УДК 551.735.9:553.041

Н. Н. Зинчук, *д-р геол.-минерал. наук, профессор, академик АН РС (Я), председатель Западно-Якутского научного центра АН РС (Я), г. Мирный,* nnzinchuk@rambler.ru, ORCID-0000-0002-9682-3022

ЛИТОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДРЕВНИХ ОСАДОЧНЫХ ТОЛЩ В РАЙОНАХ РАЗВИТИЯ КИМБЕРЛИТОВОГО МАГМАТИЗМА

Комплексное исследование древних кор выветривания на терригенно-карбонатных породах, долеритах, туфогенных образованиях и кимберлитах, а также продуктов их перемыва в мезозойских осадочных толщах основных алмазоносных районов Сибирской платформы позволили восстановить особенности их структурно-формационного формирования. Отмечено, что для мезозойского времени в целом характерны специфические особенности перемыва и переотложения продуктов различных кор выветривания, обусловленные развитием в алмазоносных регионах различных структурно-формационных зон. Так, в Малоботуобинском алмазоносном районе формирование формации продуктов перемыва кор выветривания определялось развитием двух структурно-формационных зон. В одной из них (юго-восточной) условия для накопления продуктов выветривания существовали в ирелляхское время только на склонах центральной части Ангаро-Вилюйского наложенного прогиба. Во второй (северо-западной) структурно-формационной зоне, занимающей трапповое плато, практически на протяжении всего мезозойского времени на возвышенных платообразных поднятиях происходило корообразование с одновременным размывом и переотложением продуктов выветривания в располагавшихся вблизи локальных депрессиях и частичным выносом их за пределы данной зоны. При этом здесь существовали условия для формирования делювиально-пролювиальных, пролювиально-аллювиальных и озерных (озерно-болотных) фаций. Результаты исследований позволили провести районирование территории на площади следующего различия средневерхнетриасовых кор выветривания и продуктов их переотложения: а) неблагоприятные (нижние части палеовпадин); б) благоприятные (верхние части палеовпадин); в) весьма благоприятные (склоны этих структур). Установленные типоморфные особенности минералов в различных типах кор выветривания можно успешно использовать при определении влияния их (в том числе и алмазоносного материала) на различные горизонты мезозойских осадочных толщ региона.

Ключевые слова: *структурно-формационные зоны, коры выветривания, мезозойские отложения, Сибирская платформа, терригенно-карбонатные породы, туфогенные образования, долериты и кимберлиты.*

Осветить литолого-минералогические особенности древних осадочных толщ в районах развития кимберлитового магматизма успешно можно на примере *мезозойских осадочных отложений* одного из главнейших алмазоносных районов Сибирской платформы (СП) Малоботуобинского, в котором выделяются [4–20, 23–26, 29–37] рэт-геттанские, синемюрские, нижне- и верхнеплинсбахские, а также тоарские образования. Отложения характеризуются специфическими условиями формирования, обусловленными тем, что Ботуобинское поднятие, как еди-

 © Н. Н. Зинчук, 2017

ная положительная структура региона, практически перестала существовать и произошла инверсия. Так, юго-восточная часть этого поднятия, являвшаяся в позднем палеозое-раннем триасе областью денудации, была погружена при образовании Ангаро-Вилюйского мезозойского наложенного прогиба (АВМНП), а северо-западная его территория, наоборот, испытывая тектоническое воздымание, слилась со смежным юго-восточным крылом Тунгусской верхнепалеозойской синеклизы (ТВС) и вместе с ним превратилась в область денудации (трапповое плато). Это обусловило развитие в пределах Малоботуобинского алмазоносного района (МБАР) двух структурно-формационных зон – юго-восточной и северо-западной (рис. 1, 2), отвечающих по местоположению соответствующим зонам предыдущего (позднепалеозойского) этапа, но имевших обратную направленность тектонических движений [4, 25–28, 32–37]. Обе зоны развивались до конца

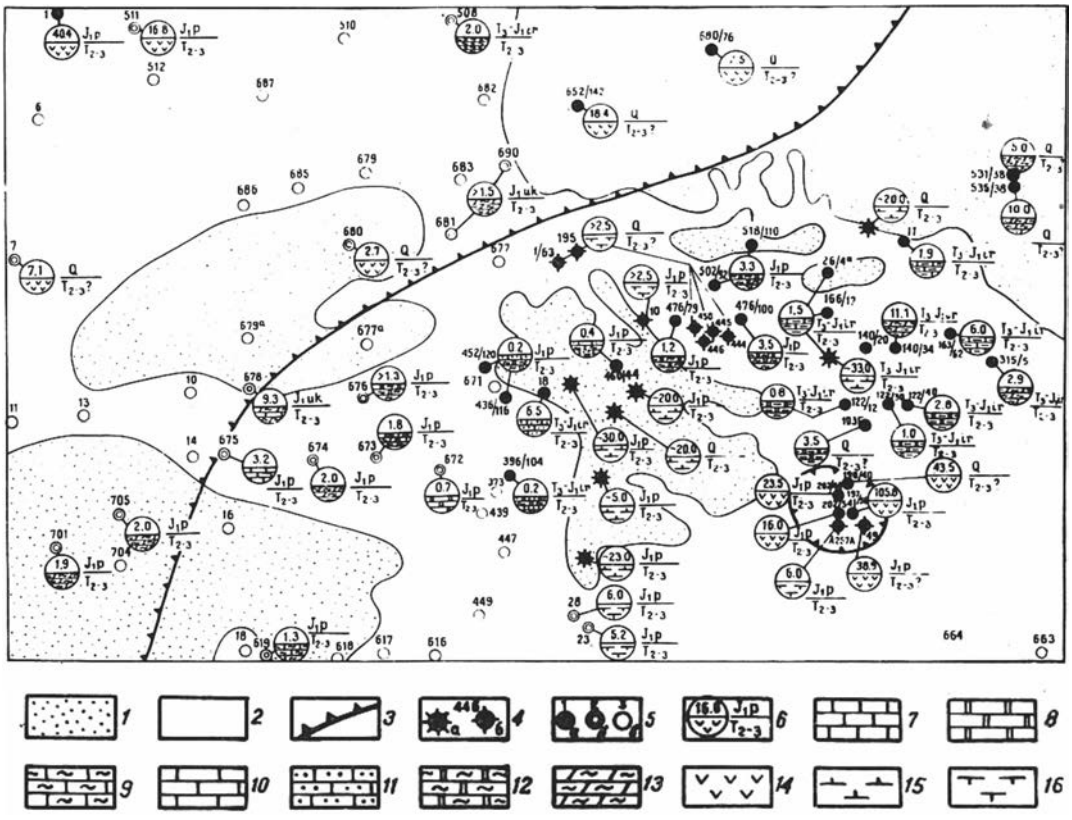


Рис. 1. Карта изученности (фрагмент) кор выветривания (КВ) среднего-верхнего триаса:
Терригенно-карбонатные породы: 1 – устькутской свиты нижнего ордовика, 2 – илгинской свиты верхнего кембрия, 3 – область максимального распространения пород трапповой формации нижнего триаса; 4 – трубки взрыва: а – кимберлитов, б – пород трапповой формации; 5 – скважины (цифры сверху – их номера), по которым кора выветривания: а – изучена, б – не изучена, в – не установлена; 6 – обозначения: у круга в числителе – индекс возраста перекрывающих кору выветривания отложений, в знаменателе – индекс возраста коры выветривания; в верхнем секторе круга – мощность коры выветривания в метрах, в нижнем – породы субстрата; 7 – известняки; 8 – доломиты; 9 – известняки глинистые и глины известковистые; 10 – известняки алевритистые, алевролиты известковистые; 11 – известняки песчанистые; 12 – доломиты глинистые; 13 – мергели; 14 – долериты; 16 – агломератовые туфы и туфобрекчии основного состава

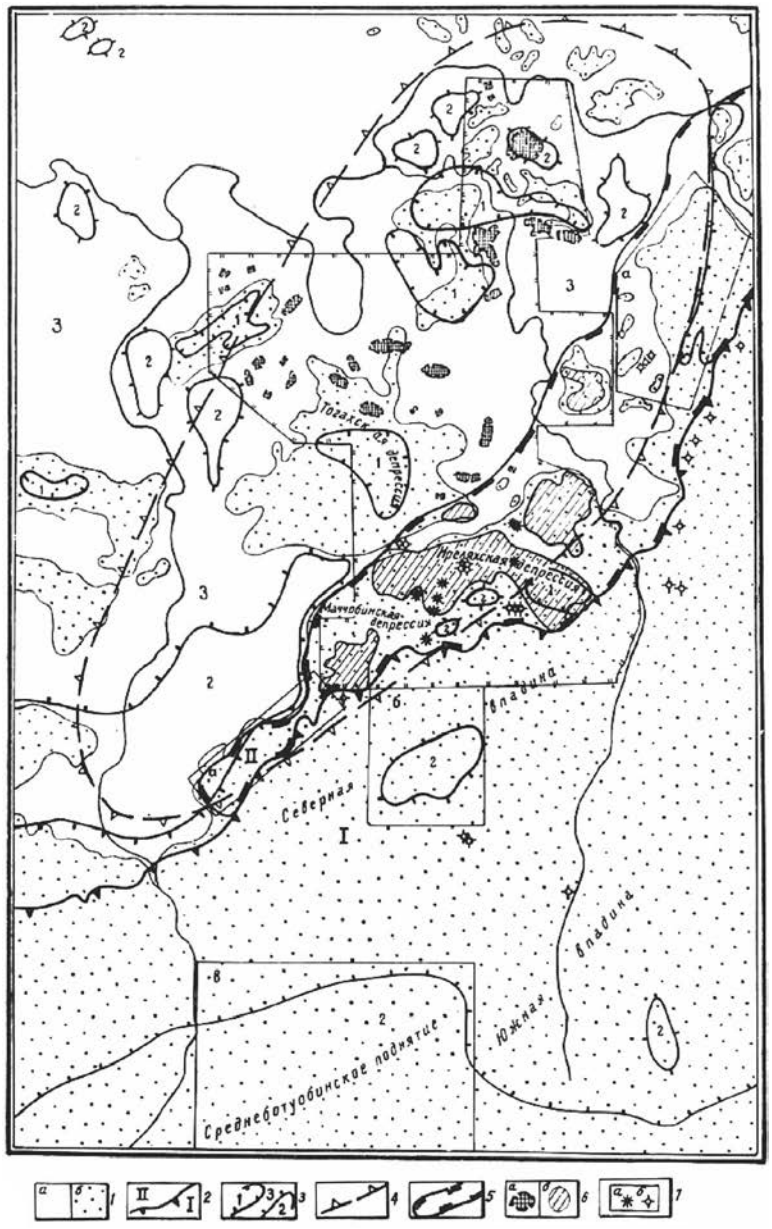


Рис. 2. Карта поверхностей средне-позднетриасового выравнивания и КВ МБАР
1 – поверхности выравнивания и развитые на них КВ среднего-верхнего триаса, в значительной степени уничтоженные более поздними денудационными процессами: а – перекрытые верхнетриасовыми-нижнеюрскими отложениями, б – отпрепарированные; 2 – граница двух структурно-формационных зон: I – юго-восточной, территориально совпадающей с центральной частью АВМНП; II – северо-западной, охватывающей северо-западный борт этого прогиба, преимущественно трапповое плато; 3 – площади, в пределах которых условия для развития и сохранения КВ и продуктов их ближнего переотложения были неблагоприятными (1), благоприятными (2) и весьма благоприятными (3); 4 – граница Нижнеботуобинского неотектонического поднятия; 5 – граница площади распространения преимущественно терригенно-карбонатных пород нижнего палеозоя; 6 – поля развития КВ на долеритах и туфах нижнего триаса (а), на терригенно-карбонатных породах нижнего палеозоя (б); 7 – трубки взрыва: трапповых (а) и кимберлитовых (б) пород

ранней юры (раннеплинсбахского времени). Границей между ними служила та же система разломов северо-восточного простирания, унаследованная от позднепалеозойского этапа. Необходимо отметить однообразный литологический состав рассматриваемых отложений в каждой в отдельности из выделенных структурно-формационных зон, а в сравнительном плане между этими зонами основные различия отмечаются для континентальных отложений. Так, в юго-восточной зоне выделяются аллювиальные песчано-галечные фации рэт-геттанга и синемюра общей мощностью 120 м, которым в северо-западной зоне соответствуют песчано-глинистые осадки озёрных водоёмов и небольших водотоков с продуктами переотложения КВ мощностью около 100 м (отложения рэт-геттанга, синемюра и нижнего плинсбаха). Выше залегают существенно песчаные прибрежно-морские образования – в юго-восточной зоне это осадки плинсбахского яруса мощностью до 100 м, а в северо-западной – только отложения верхнего плинсбаха мощностью до 50 м. Перекрываются они единой для обеих зон толщей морских глинистых осадков (до 65 м) тоарского яруса, которые подчёркивают общее малоамплитудное погружение района.

