconstructions in diamondiferous regions, to determine source areas of terrigenous material, in particular. The stated recommendations have been implemented when assessing material from local sources of drift (including diamondiferous material as well) to continental (Irel'yakh and Ukugut suites) and coastal (Pliensbachian and Toarcian stages) deposits of Malobotuobinsky region, where primary and placer diamond deposits are successfully mined.

Keywords: diamondiferous regions; Siberian platform; primary and placer deposits of diamonds.

Минералогия алмаза в терригенных осадочных толщах находится в зависимости от их условий формирования и наличия в областях размыва определённых минеральных ассоциаций или коренных месторождений тех или иных видов полезных ископаемых [1—11]. Важное значение при этом имеет величина эрозионного среза пород и развитие интенсивных процессов корообразования, предшествовавших накоплению продуктивных отложений, а также их сохранность в последующие этапы геологической истории, т. е. определяющими в этом отношении являются структурно-тектонические особенности развития изучаемой территории до, во время и после формирования данных осадочных толщ. Интенсивность развития элювиальных толщ зависит от интенсивности выветривания, глубины возможного корообразования и скорости размыва образующихся толщ. Наиболее интенсивная денудация элювиальных продуктов происходит [4—7] вдоль эрозионной сети, тогда как на плоских водоразделах, наоборот, наблюдается минимальный размыв при наиболее интенсивном дренаже. На таких водоразделах обычно и формируется мощная кора выветривания (КВ), которая сохраняется от размыва только при стечении ряда благоприятных факторов, прежде всего в понижениях древнего рельефа денудационной поверхности и в тектонически опущенных блоках. На пенеппене или первичной аккумулятивной равнине дренаж обычно слаб, отчего здесь не образуются мощные КВ.

На Сибирской платформе (СП) благоприятные палеогеографические условия для формирования мощных КВ существовали [9—11] в позднедевонское-раннекаменноугольное и средне—позднетриасовое время. Особенности поступавшего в бассейны седиментации при формировании алмазоносных россыпей терригенного материала можно рассмотреть на примере последнего этапа. Интенсивное средне—позднетриасовое выветривание терригенно-карбонатных пород нижнего палеозоя, долеритов, агломератовых туфов трубок взрыва и триасовых туфогенных образований корвунчанской свиты, а также кимберлитов на СП привело к формированию значительных по мощности КВ [4—6]. Продукты их перемыва и переотложения присутствуют в мезозойских континентальных (иреляхская и укугутская свиты) и прибрежно-морских (плинсбахский и тоарский ярусы) отложениях, детально изученных нами [2—5] на северо-востоке мезозойского Ангаро-Вилойского мезозойского прогиба — АВМП (Малоботуобинский алмазоносный район — МБАР).

В мезозое в пределах АВМП существовали [4—6] две структурно-формационные зоны, которые характеризовались специфическими особенностями строения, наложившими определённый отпечаток на формировавшиеся осадки. Одна из них — *северо-*

ро-западная зона — совпадает с северо-западным бортом АВМП и расположена в пределах траппового плато. Здесь существовали условия денудационной и денудационно-аккумулятивной равнины, благоприятные для накопления осадков, в которых доминирует местный материал (рис. 1). В это время вдоль бровки северо-западного борта прогиба в пределах МБАР на поверхности выходили источники кимберлитового материала (Иреляхская и Мачобинская депрессии).

Вторая зона (*юго-восточная*) совпадает с центральной (приосевой) частью прогиба, где в условиях низменной аллювиальной равнины (для иреляхской и укугутской свит) накапливались отложения [5, 9, 11], обогащённые преимущественно чуждым району полиминеральным материалом (рис. 2). В отложениях *иреляхской свиты* (T_3-J_{1gr}) псефитовые породы представлены гравелитами, конгломератами, брекчиями, а также рыхлыми галечно-щебенчатыми отложениями. В основании разреза они обычно образуют линзы и прослои, а по разрезу отмечаются только рассеянные гальки и гравий. Наибольшая мощность прослоев крупнообломочных пород отмечена в нижней толще иреляхской свиты в пределах приосевой части АВМП. Обломочный материал представлен [4—5] преимущественно (до 80%) сравнительно хорошо окатанными разнообразными (метаморфическими, кислыми, средними, щелочными изверженными и интрузивными) чуждыми району породами. Обломки местных пород (различно изменённые терригенно-карбонатные породы нижнего палеозоя и траппы) окатаны слабо. Широко распространены здесь псаммиты, представленные граувакковыми аркозами, полевошпат-кварцевыми и кварц-полевошпатовыми граувакками [6—8]. Чисто алевритовые и глинистые породы в разрезах приосевой части прогиба встречаются сравнительно редко. Для иреляхских отложений отмеченной полосы характерно (рис. 1) развитие глин с прослоями тонкозернистых песков и алевритов. Более полные разрезы свиты сохранились здесь в Иреляхской и Мачобинской депрессиях.

