

УДК 551.4

Основные черты геоморфологического строения Якутского погребённого поднятия фундамента

Э.Д. Избеков, Б.П. Подъячев, А.А. Сурнин

Рассмотрены основные геоморфологические черты в пределах Якутского погребённого поднятия. Оно расположено в сложной переходной зоне между Алданским плато и Вилюйской равниной. Проведено районирование в соответствии с геологической историей и перестройкой речной сети в кайнозое.

Ключевые слова: денудация, аккумуляция, глубина расчленения, травянистые речки, достоверный шлик.

The main geomorphological features of the area within the Yakutian buried uplift are reviewed. The complexity of the relief is caused by its location at the junction of the northern slope of Aldan plateau with Viluy plain. The zoning is carried out in accordance with the history of geological evolution and changes of the river drainage in cainozoic period.

Key words: denudation, accumulation, erosional depth, grassy small rivers, authentic placer.

Якутское поднятие кристаллического фундамента восточной части Сибирской платформы находится в среднем течении р. Лены в пределах Лено-Алданского плато, переходящего в равнину [1]. На поверхности здесь расположен г. Якутск в окружении шести ближайших районов: на левом берегу – Горный, Хангаласский, Намский, на правом – Усть-Алданский, Мегино-Кангаласский и Чурапчинский. Следует отметить, что название одного из районов Республики Саха «Горный» дано народом исстари из-за его неравномерно расчленённого увалисто-холмистого рельефа. Геоморфология преподносится в широком плане вследствие перспектив вовлечения этой территории в промышленное развитие [2–8].

Указанная территория подразделяется на две морфоструктурные части: левобережную Кенкеме-Чокульскую увалисто-холмистую субравнину с глубиной вреза долин от 10–20 до 150–170 м относительно вершинной поверхности и правобережную плоскую равнину с глубиной вреза долин на отдельных участках до 10–70 м (верховья рр. Суола, Татта и Хампа). Граница между ними проходит по долине р. Лены, заслуживающей специальных геоморфологических исследований. Левобережная часть приподнята над правобережной на 20–70 м. В рельефе первой на протяжении квартала доминировали процессы эрозии и денудации, второй – аккумуляции осадков, в том числе льда; здесь же широко проявлены геокриогенные про-

цессы, особенно термокарстовые. Поэтому в пределах левобережья широко развит увалисто-холмистый рельеф с разной степенью его расчленения и вреза, преобладают травянистые днища водотоков (от-юряхи), а в правобережье р. Лены доминирует своеобразный аласный рельеф; имеются в наличии диагональные и широтные отмершие или перехваченные долины, маркируемые озёрами, а также значительное количество от-юряхов разного генезиса.

Обнажённость коренных пород минимальная. Карбонатные породы нижнего палеозоя выходят в южной части площади – левом борту р. Лены близ населённых пунктов Верхний Бестях, Покровск и др. В правобережье р. Лены карбонатные породы развиты в долине р. Менде, близ днища среднего и верхнего течения р. Тамма и её притока – р. Хампа, дорожном карьере между посёлками Телиги и Хочо и др.

Меловые и юрские песчаники и сланцы разной степени литификации выходят в левом борту р. Лены – это классические разрезы Табагинского и Кангаласского мысов (горелики – Молотовской пади и др.), изредка в правом склоне р. Кенкеме, на западном участке и по р. Соло (близ п. Хоробут – выход укугутской свиты) на восточном. Они вскрыты в ряде карьеров строительных материалов и повсеместно в угольных, а также встречаются в виде свалов глыб на денудационных поверхностях и в руслах рек – местах перегиба продольного профиля.

Мезокайнозойская активизация тектонической деятельности была более проявлена в западной части территории, менее – в восточной, относительно р. Лены. Расчленённость первого участка

ИЗБЕКОВ Эдгар Дмитриевич – д.г.-м.н., акад. РАЕН, в.н.с. ИГАБМ СО РАН, izbekov@yandex.ru; ПОДЪЯЧЕВ Борис Петрович – вед. геолог ЗАО «Прогноз»; СУРНИН Алексей Антонович – к.г.-м.н., с.н.с. ИГАБМ СО РАН.

и соответственно количество водотоков в нем в 3–5 раз больше, чем второго (рис.1). Граница перехода довольно сложная. К югу от неё расположены преимущественно эрозионно-денудационные площади, а к северу – равнинные, аккумулятивные. Первые характеризуются эрозией и соответственно врезом в мезокайнозойские и частично кембрийские (на юге) отложения, вторые – аккумуляцией кайнозойских осадков.

В течение четвертичного времени становление рельефа подчинилось результатам взаимодействия неотектоники с климатом и характеру развития базисных водотоков – р. Лены и её притоков – р. Кенкеме, Соло, Тамма и др., что подтверждается строением их террас, отмершими долинами и остатками древнего аллювия, залегающего на неогене и реже на более древних отложениях.