Достоверное стратиграфическое расчленение литологически однообразных, фациально изменчивых, бедных органическими остатками и не имеющих четких корреляционных признаков верхнетриасово-нижнеюрских отложений МБАР имеет большое значение при геологическом картировании и поисковых работах на алмазы, особенно сейчас, поскольку здесь проводится оценка остаточных перспектив алмазоносности. Существующая схема расчленения осадков мезозоя в целом отражает геологическое строение региона, однако к ней имеется несколько принципиальных вопросов, требующих незамедлительного решения. Главные из них следующие: а) Не учитывается развитие в рэтское-раннеплинсбахское время двух структурно-формационных областей (зон): юго-восточной, охватывающей центральную часть АВМНП, и северо-западной, занимающей его северо-западный борт. Это привело к тому, что имеющаяся легенда фактически является таковой только для первой зоны, а для второй фациальные и возрастные аналоги выделяемых в ней геологических тел как бы выпадают (исключение составляет укугутская свита, аналогом ей в последнее время в северо-западной зоне выделена юлегирская свита). б) Искусственное объединение верхнеплинсбахских и тоарских отложений, по всем параметрам соответствующих двум самостоятельным свитам, в одну вакунайкинскую свиту. Так, до 1961 г. при проведении геологической съемки масштаба 1:50 000 и поисково-разведочных работ в районе использовалась схема расчленения нижней юры, установленная по результатам геологосъемочных работ масштаба 1:200 000, в которой пресноводные нижнеюрские отложения района расчленялись [4, 18–22, 32] на две пачки: нижнюю (40 м) конгломератовую и верхнюю (60 м) песчаную. В 1960 г. Г. Х. Файнштейн, М. М. Одинцова и О. К. Смирнова выделили [30] ирелях-скую свиту рэт-геттанга, залегающую под пресноводными галечно-песчаными отложениями синемюра. В 1961 г. в процессе проведения геологического картирования [4] в бассейне р. Южный Чуоналыр (левобережное верховье р. Малая Ботуобия) впервые для района было установлено, что отложения укугутской свиты, в составе которой выделено три горизонта, перекрываются прибрежно-морскими существенно песчаными образованиями (до 80 м) верхнего плинсбаха, а вверх по разрезу – глинистыми с прослоями известняков морскими осадками (45 м) тоарского яруса. В последних обнаружено обилие фауны и богатый комплекс микрофауны, который по заключению А. А. Герке (НИИГА) представляет большой интерес, так как содержит много видов, ранее неизвестных в отложениях Северной Сибири и даже всей территории России. Именно такое расчленение рэт-нижнеюрских от-

ложений региона было принято в проекте легенды для геологических карт масштаба 1:50 000, в которой только выделенные в 1961 г. три горизонта укугутской свиты возводились в ранг подсвит.

Последующими исследованиями был установлен региональный размыв в основании верхней подсвиты укугутской свиты и трансгрессивное залегание на доюрских породах, что дало основание рассматривать её в качестве самостоятельной стратиграфической единицы раннего плинсбаха [5] и устранило неоднозначность в определении границ укугутской свиты и верхнего плинсбаха. Проведенными последующими исследованиями было установлено [4, 18, 24–26] развитие на рассматриваемой территории в рэтское-раннеплинсбахское время двух структурно-формационных зон: юго-восточной (центральная часть АВМНП) и северо-западной (северо-западный борт этого прогиба). В пределах первой зоны в рэтско-синемюрское время сформировалась мощная (до 120 м) песчано-галечная аллювиальная толща, а в раннеплинсбахское – прибрежно-морская песчаная (50 м). В то же время в северо-западной зоне в локальных депрессиях (Маччобинская, Иреляхская и др.) накапливались песчаные, алеврито-глинистые отложения делювиально-пролювиальных, пролювиально-аллювиальных, озерных и озерно-болотных фаций общей мощностью около 100 м (Тогахская депрессия). В позднеплинсбахское и тоарское время в обеих зонах формировались единые для них соответственно прибрежно-морские песчаные и морские глинистые осадки.

При проведении алмазопоисковых и геологосъемочных работ в центральной части АВМНП (бассейн верхнего течения р. Малая Ботуобия) существовавшая в то время схема расчленения пород рэт-нижней юры (иреляхская свита рэт-геттанга, укугутская свита синемюра, отложения нижнего и верхнего плинсбаха, а также тоарского яруса) вполне удовлетворяла, так как она базировалась, в основном, на результатах изучения разрезов мезозоя, вскрытых именно в этой части прогиба (юго-восточная структурно-формационная зона). Однако было одно несоответствие – в бассейне р. Бойдомон (левый приток верхнего течения р. Малая Ботуобия) под укугутской свитой были впервые для региона вскрыты песчано-галечные образования рэт-геттанга, а в проекте легенды иреляхская свита имела более тонкий песчано-глинистый состав. Это было обусловлено тем, что в изученном разрезе мезозойских отложений бассейна верхнего течения р. Южный Чуоналыр, который лег в основу упомянутой легенды, под укугутскими толщами отсутствовали осадки иреляхской свиты. Поэтому последняя была введена в неё из северо-западной зоны, где она впервые выделена и детально изучена. Чтобы ликвидировать указанное несоответствие была составлена новая рабочая легенда [5], в которой вместо иреляхской свиты вводилась бойдомонская; укугутская оставалась в прежнем объеме, отложения нижнего плинсбаха выделялись в новую оруктахскую свиту, а верхнеплинсбахские и тоарские образования искусственно объединялись в одну, вакунайкинскую свиту. Получалась схема расчленения рэт-нижнеюрских отложений для юго-восточной структурно-формационной зоны и как будто бы не было в то время осадконакопления в северо-западной зоне. Для дальнейших исследований чаще всего использовалась стратиграфическая схема, в которой рэт-нижнеюрские отложения остались в прежнем объеме, однако для северо-западной зоны была выделена новая юлегирская свита (возрастной аналог укугутской свиты юго-восточной зоны). В то же время подобных возрастных аналогов для бойдомонской и оруктахской свит в ней не предложено.

Объединение прибрежно-морских песчаных образований верхнего плинсбаха и морских глинистых осадков тоарского яруса, имеющих свои индивидуальные стратотипы в районе, которые хорошо картируются и охарактеризованы богатым комплексом руководящих

форм фауны и микрофауны, в вакунайкинскую свиту является нарушением стратиграфического кодекса и объема свиты [4]. Даже при геологической съемке масштаба 1:200 000 тоарские отложения выделялись в самостоятельную стратиграфическую единицу. За стратотип вакунайкинской свиты взят разрез из другой структурно-формационной зоны, расположенной западнее рассматриваемой территории на расстоянии около 200 км. Возможно, в этой зоне верхнеплинсбахские и тоарские отложения и следует объединять в одну свиту, но так делать в МБАР нельзя [4, 18]. Поэтому при составлении новой легенды необходимо для северо-западной зоны восстановить иреляхскую свиту (возрастной аналог бойдомонской) и выделить маччобинскую (возрастной аналог оруктахской), а также разделить образования вакунайкинской свиты на две новые: хататскую (верхнего плинсбаха) и чуоналырскую (тоара). Предложенные названия, рекомендованные для выделения новых свит, соответствуют названиям рек, в бассейнах которых вскрыты их стратотипические разрезы [4].

Накоплению *верхнетриасово-нижнеюрских отложений* и их продуктивных горизонтов. предшествовала одна из наиболее значительных эпох выветривания – средне-позднетриасовая (рис. 1, 2). В настоящее время КВ сохранились от размыва (рис. 3–7) в виде небольших по размерам (7–10 км^2) полей под верхнетриасово-нижнеюрскими отложениями преимущественно в северо-западной структурно-формационной зоне. Конец среднего триаса характеризуется заложением АВМНП, что привело к усилению эрозионных процессов и формированию дорэтского рельефа. В начале *рэт-геттангского* осадконакопления образовались две ландшафтные зоны. Так, в центральной, приосевой части АВМНП существовала обстановка аллювиальной равнины (рис. 8) с обильным привносом чуждого району крупнообломочного материала, что исключало здесь формирование россыпей алмазов промышленного значения. На склоне траппового плато отмечалась обстановка денудационно-аккумулятивной равнины, в пределах которой наблюдалось начало развития водотоков, сносивших большое количество местного обломочного материала. Это способствовало формированию делювиально-пролювиальных и пролювиально-аллювиальных фаций, участками обогащённых туфовым материалом. В районе структурной террасы (Мирнинское поднятие) в период накопления осадков этой ландшафтной зоны происходило дальнейшее развитие существовавших здесь локальных депрессий (Иреляхская, Маччобинская и Тогахская), размыв КВ и накопление делювиальных, пролювиальных отложений по их пологим склонам (рис. 8). Эти отложения представлены в основном карбонатными глинами с дресвой, щебнем и глыбами выветрелых терригенно-карбонатных пород нижнего палеозоя и редкой примесью гравия и гальки чуждых району пород, поступавших за счёт размыва верхнепалеозойских образований. Мелкие изолированные впадины выполнялись глинистыми осадками. Пролювиально-делювиальные отложения, характеризующиеся присутствием большого количества вторичных минералов (паралюминит, алюминит и др.), имеют небольшую мощность вследствие последующего размыва при формировании перекрывающих толщ. Алмазы среди этого типа отложений, обогащённых продуктами перемыва и переотложения КВ, концентрируются обычно только вблизи кимберлитовых тел или верхнепалеозойских россыпей. С удалением от этих источников содержание алмазов обычно падает, что обусловлено, по-видимому, незначительным их превышением над днищем депрессий. В пределах траппового плато по тектоническим нарушениям формировались водотоки, по которым развивалась обстановка низкой денудационной равнины с усиленным размывом и выносом разрушенного материала за пределы этой ландшафтной зоны (рис. 1, 2, 7). В конце рассматриваемого