Стратотипом иреляхских отложений этого района можно считать разрезы древней алмазоносной россыпи, расположенной в локальной впадине на борту Иреляхской мезозойской депрессии. Повышенная концентрация продуктов переотложения древних КВ отмечается здесь в нижних горизонтах свиты. Обычно в таких участках увеличивается крупность песка и появляется примесь галечного и гравийного материала. Нередко в нижних частях разрезов свиты встречаются глыбы и щебень в различной степени выветрелых терригенно-карбонатных пород нижнего палеозоя и значительная концентрация индикаторных минералов кимберлитов — ИМК (пироп и пикроильменит). Вверх по разрезу содержание выветрелого материала резко

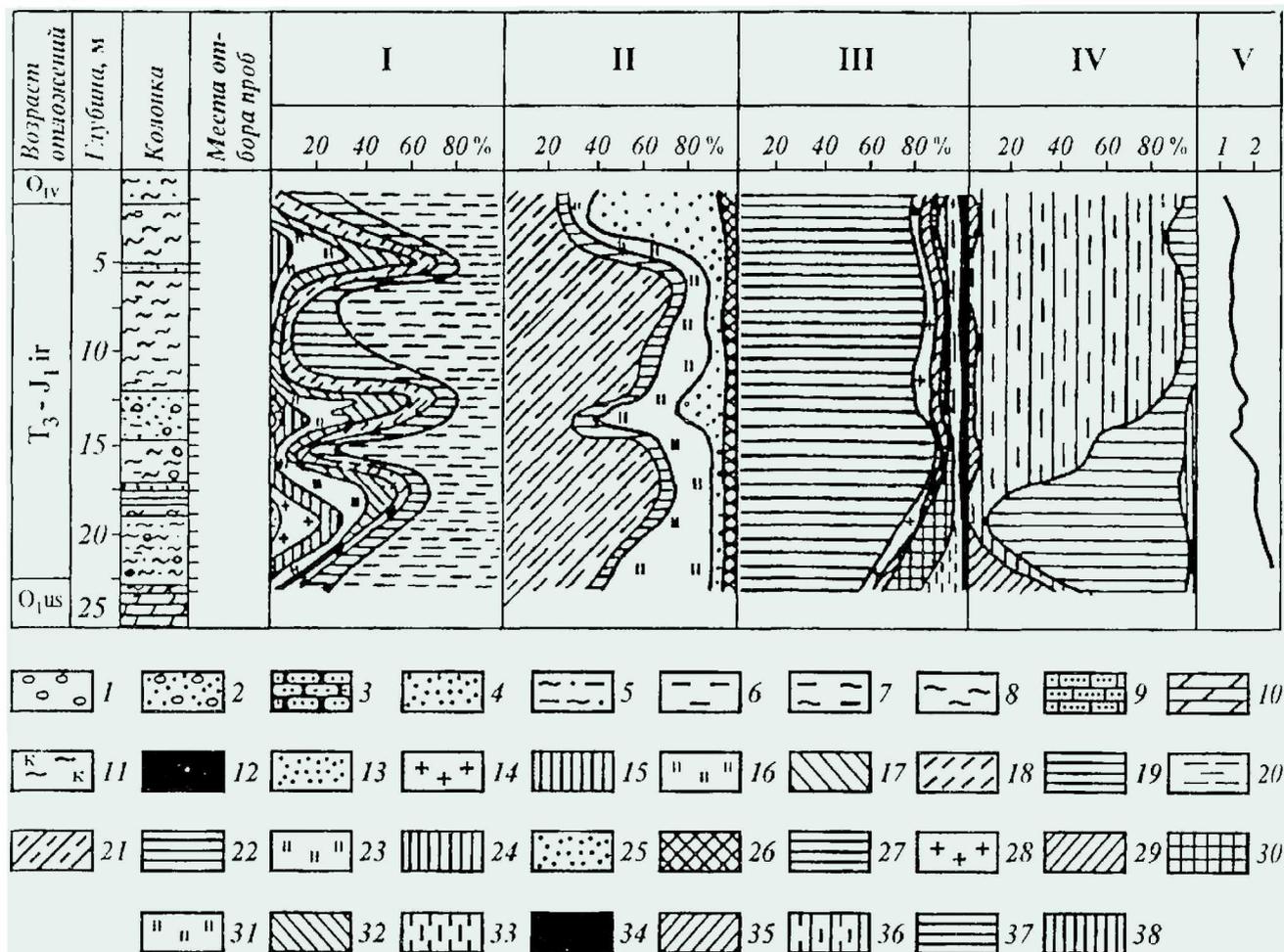


Рис. 1. Литолого-стратиграфический разрез отложений иреляхской свиты, вскрытых скважиной 31,5/5 (центральная часть МБАР): литологическая колонка: 1 – галечники с гравием; 2 – галечники с песком; 3 – песчаники; 4 – пески; 5 – песчано-алеврито-глинистые породы; 6 – алевролиты; 7 – алевритистые глины; 8 – глины; 9 – известковистые песчаники; 10 – доломиты; 11 – коры выветривания; I – гранулометрический состав пород (в мм): 12 – крупнее 2,5; 13 – 2,5–1,0; 14 – 1,0–0,75; 15 – 0,75–0,5; 16 – 0,5–0,25; 17 – 0,25–0,1; 18 – 0,1–0,05; 19 – 0,05–0,01; 20 – мельче 0,01; II – минеральный состав легкой фракции (0,1–0,05 мм): 21 – кварц; 22 – калиевые полевые шпаты; 23 – плагиоклазы; 24 – кремнисто-глинистые агрегаты; 25 – глинисто-железистые агрегаты; 26 – мусковит, биотит, хлорит и др.; III – минеральный состав терригенной части тяжелой фракции (0,1–0,05 мм): 27 – ильменит и магнетит; 28 – лейкоксенизированный ильменит; 29 – минералы группы эпидота (эпидот, цоизит, клиноцоизит и др.); 30 – амфиболы; 31 – турмалин и апатит; 32 – гранаты; 33 – циркон; 34 – сфен, пироксены, дистен и др.; IV – минеральный состав легкой фракции (0,1–0,05 мм): 35 – гидрослюда; 36 – монтмориллонит и неупорядоченные монтмориллонит-гидрослюдистые смешанослойные образования; 37 – каолинит; 38 – хлорит и вермикулит; V – соотношение $J(10 \text{ \AA}) : J(5 \text{ \AA})$

уменьшается. Несколько иной тип отложений иреляхской свиты зафиксирован в этой же полосе в Мачобинской депрессии [4–9]. В иреляхских отложениях бассейна р. Ирелях широко развиты гравелиты, в большинстве разновидностей которых преобладают обломки кремнистых, пирокластических и эффузивных пород.