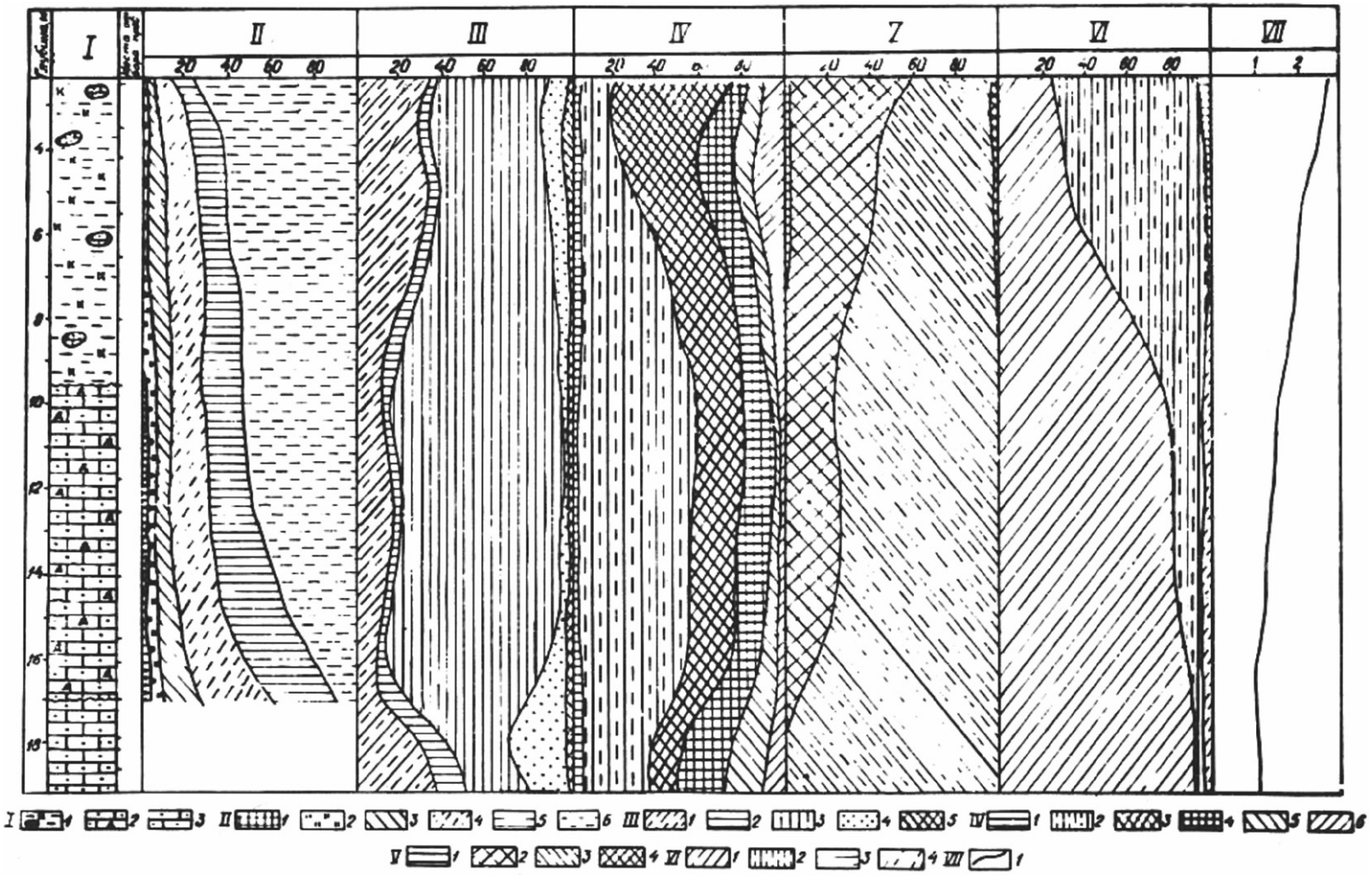
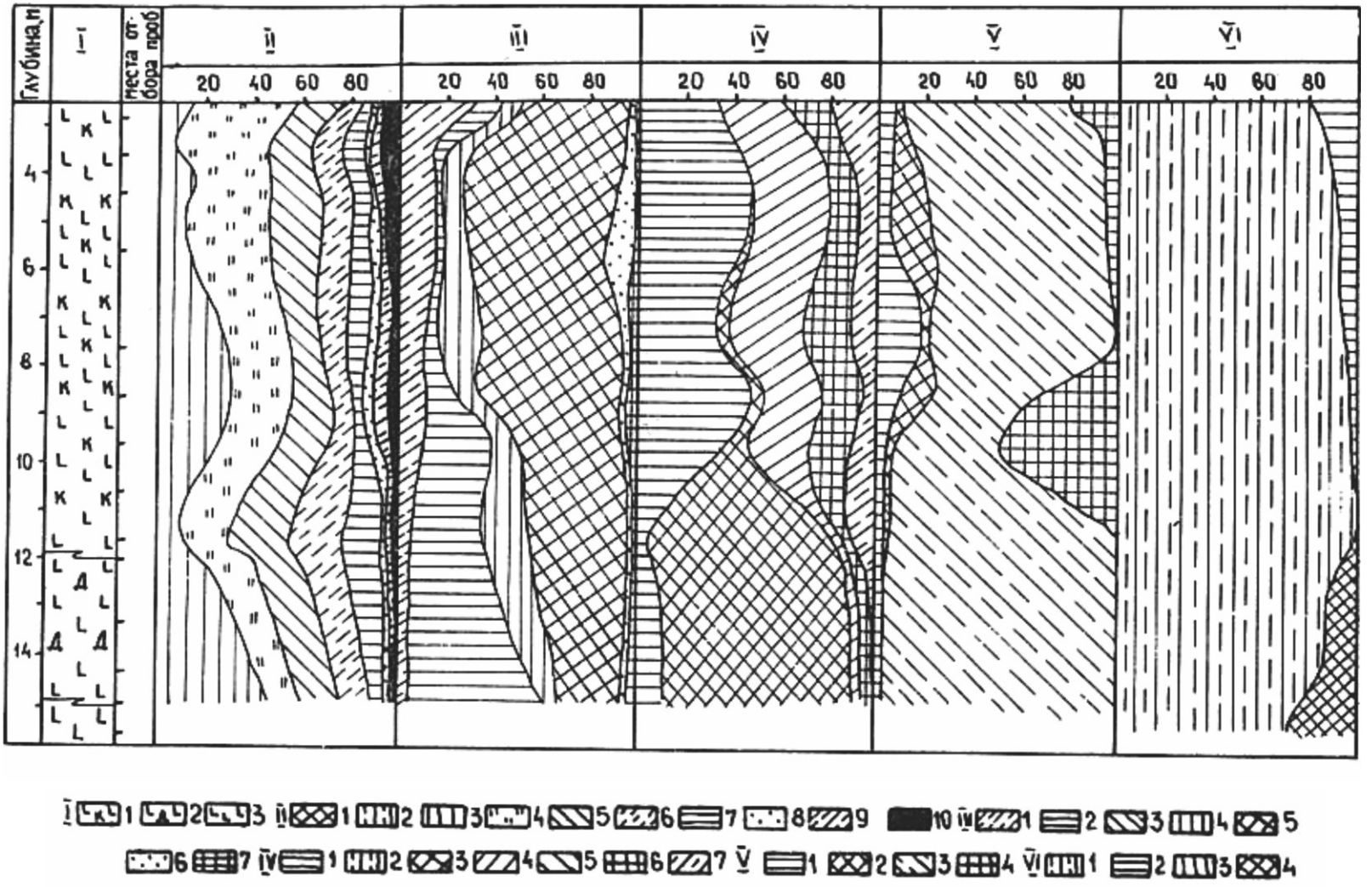

I
II
III
IV
V
VI
VII
20 40 60 80
1 2

Рис. 3. Литологический разрез доранneоpской КВ терригенно-карбонатных пород

I – литологическая колонка: 1 – выветрелые породы, 2 – дезинтегрированные породы, 3 – плотные карбонатные песчаники; II – гранулометрический состав (размеры фракций в мм): 1 – крупнее 0,5; 2 – 0,5–0,25; 3 – 0,25–0,1; 4 – 0,1–0,05; 5 – 0,05–0,01; 6 – мельче 0,01 мм; III – минеральный состав легкой фракции 0,1–0,05 мм: 1 – кварц; 2 – полевые шпаты; 3 – слюдисто-глинистые и глинисто-железистые агрегаты; 4 – обломки пород; 5 – прочие минералы; IV – первичные минералы тяжелой фракции 0,1–0,05 мм: 1 – ильменит; 2 – магнетит; 3 – группа эпидота; 4 – турмалин; 5 – циркон; 6 – другие минералы; V – аутигенные минералы тяжелой фракции 0,1–0,05 мм: 1 – пирит, 2 – сидерит, 3 – гидроксиды железа, 4 – барит; VI – минеральный состав фракции мельче 0,001 мм: 1 – гидрослюда, 2 – монтмориллонит-гидрослюдистые смешанослойные образования, 3 – каолинит, 4 – хлорит и хлорит-монтмориллонитовые смешанослойные образования; VII – отношение интенсивностей межплоскостных расстояний J (10 Å):J (5 Å)

времени наступает второй этап накопления рэт-геттангских отложений, характеризующийся на большей части района развитием озёрной и озёрно-болотной равнины (рис. 7). Об этом свидетельствуют сохранившиеся от размыва в центральной части прогиба и полные на его северо-западном борту разрезы глин, алевритов, реже тонкодисперсных песков с листоватой слоистостью. Периодичность усиления эрозии обусловила и ритмичность осадконакопления. Каждый ритм характеризуется наличием в основании грубокластических отложений, а также зернистых образований периода стабилизации района. Породы, соответствующие времени усиления эрозионной деятельности, характеризуются плохой сортировкой слагающего материала. Представлены они глинистыми песками и песчанистыми глинами с примесью гравийно-галечного материала, линзами и маломощными прослоями галечников с большим количеством стяжений пирита и марказита, реже сидерита. Состав и характер отложений свидетельствует, что их накопление происходило в результате деятельности временных потоков, отлагавших обломочный материал в замкнутых пресноводных бассейнах застойного характера с непостоянным водным режимом. Физико-химическая обстановка бассейна неоднократно менялась от нейтральной и слабо восстановительной до резко восстановительной, что обуславливалось колебанием уровня водоёма за счёт притока свежих вод. При разложении органических остатков в условиях недостатка кислорода и избытка углекислоты в слабо восстановительной среде происходило образование сидерита. С увеличением восстановительной способности среды при наличии зоны сероводородного заражения образовалось значительное количество стяжений пирита и марказита.

Временные водотоки в конце рэт-геттангского времени обладали небольшой энергией и имели довольно широкую область питания, охватывающую не только кимберлитовые поля, но и верхнепалеозойские отложения. В периоды усиления эрозионной деятельности в локальных депрессиях (Ирелляхская, Маччобинская, Тогахская) вблизи источников алмазов формировались обогащённые ими горизонты (россыпи Водораздельные галечники, Дачная, Новинка и др.). Максимальные концентрации алмазов [1–3, 19–21, 33, 36] и мощности продуктивного горизонта приурочены к склонам депрессий. В то же время в северо-западной части района (в пределах траппового плато) обстановка низкой денудационной равнины сменилась низкой денудационно-аккумулятивной равниной, что привело к накоплению делювиально-пролювиальных и пролювиально-аллювиальных осадков с неравномерным распределением в них


Глубина,м
места отбора проб
I
II
III
IV
V
VI
20 40 60 80
4
6
8
10
12
14
I 1 2 3 II 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 IV 1 2 3 4 5
6 7 IV 1 2 3 4 5 6 7 V 1 2 3 4 VI 1 2 3 4

индикаторных минералов кимберлитов (ИМК). В самом начале синемюрского времени наступил период резкого погружения территории и размыва пород прогиба, и особенно в его центральных частях, во время которого эрозией были уничтожены и вынесены за пределы района значительные мощности рэт-геттангских и более древних пород. Это подтверждается наличием фрагментов эрозионных долин синемюрских водотоков, вскрывших породы среднего-верхнего кембрия. Причём вдоль северо-западного борта центральной части прогиба отмечается развитие пород нижнего ордовика. Превышение поверхности бровки этого борта над цоколем прогиба достигает 200–250 м (р. Хатат). Кроме того, установлено практически полное отсутствие КВ на поверхности цоколя центральной части прогиба (рис. 1, 2), а также сплошного распространения рэт-геттангских отложений в основании синемюрской аллювиальной толщи (укугутской свиты) и наличие в базальных горизонтах последней валунного материала. К началу формирования этой толщи цоколь прогиба имел относительно расчленённый рельеф, а впоследствии его неровности в начальный период были в значительной степени снивелированы в процессе неоднократного перемыва водотоками отлагавшегося крупнообломочного материала и повторного вреза их в породы цоколя прогиба. В целом сохранившийся рельеф цоколя центральной части прогиба слаборасчленённый, с пологими сглаженными формами и общим уклоном на юго-восток, в сторону Вилюйской мезозойской синеклизы (ВМС). В начале формирования синемюрских отложений ландшафт речных долин низменно-аллювиальной равнины имел предгорный (горно-равнинный), а возможно, и горный характер, а затем – равнинный. Поэтому сначала крупнообломочный аллювий отлагался только в руслах рек, а затем по мере опускания прогиба стала формироваться и переходить в ископаемое состояние мощная толща крупно-среднеобломочного аллювия. Водные потоки в это время обладали мощной транспортирующей энергией. По мере выработки профиля рек начинал накапливаться более мелкообломочный материал. Однако пульсационное воздымание Байкало-Патомского нагорья (БПН) обуславливало повторный размыв сформированного аллювия, в первую очередь – его верхней более мелкообломочной части, а глинисто-алевритовый и частично песчаный материал выносился за пределы района. В результате этого сформированная аллювиальная толща осадков имеет в основном характер переслаивания галечников с песками (рис. 8). Породы русловой фации предгорных рек представлены плохо сортированными, в основном крупно- и грубообломочными, с прослоями более мелкозернистых разностей полимиктового состава,

Рис. 4. Литологический разрез КВ долеритов МБАР, вскрытый скважиной 264/334

I – литологическая колонка: 1 – выветрелые долериты, 2 – дезинтегрированные породы, 3 – плотные долериты; II – гранулометрический состав (размеры фракций в мм): 1 – крупнее 2,5; 2 – 2,5–1,0; 3 – 1,0–0,5; 4 – 0,5–0,25; 5 – 0,25–0,1; 6 – 0,1–0,05; 7 – 0,05–0,01; 8 – мельче 0,01; III – минеральный состав легкой фракции 0,1–0,05 мм: 1 – кварц, 2 – полевые шпаты, 3 – кремнистые агрегаты, 4 – слюдисто-глинистые агрегаты, 5 – глинисто-железистые агрегаты, 6 – прочие минералы и образования; IV – состав первичных минералов тяжелой фракции 0,1–0,05 мм: 1 – ильменит+магнетит; 2 – измененный ильменит; 3 – очень неустойчивые минералы (амфиболы, пироксены, оливин); 4 – умеренно устойчивые минералы (группа эпидота); 5 – гранаты; 6 – циркон; 7 – весьма устойчивые минералы (сфен, дистен, турмалин); V – аутигенные минералы тяжелой фракции 0,1–0,05 мм: 1 – пирит, 2 – сидерит, 3 – гидроксиды железа, 4 – барит; VI – глинистые минералы фракции 0,001 мм: 1 – монтмориллонит и неупорядоченные вермикулит-монтмориллонитовые смешаннослойные образования, 2 – каолинит, 3 – хлорит, 4 – вермикулит

который не отражает состав пород ближайшего обрамления низменной аллювиальной равнины, то есть юго-восточной окраины Среднесибирского плато. Ведь обломочный материал более чем на 70 % сложен чуждыми району породами, которые устанавливаются в пределах БПН. Хорошая окатанность галечного материала свидетельствует о том, что в областях питания размывались древние конгломераты, в составе гальки которых наблюдается богатый комплекс изверженных и

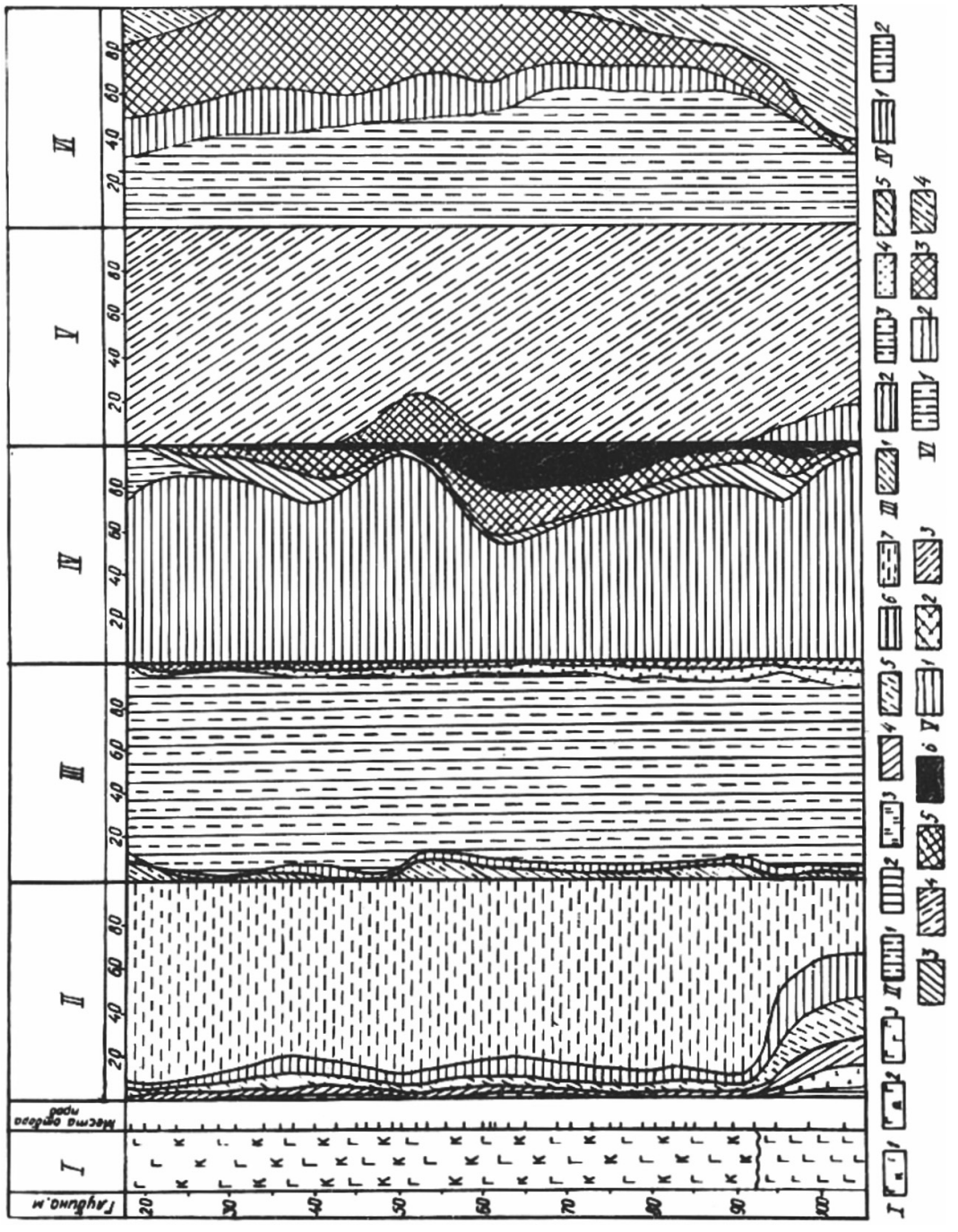


Рис. 5. Литологический разрез КВ агломератовых туфов и туфобрекчий по разрезу трубки Ан-49 (МБАР)
I – литологическая колонка: 1 – выветрелые породы, 2 – плотные туфы и туфобрекчии; II – гранулометрический состав (размеры фракций в мм): 1 – 1,0–0,05; 2 – 0,5–0,25; 3 – 0,25–0,1; 4 – 0,1–0,05; 5 – 0,05–0,01; 6 – мельче 0,01; III – минеральный состав фракции 0,1–0,05 мм: 1 – кварц, 2 – полевые шпаты, 3 – глинистые и глинисто-железистые агрегаты; 4 – обломки пород; 5 – прочие минералы; IV – состав первичных минералов тяжелой фракции 0,1–0,05 мм: 1 – неизмененные рудные минералы (ильменит и магнетит); 2 – измененные рудные минералы; 3 – группа эпидота; 4 – гранаты; 5 – циркон; V – аутигенные минералы тяжелой фракции 0,1–0,05 мм: 1 – пирит, 2 – сидерит, 3 – гидроксиды железа; VI – минеральный состав фракции мельче 0,001 мм: 1 – хлорит, 2 – вермикулит и монтмориллонит, 3 – вермикулит-монтмориллонитовые смешанослойные образования, 4 – каолинит

метаморфических пород. В резко подчинённом количестве среди гальки присутствуют неокатанные и слабо окатанные обломки местных пород, а также крупные обломки обугленной и минерализированной древесины. Слоистость пород либо отсутствует, либо слабо выраженная, крупная, косая, однонаправленная. Цвет пород серый, тёмно-серый, зеленовато-серый, серовато-бурый и желтовато-серый. Характерны многократные внутриформационные размывы.

В конце синемюрского времени центральная часть прогиба превратилась в широкую плоскую аллювиальную равнину, характеризующуюся равнинными речными системами с низкой миграционной энергией. Отложения представлены крупно-, средне- и мелкозернистыми песками с прослоями мелкогалечного материала в низах песчаной пачки. Для них характерна слабо выраженная, крупная, косая, беспорядочная, часто разнонаправленная слоистость, а также отмечается общее уменьшение размера обломочного материала снизу вверх по разрезу и выдержанный минералого-петрографический состав. Северо-западная часть района в синемюрское время была древней сушей местной области сноса обломочного материала. В начальный период этого времени происходил сильный размыв трапповых и вулканогенно-кластических, терригенных и терригенно-карбонатных пород соответственно нижнего триаса, рэт-геттанга, верхнего и нижнего палеозоя и вынос несортированного обломочного материала в аллювиальную равнину центральной части прогиба. Затем происходило заполнение образованных долин водотоков, озёрных водоёмов и депрессий осадками преимущественно песчаной и глинисто-алеврито-песчаной размерности в пределах северо-западной части района, а также вынос его в центральную область прогиба, конусы которого вклинивались здесь в русловый аллювий низменной равнины. На протяжении начального периода синемюрского времени происходил размыв как коренных, так и россыпных месторождений алмазов в обеих ландшафтных зонах и преимущественный вынос алмазоносного материала за пределы района. Причём в процессе этого размыва могли полностью уничтожаться ореолы рассеяния кимберлитового материала, сформировавшиеся вблизи коренных тел центральной части прогиба в рэт-геттангское время. В последующий период коренные источники и сохранившиеся от размыва останцы россыпных месторождений алмазов были захоронены неалмазоносным аллювием, а привносимый из области местного размыва кимберлитовый материал разубоживался большим количеством чуждого району крупнообломочного аллювия. И только при весьма благоприятных условиях (вынос алмазоносного материала на протяжении длительного периода) вдоль северо-западного борта центральной части прогиба могли формироваться отдельные струи обогащённого алмазами аллювия. Подобные условия существовали вдоль этого