На отдельных участках в иреляхских образованиях широко распространены обломки своеобразных сильно выветрелых эффузивов и туфов, хрупкость сложения которых позволила отдельным исследователям [11] связать это с существованием эпохи выветривания и в послеиреляхское время. Обломки кремнистых и эффузивных кислых пород проявляют достаточно четко выраженную тенденцию к разобщению в пространстве [2–4]. Поэтому в ирелях-

ских отложениях описываемого района (бассейн руч. Глубокий и др.) наблюдаются гравелитовые и гравийсодержащие песчано-алевритовые прослои, включающие только твёрдые (не пелитизированные) обломки (кремни, кварц и эффузивы). На отдельных участках встречаются прослои, целиком или частично состоящие только пелитизированных гравийных обломков. Подавляющее большинство гравелитов заполнено и сцементировано смесью песка, алеврита и глины. Доминирующая часть гравелитов имеет обычно собственно граувакковый состав, а их песчано-алевритовый материал относится к кварцевым и полевошпат-кварцевым грауваккам. Роль цемента в гравелитах выполняет глинистое вещество, заполняющее поры между зёрнами или образующее базальную основу породы.

Для иреляхских отложений довольно характерны *псаммитовые породы* (пески и в различной степени сцементированные песчаники). Нередко встречаются смешанные породы, состоящие из различных (иногда почти равных) количеств песка, алеврита и глины. Важнейшими породообразующими минералами являются кварц и полевые шпаты. Большая часть зёрен кварца, содержащих твердые, жидкие и газовые включения, и хорошо огранённых бесцветных и дымчатых дипирамидальных его кристаллов поступила в иреляхские отложения этой территории за счёт разрушения эффузивов [4, 7].

Чисто *алевритовые* и *глинистые* породы в разрезах иреляхской свиты района встречаются довольно редко, хотя различные количества алевритового (размером 0,1—0,01 мм) и пелитового (< 0,01 мм) материала отмечены почти во всех разностях пород (рис. 1 и 2). Характерными диагенетическими минералами для глин свиты являются сидерит, пирит и гидроксиды железа (рис. 1, 2). Сидерит образует

довольно крупные сферолиты в глинах иреляхской свиты бассейна руч. Глубокий, а также переполняет глинистую породу мелкими, равномерно распределёнными сферолитами. Чётко фиксируются здесь продукты переотложения КВ терригенно-карбонатных пород, трапповой и кимберлитовой формаций, максимальная концентрация которых отмечена в базальных горизонтах и нижних частях иреляхской свиты северо-восточного борта АВМП. Продукты выветривания терригенно-карбонатных пород в образованиях иреляхской свиты этой территории уверенно идентифицируются по постоянному присутствию каолинита и диоктаэдрической гидрослюда 2M₁. Иреляхские отложения вдоль бровки северо-западного борта АВМП характеризуются неравномерной концентрацией материала, поступавшего из КВ кимберлитов.

В отличие от этого, отложения *укугутской свиты* (J₁uk) характеризуются в целом незначительными (по сравнению с иреляхской свитой) концентраци-