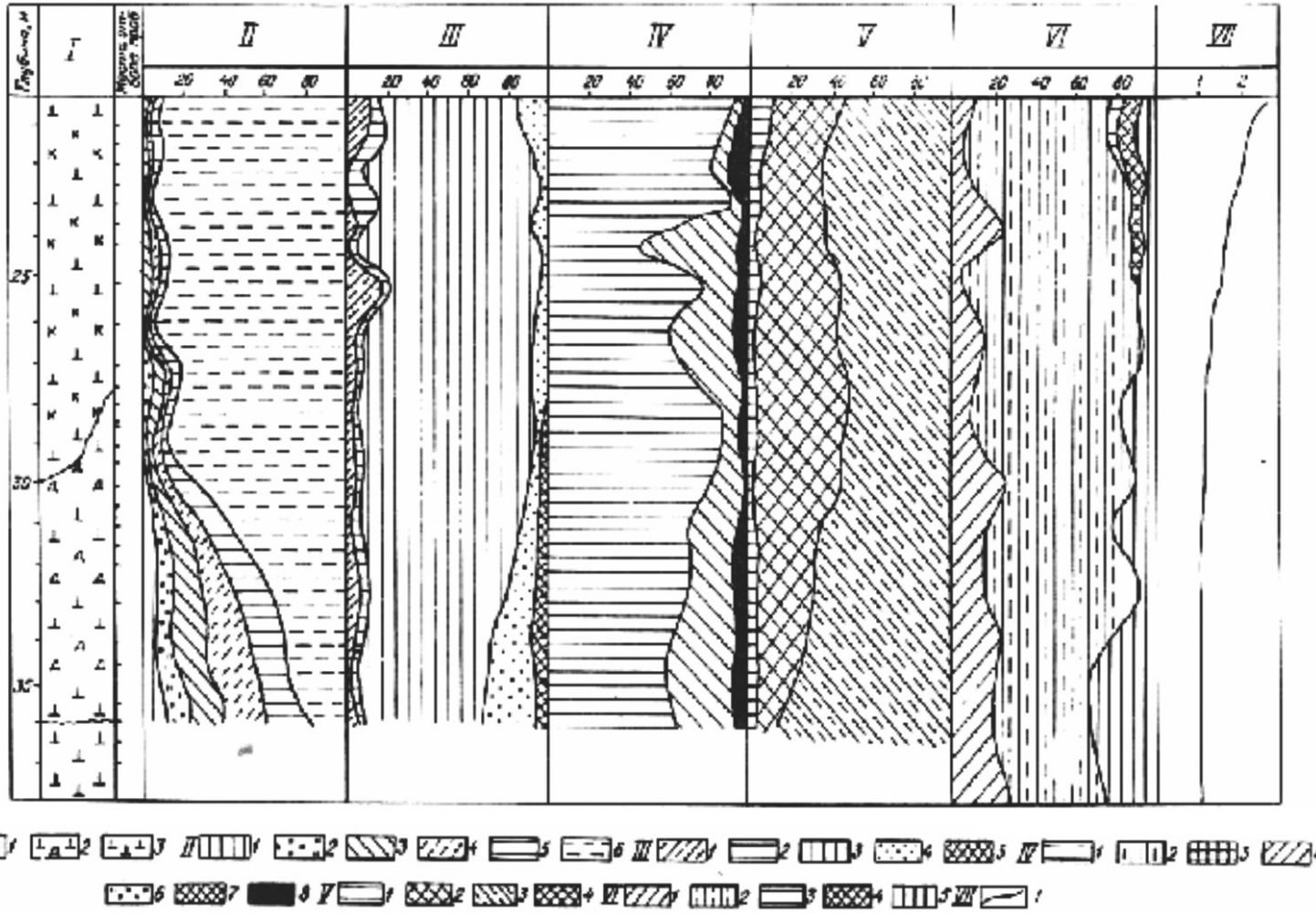

II
III
IV
V
VI
VII
20 40 60 80
1 2
25
30
35

Рис. 6. Литологический разрез КВ кимберлитов трубки имени XXIII съезда КПСС (МБАР), вскрытой разведочной шахтой 102

I – литологическая колонка: 1 – выветрелые образования, 2 – дезинтегрированные породы, 3 – плотные кимберлиты; II – гранулометрический состав (размеры фракций в мм): 1 – 1,0–0,5; 2 – 0,5–0,25; 3 – 0,25–0,1; 4 – 0,1–0,05; 5 – 0,05–0,01; 6 – мельче 0,01; III – минеральный состав легкой фракции 0,1–0,05 мм: 1 – кварц, 2 – полевые шпаты, 3 – слюдисто-глинистые и глинисто-железистые агрегаты, 4 – обломки различных пород, 5 – слюды и гидрослюды; IV – состав первичных минералов тяжелой фракции 0,1–0,05 мм: 1 – неизмененные ильменит+магнетит; 2 – измененные рудные минералы; 3 – неустойчивые минералы (биотит, флогопит, пироксены, амфиболы); 4 – умеренно устойчивые минералы (группа эпидота и апатит); 5 – гранаты; 6 – турмалин; 7 – циркон; 8 – другие весьма устойчивые минералы; V – аутигенные минералы тяжелой фракции 0,1–0,05 мм: 1 – пирит, 2 – сидерит, 3 – гидроксиды железа (гётит, гидрогетит и гематит); 4 – барит; VI – минеральный состав фракции мельче 0,001 мм: 1 – гидрослюды, 2 – монтмориллонит и монтмориллонит-гидрослюдистые смешанослойные образования, 3 – каолинит, 4 – метагаллуазит; 5 – хлорит; VII – отношение интенсивностей межплоскостных образований $J(10Å):J(5Å)$ на дифрактограммах

борта прогиба в среднем течении р. Юлегир и бассейне ручья Конный, а также в плотике террасовой россыпи Горная р. Малая Ботуобия (ниже устья р. Ирелях). Здесь устанавливаются по отдельным пробам из укугутских отложений промышленные содержания алмазов. Снос алмазов в эти отложения происходил [19–21, 33] как с известных месторождений, так и ещё неоткрытых алмазоносных диатрем. Ведь наряду с находками алмазов здесь отмечаются зёрна пиропов с келифитовой оболочкой. Кроме того, находки алмазов вдоль северо-западного борта центральной части прогиба зафиксированы в отдельных пробах, отобранных из укугутских отложений в бассейне рек Хатат и Куччугуй-Еленг. Отмечается только фоновая заражённость в виде единичных зёрен ИМК плохой сохранности. К тому же в пределах северо-западного борта прогиба в пролювиально-аллювиальных водотоках и озёрных отложениях депрессий устанавливаются содержания алмазов, местами в промышленных концентрациях.

Анализ материалов по плинсбахским отложениям позволяет в общих чертах восстановить условия их формирования и дать оценку перспектив россыпной алмазоносности. Так, в начале раннеплинсбахского времени произошла смена условий континентального осадконакопления прибрежно-морскими, начался период морской трансгрессии [5, 18, 24]. В это время северо-восточная часть АВМНП стала со стороны ВМС постепенно покрываться морем, образуя глубоко впадающий в западном направлении залив. Море наступало на низменную аллювиальную равнину, сформировавшуюся в синемюрское время, и нивелировало здесь очень слабо расчлененный рельеф. В северо-западной части района, совпадающей с бортом прогиба, где отмечается возвышенное трапповое плато и широко развиты верхнепалеозойские кластические породы и туфогенные образования нижнего триаса, существовавший здесь эрозионный рельеф также нивелировался, а в депрессиях формировались осадки озёрных водоёмов (рис. 8). Позднеплинсбахское время по сравнению с раннеплинсбахским характеризуется еще большим продвижением моря на сушу и более значительным размывом подстилающих пород, и в первую очередь, в северо-западной части района, что подтверждается наличием здесь довольно мощного базального горизонта галечников, крупнообломочный материал которого в основном состоит из местных (подстилающих) пород. Источником кластического материала плинсбахских отложений являлись привносимые водотоками в значительном количестве осадки из областей питания, а частично, особенно для базальных слоёв, переработанные в прибрежно-морских условиях подстила-

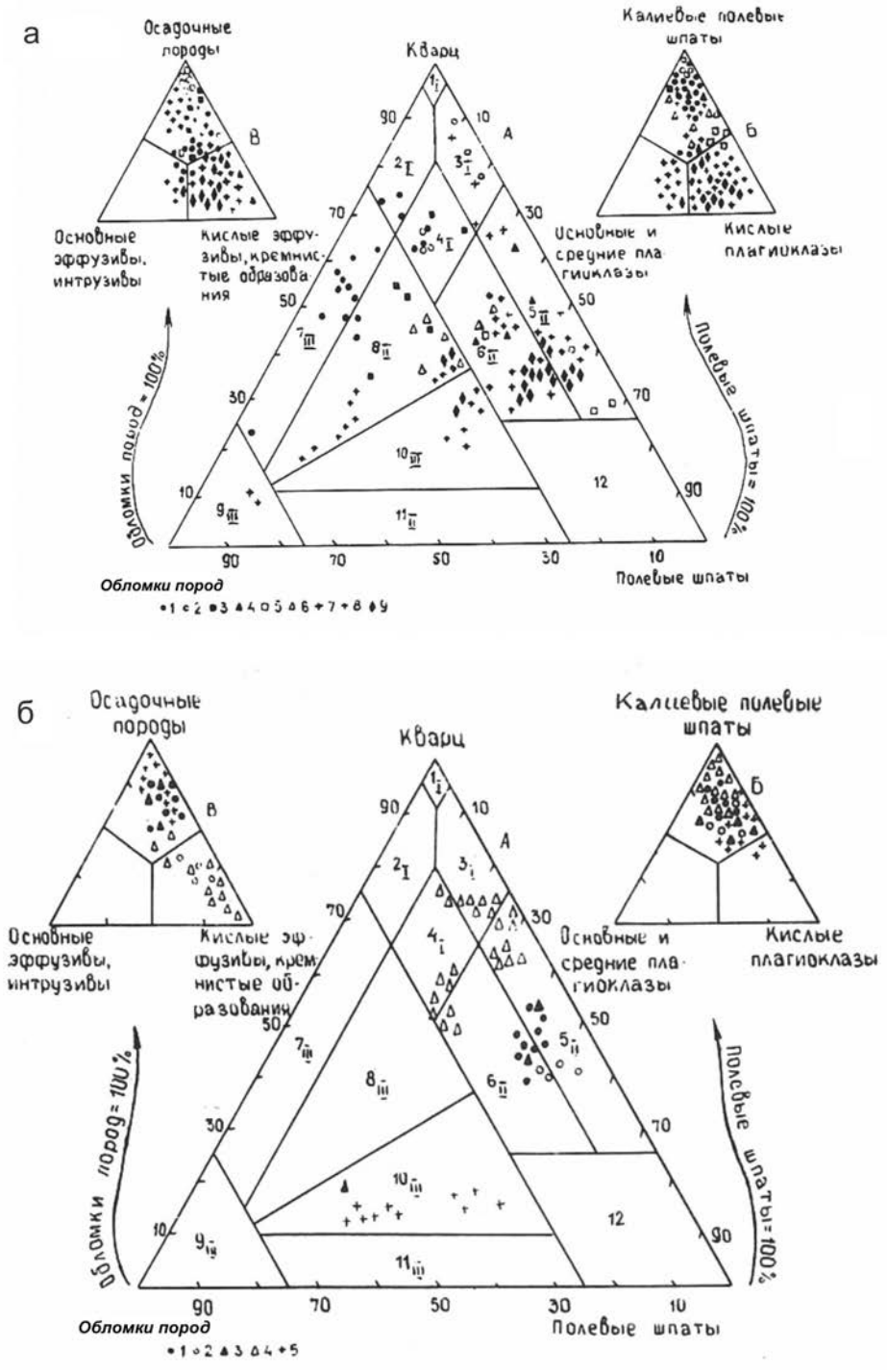


Рис. 7. Классификация песчано-алевритовых пород ирелляхской свиты (а) и тоарского яруса (б) по минеральному составу:

а – места отбора проб: 1 – шурфы северной части района; 2 – россыпь Водораздельные галечники; 3 – россыпь Новинка: скважины центральной (4–6) и южной (7–9) частей района;

б – горные выработки: 1 – скв. 182/72; 2 – скв. А-373/1; 3 – скв. 2015; 4 – скв. 906; 5 – скв. 4041