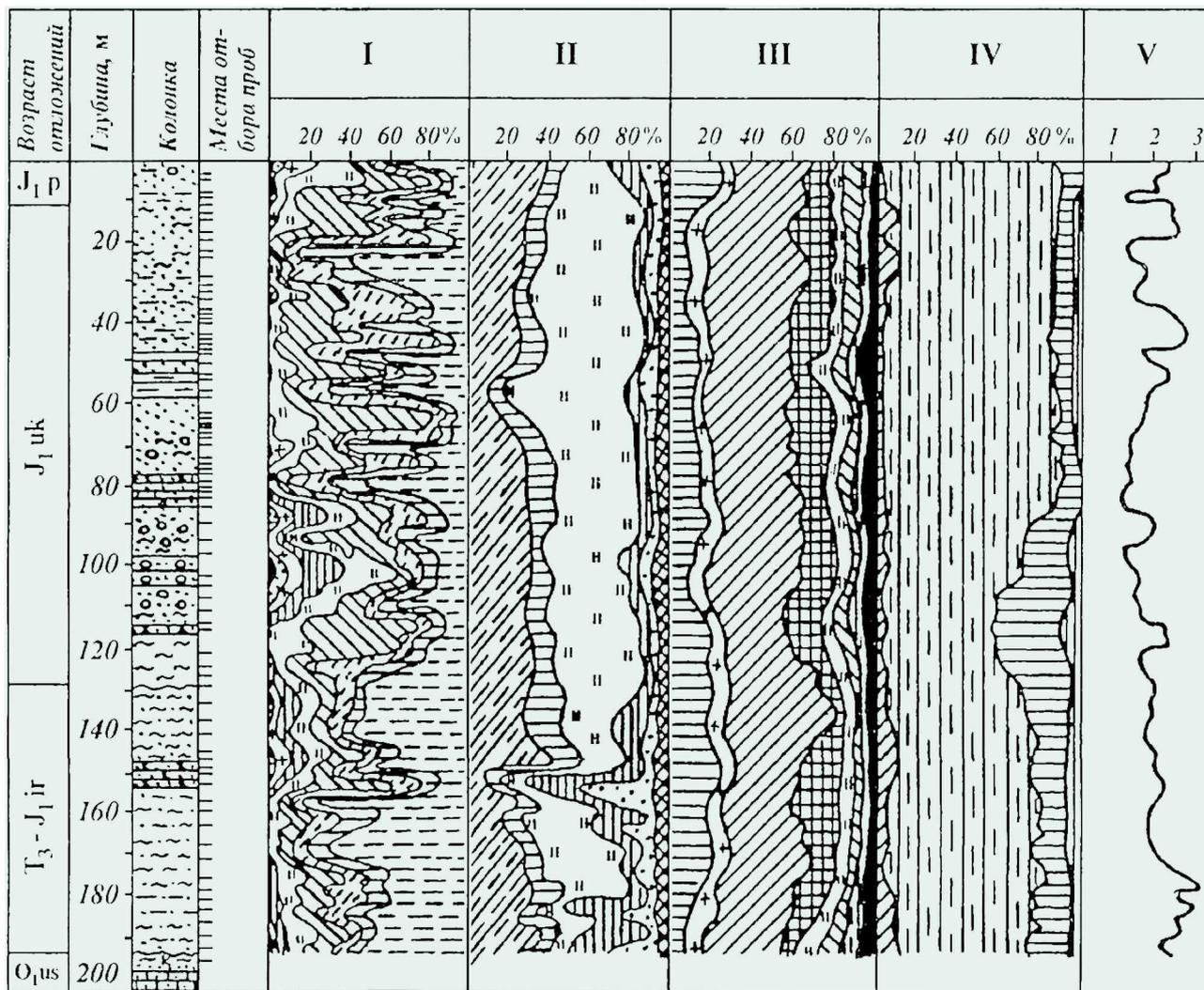


Рис. 2. Литолого-стратиграфический разрез мезозойских отложений, вскрытых скважиной 814 (южная часть МБАР), усл. обознач. см. рис. 1

ями продуктов переотложения древних КВ. Нижние горизонты укугутской свиты сложены довольно мощной толщей конгломератов [4—6]. Галечный материал в них состоит из разнообразных изверженных, метаморфических и осадочных пород. Подавляющее большинство (иногда до 90%) этих образований являются чуждыми для района. К ним относятся метаморфические и большая часть изверженных разностей. В депрессиях траппового плато (северо-западный борт прогиба) отложения укугутской свиты более обогащены продуктами переотложения древних КВ, чем в центральной части прогиба (рис. 2), но значительно меньше, чем в иреляхских образованиях. В отложениях укугутской свиты северо-западного борта прогиба развиты гравелиты, отличающиеся от иреляхских толщ большей грубозернистостью и иным составом обломков, среди которых не встречены пелитизированные эффузивы. Остальная часть обломков по составу близка к иреляхским породам, однако здесь появляются обломки полнокристаллических пород — аплитов, гранит-порфиоров, микрогранитов, микропегматитов и др.

В укугутских отложениях заметно больше гравийных зёрен кварца и особенно полевых шпатов, представленных ортоклазом и микроклином. Чаше присутствуют в них обломки осадочных пород (алевролитов, песчаников и др.), а также метаморфических сланцев и гнейсов. Цемент в этих гравелитах преимущественно глинистый — от порового до базального типа. Нередко (бассейн руч. Улахан-Курунг-Юрях и др.) цемент сложен почти полностью серпентином (как и на отдельных площадях иреляхской свиты), который образует сферолиты, заполняющие межзерновые пространства, проникает по трещинкам в обломочные зёрна и корродирует их. Довольно типичны для укугутской свиты песчаные образования (рис. 2), среди которых выделяются как крупно- и разнозернистые, так средне- и мелкозернистые разновидности. В отличие от последней в укугутских породах появляются сильно хлоритизированные обломки эффузивов или туфов с реликтовыми порфировыми и кристалло-витрокластическими структурами. Несмотря на в целом небольшую обогащённость отложений укугутской свиты материалом древних КВ, в локальных депрессиях северо-западного борта АВМП, в случае непосредственного залегания их на КВ терригенно-карбонатных пород (бассейн ручьев Дьегус и Улаах) или траппов, в нижних горизонтах увеличивается концентрация аллотигенных глинистых минералов, связанных с гипергенными изменениями отмеченных пород.

Отложения *плинсбахского яруса* (J_{1p}) также характеризуются сравнительно небольшой концентрацией продуктов КВ. Крупнообломочные породы в них распространены ограниченно [4—7]. Их петрографический состав менее разнообразен, чем в

укугутской свите, и обычно во многом связан с составом местных пород. Довольно широко развиты в плинсбахских отложениях псаммитовые образования, преимущественно аркозовой и граувакковой групп пород, что характерно и для аналогичных пород тоарского яруса. От типичных образований укугутской свиты отложения плинсбахского и тоарского ярусов отличаются более высоким содержанием литоидных обломков и частично их составом. Здесь обычно заметно меньше кремней и основных эффузивов и больше кислых и средних эффузивных и жильных пород.

Алевролиты плинсбахского яруса нередко пере-слаиваются с песчаными образованиями, образуя алевро-песчаный ритмолит. Они обычно плохо сортированы, имеют полимиктовый состав и повышенную углистость. В таких алевролитах также много хлоритизированных обломков (в виде линзовидных скоплений), слюд и собственно хлорита.

Для *тоарских отложений* (J_{1t}) наиболее характерны алевролитовые породы, отличающиеся значительной крупностью частиц, большими примесями глинистого вещества, полимиктовым составом и обилием скоплений хлорита и сидерита, а также заметно меньшим содержанием слюд и обломков неизмененных пород. Отложениям плинсбахского и тоарского ярусов в целом не свойственны высокая концентрация продуктов КВ других пород, что подтверждается особенностями вещественного состава этих толщ. Это подчеркивается также незначительной примесью в них аллотигенных глинистых минералов. В период формирования этих отложений небольшую роль играли только древние КВ основных пород. На это указывает присутствие в пелитовой составляющей аллотигенного монмориллонита и смешанослойных образований, свойственных этим КВ.

Таким образом, приведённая характеристика вещественного состава позволяет детализировать условия формирования различных толщ мезозоя в пределах МБАР и оценить особенности концентрации в них продуктов переотложения КВ, в том числе и кимберлитового материала. Накоплению осадков *иреляхской свиты* предшествовало широкое развитие процессов корообразования и формирование мощной элювиальной толщи на пенепленизированной поверхности района. С заложением в конце среднего триаса АВМП усилились эрозионные процессы и образовался доиреляхский рельеф. В юго-восточной структурно-формационной зоне начало формирования отложений иреляхской свиты характеризуется образованием и в дальнейшем развитием нескольких ландшафтных зон. В приосевой части указанного прогиба существовала обстановка аллювиальной равнины с обильным привносом чуждого району крупнообломочного материала. На склоне центральной части прогиба была обстановка денудационно-аккумуля-