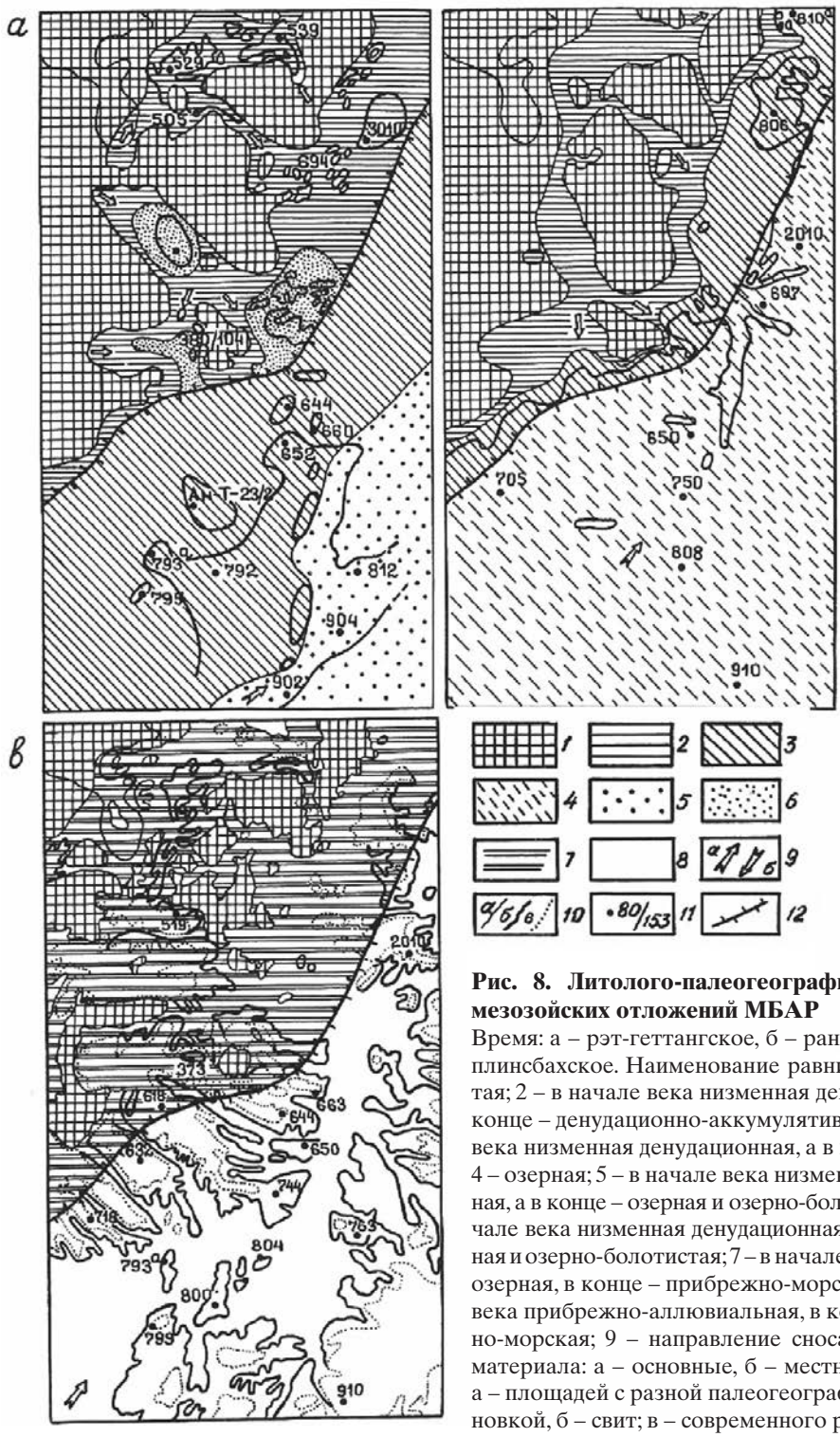


Рис. 8. Литолого-палеогеографические схемы мезозойских отложений МБАР

Время: а – рэт-геттангское, б – раннелейасовое, в – плинсбахское. Наименование равнины: 1 – холмистая; 2 – в начале века низменная денудационная, а в конце – денудационно-аккумулятивная; 3 – в начале века низменная денудационная, а в конце – озерная; 4 – озерная; 5 – в начале века низменная аллювиальная, а в конце – озерная и озерно-болотистая; 6 – в начале века низменная денудационная, в конце – озерная и озерно-болотистая; 7 – в начале века низменная озерная, в конце – прибрежно-морская; 8 – в начале века прибрежно-аллювиальная, в конце – прибрежно-морская; 9 – направление сноса оболомочного 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)

ющие и ближайшего обрамления породы. Область распространения речных дельт, питавших морские осадки плинсбаха кластическим материалом, была значительно западнее рассматриваемого района. Как уже отмечалось, в ранне- и позднеплинсбахское время вокруг островов, вдоль береговых валов и береговой линии северо-западного борта прогиба происходила значительная абразия слагающих этот борт пород. Естественно, что в местах выхода здесь на дневную поверхность источников алмазов они также подвергались размыву. Об этом свидетельствует наличие ИМК в базальных горизонтах рассматриваемых отложений, и в первую очередь, верхнеплинбахского подъяруса, причём на отдельных локальных участках в базальном горизонте последнего установлены их ещё более высокие концентрации. А на юге района (приосевая часть АВМНП) в плинсбахское время источники алмазов уже были перекрыты мощной толщей укугутского аллювия, и осадки нижнеплинбахского подъяруса легли на данную толщу без значительного размыва. Поэтому здесь отсутствовали условия для формирований россыпей алмазов.

В тоарское время рассматриваемая территория была морским бассейном. Даже возвышенные участки северо-западной части МБАР, сложенные траппами, являлись сублиторалью тоарского моря. Об этом свидетельствует сильно сглаженная, отпрепарированная их поверхность, отсутствие в настоящее время на ней обломков траппов, а также залегание сохранившихся от размыва отложений тоара на самых высоких гипсометрических отметках региона. Рельеф дна тоарского моря в этой части района был расчленённым, а на остальной территории (центральная часть прогиба) – выровненным. Вначале осадконакопление происходило в относительно более глубоководных условиях, чем в позднеплинсбахское время, что подтверждается наличием в нижней пачке отложений пелитового состава. Позднетоарское время характеризуется началом периода регрессии моря и образованием песчано-алевритовых пород (верхняя регрессивная пачка). Смена условий осадконакопления происходила постепенно. На основании интерпретации структурно-текстурных особенностей пород и данных гранулометрических анализов удалось выделить [9, 24] следующие типично морские фации: спокойной воды, “мутных” морских течений, местами глубокой части моря, поднятых частей шельфа и частично “направленных течений”. Всё это свидетельствует, что образование тоарских отложений происходило преимущественно в условиях неглубокой части моря, при некотором влиянии слабых направленных течений. Указанные специфические условия обусловлены распространением тоарского моря из ВМС на юго-запад в виде относительно обособленного неглубокого залива, занимавшего всю площадь северо-восточной части АВМНП. Размыв окружающей тоарское море территории был незначительным, о чём свидетельствует отсутствие грубообломочного материала в разрезах характеризуемых отложений. Поэтому условия формирования россыпей алмазов в тоарское время были неблагоприятными, что подтверждается отрицательными результатами опробования. Кроме того, в данное время практически все источники алмазов были уже перекрыты более молодыми породами и происходило их дальнейшее захоронение.

В МБАР в верхнетриасово-нижнеюрских отложениях сформировался только один шлейф разноса ИМК, образовав Ирелях-Маччобинское минералогическое поле ореолов рассеяния кимберлитовых минералов [1, 20, 25]. Вытянуто оно в северо-восточном направлении в пределах структурной террасы (Мирнинское поднятие). В то же время практически все ореолы этого поля располагаются в пределах Иреляхской и на восточном борту Маччобинской (рис. 8) депрессий, тяготея к известным на сегодня кимберлитовым телам района, которые приурочены к разломам Вилюйско-Мархинской зоны: к Кюеляхскому – трубка Интернациональ-

ная; к Западному – трубки имени XXIII съезда КПСС, Амакинская, Таёжная и дайки – Ан-21, Южная; к Параллельному – трубки Мир, Спутник и Дачная. Следует подчеркнуть, что ореолы ИМК протягиваются от трубок в направлении центральной части Ангаро-Вилюйского прогиба, подчёркивая тем самым направление рэт-геттангских водотоков, сносивших терригенный и алмазоносный материал с Мирнинского поднятия в основной палеоводоток этой части прогиба. Концентрации кимберлитовых минералов в ореолах Ирелях-Маччобинского поля достигают нескольких тысяч зёрен на шлиховую пробу объёмом 10 л разных размеров (с преобладанием 1–2 мм) и степени сохранности, включая и первичные потоки их рассеяния. Наибольшие содержания и качество ИМК отмечаются в пределах россыпей алмазов, а по их обрамлению постепенно уменьшаются. Ярким примером в этом плане является россыпь Водораздельные галечники, расположенная в пределах Иреляхской депрессии и отходящая от трубок Мир и Спутник [1, 19–21]. Причём установлено, что верхнетриасово-нижнеюрские отложения заражены ИМК не только вследствие синхронного размыва кимберлитов, но и за счёт переотложения их из верхнепалеозойских отложений [4–8]. Подобная ситуация отмечается и для современного потока кимберлитовых минералов трубок Мир и Спутник. Так, в начале потока в логе Хабардина, размывающем эти трубки, ассоциация ИМК соответствует трубочным и формируется за счёт прямого размыва кимберлитов. Далее по р. Ирелях, в которую впадает данный лог, появляется значительная доля ИМК со следами гипергенной коррозии и механического износа к устью этой реки. Поставщиком корродированных минералов служат терригенные отложения мезозойского возраста.

Изучение раннеюрского коллектора кимберлитовых минералов трубок Мир и Спутник, развитого к востоку от них, позволило также установить две группы ИМК – поступившие за счет синхронного осадконакоплению размыва кимберлита и переотложенные из более древнего коллектора, находящегося на этой территории. В основании нижнеюрских отложений обнаружен маломощный первичный поток рассеяния материала из кимберлитовых трубок. В пробе из нижней части его разреза присутствуют псевдоморфозы по оливину второй генерации, чешуйки флогопита и обломки кимберлита. Пиропы трещиноваты, на них сохранились корочки хлорита и реликты келифитовой каймы. На пикроильмените наблюдаются примазки связующей массы кимберлита. Эти признаки указывают на прямой размыв кимберлитового тела. Для пиропа характерны признаки гипергенного растворения, свидетельствующие о формировании данной части потока рассеяния за счет размыва верхних горизонтов триасовой КВ кимберлита. Выше по разрезу потока рассеяния коррозия на пиропах исчезает. Очевидно, верхняя часть КВ кимберлита на момент формирования соответствующей ей части потока была денудирована и в размыв вовлекались более глубокие ее уровни, содержащие минералы без видимых признаков гипергенеза [1, 18, 22]. Наряду с продуктами прямого размыва кимберлита во всем разрезе раннеюрского погребенного потока рассеяния присутствует другая группа минералов, глубоко корродированных, с признаками механического износа, развивавшегося по поверхностям растворения. Минералы данной группы широко распространены в нижнеюрских отложениях и за пределами первичного потока рассеяния, где резко преобладают над продуктами прямого размыва кимберлитов. Такое большое (96–100 %) количество корродированных минералов в ореоле рассеяния невозможно объяснить денудацией только триасовой КВ кимберлита. К тому же в гранулометрических классах крупнее 1 мм 35–70 % корродированных минералов имеют признаки механического истирания, не свойственного фациальным условиям позднетриасово-раннеюрского осадконакопления (делювиально-пролю-

виальным и озерно-болотным), и признаки, свидетельствующие о незначительной удалённости коренного источника. Механическому износу и предшествовавшему ему гипергенному растворению минералы этой группы подверглись еще до рэт-раннеюрской эпохи денудации трубок Мир и Спутник. Их источником были, вероятно, верхнепалеозойские отложения, развитые на данной территории и размытые до и в процессе верхнетриасово-раннеюрского осадконакопления [13–16, 20].