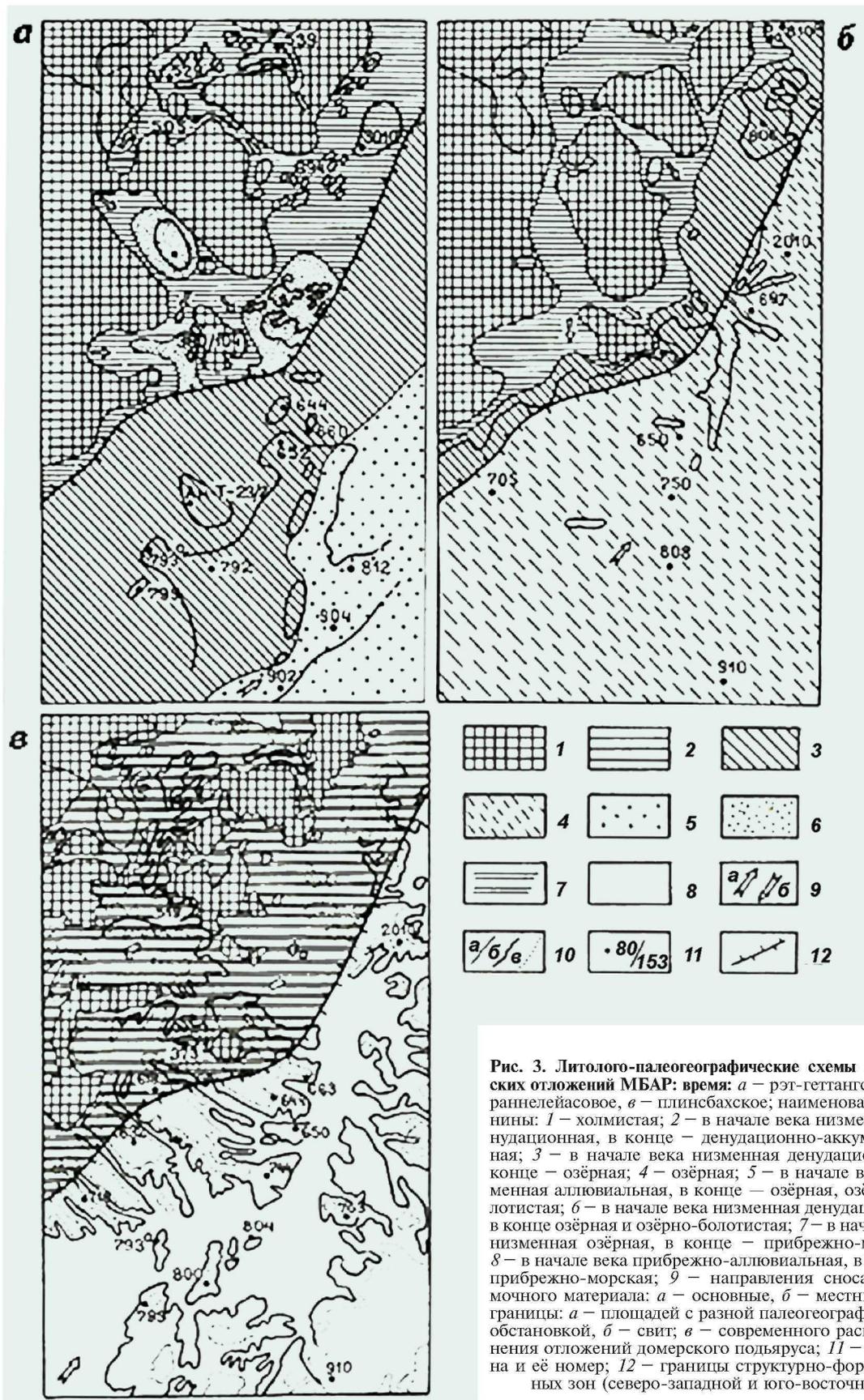


Рис. 3. Литолого-палеогеографические схемы мезозойских отложений МБАР: время: *а* – рэт-геттангское, *б* – раннелейасовое, *в* – плинсбахское; наименование равнины: 1 – холмистая; 2 – в начале века низменная денудационная, в конце – денудационно-аккумулятивная; 3 – в начале века низменная денудационная, в конце – озёрная; 4 – озёрная; 5 – в начале века низменная аллювиальная, в конце – озёрная, озёрно-болотистая; 6 – в начале века низменная денудационная, в конце озёрная и озёрно-болотистая; 7 – в начале века низменная озёрная, в конце – прибрежно-морская; 8 – в начале века прибрежно-аллювиальная, в конце – прибрежно-морская; 9 – направления сноса обломочного материала: *а* – основные, *б* – местные; 10 – границы: *а* – площадей с разной палеогеографической обстановкой, *б* – свит; *в* – современного распространения отложений домерского подъяруса; 11 – скважина и её номер; 12 – границы структурно-формационных зон (северо-западной и юго-восточной)

тивной равнины, в пределах которой отмечалось развитие водотоков, приносивших большое количество местного обломочного материала из пределов траппового плато. Это способствовало формированию здесь (рис. 3, а) делювиально-пролювиальных, пролювиально-аллювиальных и озёрных фаций.

В пределах структурной террасы вдоль северо-западного борта прогиба, где выходили на дневную поверхность породы нижнего палеозоя, в период накопления осадков указанной ландшафтной зоны происходило дальнейшее развитие локальных депрессий (Иреляхской и Мачобинской), размыв КВ и накопление делювиальных и в меньшей степени пролювиальных отложений. Эти отложения, характеризующиеся интенсивным вторичным минералообразованием, имеют небольшую мощность из-за последующего их размыва при формировании перекрывающих толщ. В пределах траппового плато по ослабленным тектоническими нарушениями зонам развивалась обстановка низкой денудационной равнины с усиленным размывом и выносом разрушенного материала за пределы этой ландшафтной зоны.

Завершающий этап данного периода характеризуется развитием на большей части рассматриваемой территории озёрной и озёрно-болотной равнины, о чем свидетельствуют сохранившиеся от размыва на склоне центральной части прогиба мелкозернистые отложения с тонкой слоистостью. Состав и характер этих отложений позволяет утверждать, что их накопление происходило в результате деятельности временных потоков, отлагавших обломочный материал в замкнутых пресноводных бассейнах застойного характера с непостоянным водным режимом. Периоды сравнительно интенсивного поступления обломочного материала в бассейны седиментации чередовались с периодами затухания эрозии, что привело к образованию глинистых и алеврито-глинистых отложений с прослоями углистых глин и бурого угля. Эти отложения накапливались в мелководных, периодически заболачивающихся водоёмах. В то же время в пределах траппового плато обстановка низкой денудационной равнины сменилась условиями низкой денудационно-аккумулятивной равнины, что привело к накоплению делювиально-пролювиальных, пролювиально-аллювиальных и озёрных осадков.

Минералы кимберлитов в отложениях иреляхской свиты, накапливавшиеся в условиях низкой аллювиальной равнины, встречаются крайне редко. При этом четко выраженных ореолов рассеяния в этом случае не образуется. В нижней (аллювиальной) толще — это связано с обильным поступлением обломочного материала дальнего сноса и быстрым захоронением осадков, а в верхней (озёрно-болотной) — с отсутствием во время её формирования в рассматриваемой части района

приподнятых участков с мощными КВ (в том числе и на кимберлитовых породах).

Судя по особенностям концентрации кимберлитового материала в отложениях иреляхской свиты, наиболее благоприятными для поисков алмазных россыпей являются образования, развитые в полосе 30–35 км вдоль бровки северо-западного борта АВМП. Следует отметить весьма низкую перспективность их обнаружения в отложениях иреляхской свиты, распространенных в пределах траппового плато, где они обогащены преимущественно продуктами переотложения КВ пород трапповой формации. Только с наличием кимберлитовых тел в тектонически приподнятых блоках происходит образование небольших россыпей и ореолов рассеяния кимберлитового материала.

Литолого-фациальный анализ отложений *укугутской свиты* позволил установить широкое развитие в районе континентальных ландшафтов в юго-восточной и северо-западной структурных зонах (рис. 3, б). В пределах *первой*, охватывающей центральную часть прогиба, существовала обстановка низменной аллювиальной равнины. Здесь накоплению осадков предшествовали размыв территории, во время которого эрозией были уничтожены и вынесены за пределы района значительные толщи рэт-геттангских и более древних отложений, а также развитие на них КВ. Об этом свидетельствуют практически полное отсутствие последней на породах нижнего палеозоя, фрагментарное распространение иреляхских отложений в основании укугутской аллювиальной толщи и наличие в её базальных горизонтах валунного материала. Затем сформировались аллювиальные осадки, сложенные плохо отсортированными, в основном крупно- и грубообломочными образованиями (с прослоями более мелкозернистых разностей) полимиктового состава, который не отражает особенностей отложений ближайшего обрамления низменной аллювиальной равнины. В конце раннелейасового времени центральная часть прогиба превратилась в широкую аллювиальную равнину, характеризующуюся речными системами с преобладанием потоков низкой миграционной энергии. Это привело к формированию полимиктовых разнородных песков с прослоями мелкогалечного материала, а в верхах разрезов — алевритов и глин.