Таким образом, в позднетриасовом-раннеюрском ореоле рассеяния ИМК трубок Мир и Спутник присутствуют две группы кимберлитовых минералов. Одна из них формировалась за счет прямого размыва кимберлита, другая, значительно преобладающая, переотложена из более древнего коллектора, источником питания которого, судя по типоморфным особенностям минералов, были эти же трубки. Ореолы подобного строения установлены и вблизи других трубок района. Такое положение необходимо учитывать при поисках кимберлитовых тел по подобным ореолам с неизвестными коренными источниками. Проведённый анализ распространения алмазов ИМК в разрезе верхнетриасово-нижнеюрских отложений свидетельствует, что кроме известных россыпей и ореолов кимберлитового материала, вдоль северо-западного борта центральной части АВМНП в песчано-галечных отложениях установлены и алмазы, местами в повышенных концентрациях. Так, от трубки Таёжная до р. Юлегир вдоль верхней части указанного борта отмечается поток их рассеяния, а от последней до р. Малая Ботуобия фиксируются алмазы, по отдельным пробам с промышленными содержаниями (участок Конный и в укугутском плотике террасовой россыпи Горная). Этот поток является как бы продолжением шлейфа алмазов россыпи Глубокая. Его следовало бы изучить, поскольку в зоне пересечения его р. Ирелях отмечается увеличение содержания алмазов современной россыпи этой реки. В начале 60-х годов XX века была попытка оценить данный поток на участке Конный. Прослеживается он на 10–15 км с повышенными концентрациями на отдельных участках (например, на участке Таборный в одной скважине зафиксированы аномально высокие содержания ИМК), а в верховье ручья Глубокий в отдельных пробах из шурфов – алмазы, поступившие из неизвестного коренного источника. В то же время на пути подобных шлейфов ИМК и алмазов отмечаются локальные участки (аккумулятивные ловушки) с их повышенными содержаниями. В практике поисковых работ на таких участках обычно проводятся поисковые работы, что ведёт к лишним затратам средств и времени. В таких случаях необходимо сначала проследить саму дорожку ИМК по редкой сети и определить предполагаемое нахождение их первоисточника, то есть головку ореола, где затем и сконцентрировать поиски.

ЛИТЕРАТУРА

1. ***Афанасьев В. П., Зинчук Н. Н., Похиленко Н. П.*** **Поисковая минералогия алмаза. – Новосибирск: Гео, 2010. – 650 с.**

2. ***Бартошинский З. В., Захарова В. Р., Иванив И. Н.*** **Протравленные алмазы в мезозойских отложениях//Геология и геофизика. – 1978. – № 10. – С. 154–162.**

3. ***Бобриевич А. П., Илупин И. П., Козлов И. Т.*** **и др. Петрография и минералогия кимберлитовых пород Якутии. – М.: Недра, 1964. – 192 с.**

4. ***Борис Е. И., Зинчук Н. Н.*** **Структурно-формационные и генетические особенности формирования продуктивных отложений верхнего палеозоя и мезозоя бассейна среднего течения р. Вилюй в связи с поисками месторождений алмазов//Геология алмазов – настоящее и будущее (геологи к 50-летнему юбилею г. Мирный и алмазодобывающей промышленности России). – Воронеж: ВГУ, 2005. – С. 1339–1361.**

5. ***Дукардт Ю. А., Зинчук Н. Н., Борис Е. И.*** **Плинсбахские отложения Малоботуобинского алмазоносного района. – М.: ВИНИТИ, 1975. – 36 с.**

6. ***Звягин Б. Б., Врублевская З. В., Жухлистов А. П.*** **и др. Высоковольтная элек-**

тронография в исследовании слоистых минералов. – М.: Наука, 1979. – 224 с.

7. *Зинчук Н. Н.* Литология верхнеплинсбахских отложений Мало-Ботуобинского района Западной Якутии. – М.: ВИНИТИ, 1974. – 19 с.

8. *Зинчук Н. Н.* Сравнительная характеристика гранулометрического состава глинисто-алеврито-песчаных пород. – М.: ВИНИТИ, 1974. – 17 с.

9. *Зинчук Н. Н.* Возможности использования гранулометрического состава терригенных алмазоносных отложений для определения условий их образования (на примере мезозойских отложений Мало-Ботуобинского района Якутии). – М.: ВИНИТИ, 1974. – 12 с.

10. *Зинчук Н. Н.* О стратиграфической приуроченности, диагностике и генезисе каолинита в мезозойских терригенных отложениях Мало-Ботуобинского района (Западная Якутия)//Известия ВУЗов. Геология и разведка. – 1976. – № 12. – С. 27–35.

11. *Зинчук Н. Н.* О выделении новых генетических типов ирелляхских отложений на правобережье реки Малая Ботуобия (Западная Якутия)//Новости геологии Якутии. – Якутск, 1978. – № 4.– С. 67–72.

12. *Зинчук Н. Н.* Особенности распределения глинистых минералов в мезозойских алмазоносных отложениях Западной Якутии//Известия ВУЗов. Геология и разведка. – 1981. – № 10. – С. 38–44.

13. *Зинчук Н. Н.* Об основных источниках глинистых минералов в мезозойских континентальных алмазоносных отложениях Западной Якутии//Геология и геофизика. – 1982. – № 8. – С. 81–90.

14. *Зинчук Н. Н.* Глинистые минералы в древних корах выветривания и продуктах их переотложения в континентальных толщах Западной Якутии. – М.: МОИП, 1986. – С. 5–19.

15. *Зинчук Н. Н.* Сравнительная характеристика вещественного состава коры выветривания кимберлитовых пород Сибирской и Восточно-Европейской платформы//Геология и геофизика. – 1992. – № 7. – С. 99–109.

16. *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.

17. *Зинчук Н. Н.* Постмагматические минералы кимберлитов. – М.: Недра, 2000. – 538 с.

18. *Зинчук Н. Н.* Задачи и возможности литолого-минералогических исследований при алмазопоисковых работах на закрытых территориях//Проблемы прогнозирования и поисков месторождений алмазов на закрытых территориях. Материалы конференции, посвященной 40-летию ЯНИГП ЦНИГРИ АК "АЛРОСА". – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 2008. – С. 314–325.

19. *Зинчук Н. Н., Борис Е. И.* Среднепозднетриасовые коры выветривания северо-восточной части Ангаро-Вилюйского прогиба//Советская геология. – 1980. – № 4. – С. 113–125.

20. *Зинчук Н. Н., Борис Е. И.* Обогащенность продуктами выветривания мезозойских отложений Ангаро-Вилюйского прогиба//Советская геология. – 1981. – № 7. – С. 100–108.

21. *Зинчук Н. Н., Коптиль В. И.* Типоморфизм алмазов Сибирской платформы. – М.: Недра, 2003. – 603 с.

22. *Зинчук Н. Н., Котельников Д. Д., Борис Е. И.* Древние коры выветривания и поиски алмазных месторождений. – М.: Недра, 1983. – 196 с.

23. *Зинчук Н. Н., Хмелевский В. А.* Петрографическая характеристика основных типов мезозойских осадочных пород северо-восточной части Ангаро-Вилюйского прогиба. – М.: ВИНИТИ, 1977. – 37 с.

24. *Зинчук Н. Н., Хмелевский В. А., Борис Е. И., Затхей Р. А.* Литология древних осадочных толщ в районах развития кимберлитового магматизма. – Львов: ЛНУ, 1985. – 200 с.

25. *Иванив И. Н., Зинчук Н. Н., Борис Е. И., Хмелевский В. А.* Состав, условия формирования отложений ирелляхской свиты//Советская геология. – 1977. – № 5. – С. 148–156.

26. *Иванив И. Н., Зинчук Н. Н., Борис Е. И.* и др. Геология, вещественный состав, условия образования и перспективная оценка отложений ирелляхской свиты Мало-Ботуобинского алмазоносного района Западной Якутии. – М.: ВИНИТИ, 1976. – 48 с.

27. *Казанский Ю. П.* Выветривание и его роль в осадконакоплении.– М.: Наука, 1976. – 271 с.

28. ***Киселев А. Е.*** **Литология и коллекторские свойства мезозойских отложений Лено-Вилюйской нефтегазоносной провинции. – М.: Недра, 1971. – 223 с.**

29. ***Котельников Д. Д., Зинчук Н. Н.*** **Об устойчивости и палеогеографическом значении гидрослюд в корах выветривания и продуктах их переотложения на территории Западной Якутии//ДАН СССР. – 1980. – Т. 255. – № 3. – С. 705–709.**

30. ***Плотникова М. И., Кардопольцева О. И.*** **Литология и условия формирования верхнепалеозойских и мезозойских алмазоносных отложений Мало-Ботуобинского района//Труды СНИИГГиМС. – 1969. – Вып. 98. – С. 182–185.**

31. ***Прокопчук Б. И.*** **Алмазоносные россыпи и методика их прогнозирования и поисков. – М.: Недра, 1979. – 248 с.**

32. ***Рожков И. С., Михалев Г. П., Зарецкий Л. М.*** **Алмазоносные россыпи Мало-Ботуобинского района Западной Якутии. – М.: АН СССР, 1963. – 137 с.**

33. ***Рубенчик И. Б., Осипова З. В.*** **Палеогеографическая обстановка накопления рэт-лейасовых алмазоносных отложений Мало-Ботуобинского района (Западная Якутия)//Геология и геофизика. – 1977. – № 6. – С. 150–157.**

34. ***Хитров В. Г., Зинчук Н. Н., Котельников Д. Д.*** **Закономерности изменения химического состава пород в зоне гипергенеза//Гипергенез и рудообразование. – М.: Наука, 1988. – С. 15–28.**

35. ***Хмелевский В. А., Зинчук Н. Н.*** **Минералы легких и глинистых фракций мезозойских алмазоносных россыпей Западной Якутии (на примере одной из россыпей Мало-Ботуобинского района). – М.: ВИНИТИ, 1974. – 27 с.**

36. ***Хмелевский В. А., Зинчук Н. Н., Борис Е. И.*** **Минералы тяжелых фракций из пород продуктивных горизонтов одной из алмазоносных россыпей Мало-Ботубинского района Западной Якутии. – М.: ВИНИТИ, 1974. – 41 с.**

37. ***Ягнышев Б. С., Зинчук Н. Н., Тимченко В. А., Хмелевский В. А.*** **Основные черты геохимии осадочных мезозойских образований Мало-Ботуобинского района (Западная Якутия). – М.: ВИНИТИ, 1976. – 32 с.**

REFERENCES

1. ***Afanasev V. P., Zinchuk N. N., Pohilenko N. P.*** **Prospecting mineralogy of diamond. – Novosibirsk: Geo, 2010. – 650 p. (In Russian).**

2. ***Bartoshinskij Z. V., Zaharova V. R., Ivaniv I. N.*** **Etched diamonds in Mesozoic sediments//Geology and Geophysics. – 1978. – № 10. – P. 154–162. (In Russian).**

3. ***Bobrievich A. P., Ilupin I. P., Kozlov I. T.*** **et al. Petrography and mineralogy of kimberlite rocks of Yakutia. – Moskva: Nedra, 1964. – 192 p. (In Russian).**

4. ***Boris E. I., Zinchuk N. N.*** **Structural-formational and genetic features of Upper Paleozoic and Mesozoic productive sediments formation of the Vilyuy middle course basin in connection with prospecting of diamond deposits//Geology of diamonds – present and future (geologists to the 50th anniversary of Mirny and diamond-mining industry of Russia). – Voronezh: VSU, 2005. – P. 1339–1361. (In Russian).**

5. ***Dukardt Ju. A., Zinchuk N. N., Boris E. I.*** **Pliensbachian sediments of Malo-Botuobinsky diamondiferous region. – Moskva: VINITI, 1975. – 36 p. (In Russian).**

6. ***Zvyagin B. B., Vrublevskaya Z. V., Zhuhlistov A. P.*** **et al. High-voltage electronography in investigation of laminated minerals. – Moskva: Nauka, 1979. – 224 p. (In Russian).**

7. ***Zinchuk N. N.*** **Lithology of Upper-Pliensbachian deposits of Malo-Botuobinsky region of Western Yakutia. – Moskva: VINITI, 1974. – 19 p. (In Russian).**

8. ***Zinchuk N. N.*** **Comparative characteristics of particle size of argillous-aleurite-sandy rocks. – Moskva: VINITI, 1974. – 17 p. (In Russian).**

9. ***Zinchuk N. N.*** **Possibilities of particle size application of terrigenous diamondiferous deposits for determination of conditions of their formation (on the example of Mesozoic sediments of Malo-Botuobinsky region of Yakutia). – Moskva: VINITI, 1974. – 12 p. (In Russian).**

10. ***Zinchuk N. N.*** **About stratigraphic confinedness, diagnostics and genesis of kaolinite in Mesozoic terrigenous sediments of Malo-Botuobinsky region (Western Yakutia)//News of HEI. Geology and Exploration. – 1976. – № 12. – P. 27–35. (In Russian).**

11. ***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. – № 4. – P. 67–72. (In Russian).