В пределах *второй* структурно-формационной зоны отмечалось развитие денудационной низкой холмистой равнины и плато, являвшихся древней сушей местной области сноса обломочного материала. Осадконакопление в этой зоне происходило только в пределах локальных депрессий в условиях развития обстановки денудационно-аккумулятивной равнины. На протяжении всего раннелейасового времени отмечались размыв развитых здесь верхнепалеозойских вулканогенно-осадочных, ниж-

непалеозойских терригенно-карбонатных и трапповых пород и образованных на них КВ, а также вынос обломочного материала в юго-восточном направлении — в пределы аллювиальной равнины. Довольно неравномерно распределён в укугутской свите и кимберлитовый материал, что связано с описанными выше особенностями формирования этих отложений. На протяжении начального периода раннелейасового времени происходил размыв как коренных, так и россыпных алмазных проявлений в обоих структурно-формационных зонах и частичный вынос материала за пределы района. В процессе этого размыва могли быть уничтожены ореолы рассеяния кимберлитового материала. В последующий период в юго-западной зоне материал местных источников сноса разубоживался большим количеством аллювиальных образований. Поэтому только при весьма благоприятных условиях (вынос кимберлитового материала на протяжении длительного времени) вдоль бровки северо-западного борта прогиба могли формироваться отдельные полосы аллювиальных осадков небольшой протяженности. Необходимо также отметить, что находки кимберлитового материала зафиксированы в отдельных случаях и в отложениях укугутской свиты центральной части прогиба. Источниками являются перекрытые осадочными толщами кимберлитовые тела, тяготеющие к проходящей западнее этих находок зоне глубинных разломов. На остальной территории рассматриваемой зоны кимберлитовые минералы в отложениях укугутской свиты не установлены. В отличие от этого, условия для формирования ореолов рассеяния кимберлитового материала в отложениях укугутской свиты локальных депрессий северо-западной структурно-формационной зоны были аналогичны рассмотренным выше для развитых здесь образований иреляхской свиты.

Рассматривая в целом условия формирования отложений *плинсбахского яруса*, следует отметить, что в начале карикского времени в пределах юго-восточной структурно-формационной зоны произошла смена континентальных условий осадконакопления на прибрежно-морские (рис. 3, в). В это время наступил период морской трансгрессии, в процессе которой подвергся нивелированию сформировавшийся в предшествующую эпоху слабо расчлененный рельеф. Для рассматриваемого времени характерна смена движений береговой линии, о чем свидетельствует чередование прибрежно-морских образований с пресноводными. В пределах северо-западной структурно-формационной зоны в *карикское* время развивалась обстанов-

ка озёрной и озёрно-болотной равнины, т. е. существовали благоприятные условия для формирования отложений, обогащенных переотложенными продуктами КВ. *Домерское время* характеризуется еще более значительным наступлением моря на сушу, охватившем и северо-западную структурно-формационную зону, где эрозионный рельеф с реликтами КВ по мере продвижения моря подвергался значительной абразии. В целом отложения домерского подъяруса характеризуются низкой концентрацией продуктов переотложения древних КВ. Наибольшее содержание выветрелого материала отмечается в базальных слоях вокруг островов, береговых валов и береговой линии в пределах структурной террасы вдоль бровки северо-западного борта АВМП, где происходила значительная абразия развитых здесь терригенно-карбонатных пород нижнего палеозоя. В местах выхода на дневную поверхность кимберлитов происходил их размыв, что подтверждается наличием их обломков в базальных горизонтах домерского подъяруса. На всей остальной площади рассматриваемой территории в домерское время, как и в юго-восточной зоне в карикское время, кимберлиты были уже перекрыты мощной толщей более древних отложений.

В *тоарское время* территория АВМП была морским бассейном. Даже возвышенные участки его северо-западного борта, сложенные траппами, являлись сублиторалью тоарского моря. Образование тоарских отложений происходило преимущественно в условиях неглубокой части моря. Материал древнего элювия в бассейны седиментации этого времени не мог поступать, так как практически на всей площади района КВ и породы, обогащенные продуктами их ближнего переотложения к этому времени были уже перекрыты плинсбахскими образованиями.

Резюмируя приведенные материалы исследований, следует ещё раз подчеркнуть, что для мезозойского времени характерны специфические особенности перемыва и переотложения продуктов КВ, обусловленные развитием в АВМП двух палеогеографических зон. В юго-восточной зоне, охватывающей центральную часть прогиба, условия для накопления материала древних КВ существовали ограниченно только в иреляхское время. В северо-западной зоне, занимающей трапповое плато, в течение всего иреляхского, укугутского и карикского времени на повышенных платообразных поднятиях происходило корообразование, одновременный размыв и переотложение его продуктов в локальных депрессиях, а также частичный вынос материала КВ за пределы данной зоны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев В.П., Зинчук Н.Н., Похиленко Н.П. Поисковая минералогия алмаза. Новосибирск: Гео, 2010. 650 с.
2. Зинчук Н.Н. О выделении новых генетических типов иреляхских отложений на правом берегу реки Малая Ботуобия (Западная Якутия) // Новости геологии Якутии. № 4. Якутск: ПГО «Якутскгеология», 1978. С. 67–72.
3. Зинчук Н.Н. Глинистые минералы в древних корках выветривания и продуктах их переотложения в континентальных толщах Западной Якутии. М.: МОИП, 1986. С. 5–19.
4. Зинчук Н.Н. Коры выветривания и вторичные изменения кимберлитов Сибирской платформы (в связи с проблемой поисков и разработки алмазных месторождений). Новосибирск: НГУ, 1994, 240 с.
5. Зинчук Н.Н. Постмагматические минералы кимберлитов. М.: Недра, 2000. 538 с.
6. Зинчук Н.Н., Борис Е.И. Средне-позднетриасовые коры выветривания северо-восточной части Ангаро-Виллойдского прогиба // Советская геология. 1980. № 4. С. 113–125.
7. Зинчук Н.Н., Борис Е.И. Обогащенность продуктами выветривания мезозойских отложений Ангаро-Виллойдского прогиба // Советская геология. 1981. № 7. С. 100–108.
8. Зинчук Н.Н., Коптиль В.И. Типоморфизм алмазов Сибирской платформы. М.: Недра, 2003. 603 с.
9. Иванив И.Н., Зинчук Н.Н., Борис Е.И., Хмелевский В.А. Состав, условия формирования отложений иреляхской свиты // Советская геология. 1977. № 5. С. 148–156.
10. Казанский Ю.П. Выветривание и его роль в осадконакоплении. М.: Наука, 1976. 271 с.
11. Рожков И.С., Михалев Г.П., Зарецкий Л.М. Алмазные россыпи Мало-Ботуобинского района Западной Якутии. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 137 с.