12. *Zinchuk N. N.* Features of argillaceous minerals distribution in Mesozoic diamondiferous deposits of Western Yakutia//News of HEI. Geology and Exploration. – 1981. – № 10. – P. 38–44. (In Russian).

13. *Zinchuk N. N.* About main sources of argillaceous minerals in Mesozoic continental diamondiferous deposits of Western Yakutia//Geology and Geophysics. – 1982. – № 8. – P. 81–90. (In Russian).

14. *Zinchuk N. N.* Argillaceous minerals in ancient crusts of weathering and products of their redeposition in continental rock mass of Western Yakutia. – Moskva: MOIP, 1986. – P. 5–19. (In Russian).

15. *Zinchuk N. N.* Comparative characteristics of material composition of kimberlite rocks' crusts of weathering of the Siberian and East-European platforms//Geology and Geophysics. – 1992. – № 7. – P. 99–109. (In Russian).

16. *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, 1994. – 240 p. (In Russian).

17. *Zinchuk N. N.* Postmagmatic minerals of kimberlites. – Moskva: Nedra, 2000. – 538 p. (In Russian).

18. *Zinchuk N. N.* Tasks and possibilities of lithological-mineralogical investigations during diamond-prospecting works on closed territories//Problems of forecasting and prospecting of diamond deposits on closed territories. Materials of the conference devoted to the 40th anniversary of YaGEER&D CNIGRI of "ALROSA" OJSC. – Yakutsk: YRC RAS SB, 2008. – P. 314–325. (In Russian).

19. *Zinchuk N. N., Boris E. I.* Middle-Late-Triassic crusts of weathering of north-eastern part of Angara-Vilyuy trough//Soviet Geology. – 1980. – № 4. – P. 113–125. (In Russian).

20. *Zinchuk N. N., Boris E. I.* Enrichment of Angara-Vilyuy trough Mesozoic sediments by products of weathering//Soviet Geology. – 1981. – № 7. – P. 100–108. (In Russian).

21. *Zinchuk N. N., Koptil V. I.* Typomorphism of the Siberian platform diamonds. – Moskva: Nedra, 2003. – 603 p. (In Russian).

22. *Zinchuk N. N., Kotelnikov D. D., Boris E. I.* Ancient crusts of weathering and prospecting of diamond deposits. – Moskva: Nedra, 1983. – 196 p. (In Russian).

23. *Zinchuk N. N., Hmelevskij V. A.* Petrographic characteristic of main types of Mesozoic sedimentary rocks of Angara-Vilyuy trough north-eastern part. – Moskva: VINITI, 1977. – 37 p. (In Russian).

24. *Zinchuk N. N., Hmelevskij V. A., Boris E. I., Zathey R. A.* Lithology of ancient sedimentary thicknesses in the regions of kimberlite magmatism development. – Lvov: LNU, 1985. – 200 p. (In Russian).

25. *Ivaniv I. N., Zinchuk N. N., Boris E. I., Hmelevskij V. A.* Composition, conditions of Irelyakh suite sediments formation//Soviet Geology. – 1977. – № 5. – P. 148–156. (In Russian).

26. *Ivaniv I. N., Zinchuk N. N., Boris E. I.* et al. Geology, material composition, conditions of formation and perspective assessment of Irelyakh suite sediments of Malo-Botuobinsky diamondiferous region of Western Yakutia. – Moskva: VINITI, 1976. – 48 p. (In Russian).

27. *Kazanskij Ju. P.* Weathering and its role in sedimentation. – Moskva: Nauka, 1976. – 271 p. (In Russian).

28. *Kiselev A. E.* Lithology and collector properties of Mesozoic sediments of Lena-Vilyuy oil-and-gas bearing province. – Moskva: Nedra, 1971. – 223 p. (In Russian).

29. *Kotelnikov D. D., Zinchuk N. N.* About stability and paleogeographical significance of hydromicas in crusts of weathering and products of their redeposition on the territory of Western Yakutia//USSR DAS. – 1980. – Vol. 255. – № 3. – P. 705–709. (In Russian).

30. *Plotnikova M. I., Kardopolceva O. I.* Lithology and conditions of formation of Upper Paleozoic and Mesozoic diamondiferous sediments of Malo-Botuobinsky region//Works of SNIIGG&MS. – 1969. – Iss. 98. – P. 182–185. (In Russian).

31. *Prokopchuk B. I.* Diamondiferous placers and methods of their forecasting and prospecting. – Moskva: Nedra, 1979. – 248 p. (In Russian).

32. *Rozhkov I. S., Mihalev G. P., Zareckij L. M.* Diamondiferous placers of Malo-Botuobinsky region of Western Yakutia. – Moskva: USSR AS, 1963. – 137 p. (In Russian).

33. ***Rubenchik I. B., Osipova Z. V.*** **Paleogeographical situation of Rhaetic-Liassic diamondiferous sediments accumulation of Malo-Botuobinsky region (Western Yakutia)//Geology and Geophysics. – 1977. – № 6. – P. 150–157. (In Russian).**

34. ***Hitrov V. G., Zinchuk N. N., Kotelnikov D. D.*** **Regularities of the rocks' chemical composition alteration (change) in the zone of hypergenesis//Hypergenesis and ore formation. – Moskva: Nauka, 1988. – P. 15–28. (In Russian).**

35. ***Hmelevskij V. A., Zinchuk N. N.*** **Minerals of light and argillaceous fractions of Western Yakutia Mesozoic diamondiferous placers (on the example of one of Malo-Botuobinsky region placers). – Moskva: VINITI, 1974. – 27 p. (In Russian).**

36. ***Hmelevskij V. A., Zinchuk N. N., Boris E. I.*** **Minerals of heavy fractions from rocks of productive levels of one of Malo-Botuobinsky region diamondiferous placers of Western Yakutia. – Moskva: VINITI, 1974. – 41 p. (In Russian).**

37. ***Yagnyshev B. S., Zinchuk N. N., Timchenko V. A., Hmelevskij V. A.*** **Main geochemical features of Malo-Botuobinsky region sedimentary Mesozoic formations (Western Yakutia). – Moskva: VINITI, 1976. – 32 p. (In Russian).**

Рукопис отримано 27.03.2017.

М. М. Зінчук, *Академія наук Республіки Саха (Якутія), Західноякутський науковий центр АН РС(Я), Росія, м. Мирний,* nnzinchuk@rambler.ru, ORCID-0000-0002-9682-3022

ЛІТОЛОГО-МІНЕРАЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДАВНІХ ОСАДОВИХ ТОВЩ У РАЙОНАХ РОЗВИТКУ КІМБЕРЛІТОВОГО МАГМАТИЗМУ

Комплексне дослідження давніх кір вивітрювання на теригенно-карбонатних породах, долеритах, туфогенних утвореннях і кімберлітах, а також продуктів їхнього перемивання в мезозойських осадових товщах основних алмазоносних районів Сибірської платформи дали змогу відновити особливості їхнього структурно-формаційного формування. Відзначено, що для мезозойського часу загалом характерні специфічні особливості перемивання й перевідкладення продуктів різних кір вивітрювання, зумовлені розвитком в алмазоносних регіонах різних структурно-формаційних зон. Так, у Малоботуобинському алмазоносному районі формування формації продуктів перемивання кір вивітрювання визначалося розвитком двох структурно-формаційних зон. В одній з них (південно-східній) умови для накопичення продуктів вивітрювання були в іреляхський час лише на схилах центральної частини Ангаро-Вілюйського накладеного прогину. У другій (північно-західній) структурно-формаційній зоні, яка охоплює трапове плато, майже впродовж усього мезозойського часу на платоподібних підвищеннях відбувалося короутворення з одночасним розмиванням і перевідкладенням продуктів вивітрювання в локальних депресіях, розміщених поблизу, і частковим винесенням їх за межі цієї зони. До того ж тут були умови для формування делювіально-пролювіальних, пролювіально-алювіальних і озерних (озерно-болотних) фацій. Результати досліджень дали змогу провести районування території на площі такої відмінності середньо-верхньотріасових кір вивітрювання і продуктів їхнього перевідкладення: а) несприятливі (нижні частини палеозападин); б) сприятливі (верхні частини палеозападин); в) дуже сприятливі (схили цих структур). Визначені типоморфні особливості мінералів для різних типів кір вивітрювання можна успішно застосовувати в разі визначення їхнього впливу (зокрема й алмазоносного матеріалу) на різні горизонти мезозойських осадових товщ регіону.

Ключові слова: *структурно-формаційні зони, кори вивітрювання, мезозойські відклади, Сибірська платформа, теригенно-карбонатні породи, туфогенні утворення, долерити й кімберліти.*

N. N. Zinchuk, *West-Yakutian Scientific Centre of RS (Y) AS, Mirny,* nnzinchuk@rambler.ru, ORCID-0000-0002-9682-3022

LITHOLOGIC-MINERALOGICAL FEATURES OF ANCIENT DIAMONDIFEROUS THICKNESSES IN THE REGIONS OF KIMBERLITE MAGMATISM DEVELOPMENT

Complex research of ancient crusts of weathering on terrigenous-carbonate rocks, dolerites, tufogene formations and kimberlites, as well as products of their rewashing in Mesozoic sedimentary thick layers of main diamondiferous regions of the Siberian platform allowed restoring specific features of their structural-formation generation. It is noted that specific features of rewashing and redeposition of various crusts of weathering products are typical of Mesozoic time in whole, conditioned by the development of various structural-formation zones in diamondiferous regions. Thus, generation of products formation of weathering crusts rewashing in Malobotuobinsky region was determined by the development of two structural-formation zones. Conditions for accumulation of weathering products existed in one of these zones (south-eastern) at Irelyakh time only on slopes of the central part of Angara-Vilyuy superposed sagging. In the second structural-formation zone (north-western), occupying trappean plateau, crust formation with simultaneous washout and redeposition of products of weathering into occurring nearby local depressions and their partial carry-over beyond the said zone took place practically in the course of all Mesozoic time on elevated plateau-like uplifts. Here, conditions for formation of dealluvial-proluvium, proluvium-alluvial and lacustrine (lacustrine-marshy) facies existed, at this. Results of investigations allowed carrying out zoning of the territory on the area of the following distinction of Middle-Upper Triassic crusts of weathering and products of their redeposition: a) unfavorable (lower parts of paleo-depressions); b) favorable (upper parts of paleo-depressions); c) highly favorable (slopes of these structures). The identified typomorphic features of various minerals in various types of crusts of weathering may be successfully used when trying to determine their (including diamondiferous material) impact on various levels of Mesozoic sedimentary thick layers of the region.

Keywords: *structural-formation zones, crusts of weathering, Mesozoic deposits, Siberian platform, terrigenous-carbonate rocks, tufogene formations, dolerites and kimberlites.*