REFERENCES

1. Afanasiev V.P., Zinchuk N.N., Pokhilenko N.P. *Prospecting mineralogy of diamond*. Novosibirsk, Geo (Publ), 2010, 650 p. (in Russian)
2. Zinchuk N.N. About allocation of new genetic types of Irelyakh sediments on the right bank of the Malaya Botuobiya river (Western Yakutia). *News of geology of Yakutia*. Yakutsk, 1978, no 4, pp. 67–72. (in Russian)
3. Zinchuk N.N. *Argillaceous minerals in ancient crusts of weathering and products of their redeposition in continental rock mass of Western Yakutia*. M., VMOIP (Publ), 1986, pp. 5–19. (in Russian)
4. Zinchuk N.N. *Crusts of weathering and secondary changes of the Siberian platform kimberlites (in connection with the problem of prospecting and mining of diamond deposits)*. Novosibirsk, NSU (Publ), 1994, 240 p. (in Russian)
5. Zinchuk N.N. *Postmagmatic minerals of kimberlites*. M., Nedra Publ, 2000, 538 p. (in Russian)
6. Zinchuk N.N., Boris E.I. Middle-Late-Triassic crusts of weathering of north-eastern part of Angara-Vilyuy trough. *Soviet Geology*, 1980, no 4, pp. 113–125. (in Russian)
7. Zinchuk N.N., Boris E.I. Enrichment of Angara-Vilyuy trough Mesozoic sediments by products of weathering. *Soviet Geology*, 1981, no 7, pp. 100–108. (in Russian)
8. Zinchuk N.N., Koptil V.I. *Typomorphism of the Siberian platform diamonds*. M., Nedra Publ, 2003, 603 p. (in Russian)
9. Ivaniv I.N., Zinchuk N.N., Boris E.I., Hmelevsky V.A. Composition, conditions of Irelyakh suite sediments formation. *Soviet Geology*. 1977, no 5, pp. 148–156. (in Russian)
10. Kazansky Y.P. Weathering and its role in sedimentation. M., Nauka Publ, 1976, 271 p. (in Russian)
11. Rozhkov I.S., Mikhalev G.P., Zaretsky L.M. *Diamondiferous placers of Malo-Botuobinsky region of Western Yakutia*. M., USSR AS (Publ), 1963, 137 p. (in Russian)

УДК 533. 411

О «ШАГЕ РАЗМЕЩЕНИЯ» И ПРОГНОЗИРОВАНИИ ЗОЛОТОРУДНЫХ ТЕЛ ЖИЛЬНОГО ТИПА

Е.М. НЕКРАСОВ

ФГУНПП «Аэрогеология»

8, стр. 2, Академика Волгина ул., г. Москва 117485, Россия

e-mail: nekrasov@mineral.ru

Показано, что на участках некоторых золоторудных месторождений жильного типа рудные тела нередко размещаются вдоль непротяжённых локальных рудоконтролирующих нарушений (ЛРН) в виде закономерной системы равноудалённых одна от другой жил на расстояние от 30–70 м до 100–250 м, т. е. в «шаге размещения». Это позволяет прогнозировать рудные тела на флангах нарушений и вести поиск бурением. На ряде примеров близповерхностных месторождений подтверждено, что такие рудные тела могут формироваться на двух вертикальных рудоносных уровнях — верхнем и нижнем. На верхнем уровне система золоторудных тел возникает в пределах очень короткого вертикального диапазона (100–300 м), неглубоко от палеоповерхности, преимущественно в алунит-адуляр-каолинитовых метасоматитах. Здесь формируются ритмично-полосчатые руды с низкопробным золотом. На нижнем уровне рудные тела образовались в интервале 600–1000 м и глубже от палеоповерхности в зонах тектонических брекчий, пересекающих метасоматиты типа вторичных кварцитов. В них чаще локализуются руды брекчиевой текстуры со сравнительно высокопробным золотом. Таким образом, на близповерхностных месторождениях возможно проведение поисков новых рудных тел (в том числе слепых) в «шаге размещения» одно от другого на двух уровнях оруденения и вместе с тем на значительной глубине.

Ключевые слова: золоторудные месторождения; рудные тела; шаг размещения; руды; минералы благородных металлов; поиски.