Абсолютные отметки вершинной поверхности западного участка колеблются от 320 до 200 м (с юга на север) и от 250 (правобережье р. Хампа) до 120 м в пределах восточного. В широтном плане абсолютные отметки плавно снижаются к поверхности высоких террас р. Лены. Поперечный профиль р. Лены имеет трапецевидную форму, нарушенную в местах выпячивания мысов – Кангаласского, Табагинского и Покровского.

Связующим фактором внешнеразнородных участков рельефа является нахождение их в пределах погребённого Якутского поднятия кристаллического фундамента, т.е. их объединяет древнейшая геологическая история.

Базисом эрозии рассматриваемой территории является р. Лена (отрезок от 1400 до 1600 км от устья) шириной около 12 км с абсолютными отметками меженного уровня от 82 м в районе Кангаласского мыса, 86 м в районе г. Якутска и до 91,5 м в районе г. Покровска с общим уклоном 0,00012 (замерялся не по фарватеру, а по прямой).

В левобережье основными дренирующими водотоками служат р. Кенкеме (200-километровый отрезок в её среднем течении) шириной 0,5–1,5 км со своими крупными левобережными притоками Чакья и Чокул и р. Ханчалы (рис.1). В правобережье дренирующими реками являются р. Суола длиной 224 км, рр. Тамма и Менде, равнозначные ей по длине, и р. Тагга (верховья), стекающие с северо-восточной окраины Приленского плато.

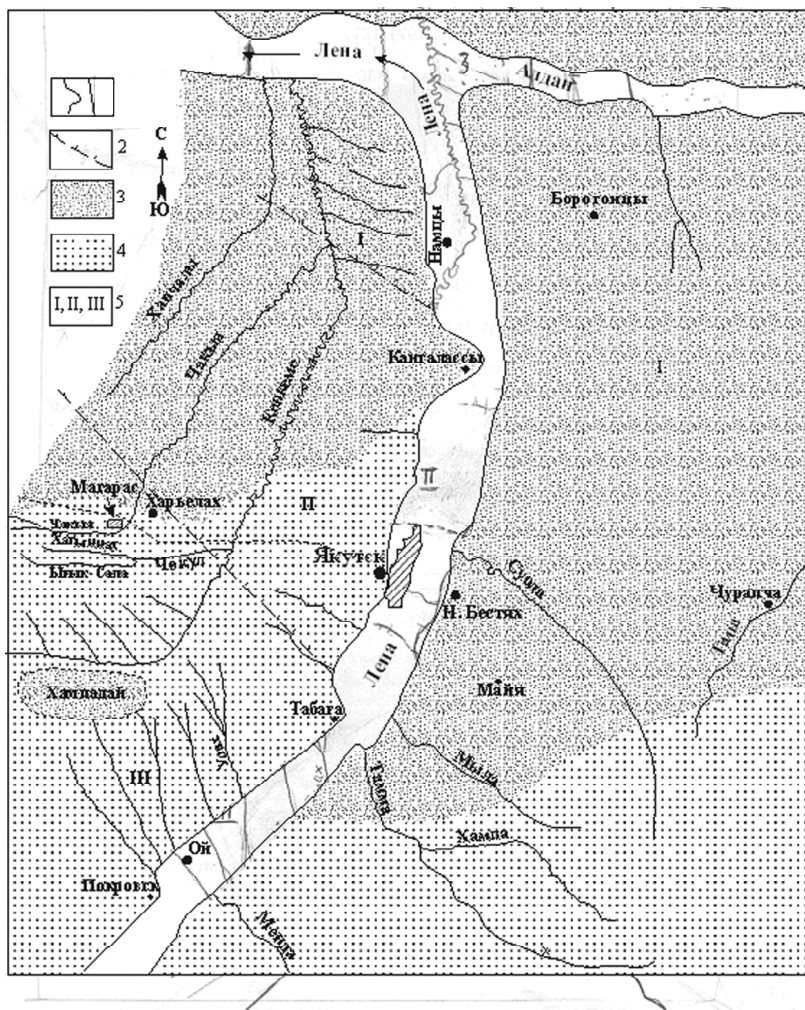


Рис.1. Районирование территории: 1 – борта долин рр. Лены и Алдана; 2 – простираение перегибов вершинной поверхности с понижением к северо-востоку; 3 – аккумулятивные; 4 – денудационно-эрозионные; 5 – геоморфологические участки

Ниже в первом приближении по отдельности рассмотрены геоморфологические черты левобережного и правобережного участков с ориентировочной суммарной площадью 250х250 км². Основная причина акцентирования внимания западному участку обусловлена его более сложным рельефом, наличием именно здесь позднего ореола рассеяния золота и ферроплатины в весовых концентрациях, а также приуроченностью к этой площади значительного количества находок пиропов и геофизических аномалий линейного и центрального, в том числе трубчатого типа.

Левобережье. Ориентировочная его площадь 125х125 км². Основная её часть расположена в бассейне р. Кенкеме. Река Кенкеме имеет длину 627 км; коэффициент меандрирования 2,х (получается делением русловой длины на прямую продольного профиля долины). Долина р. Кенкеме сечёт древнюю вершинную поверхность в мери-

диональном направлении. Правый борт её относительно крутой (местами в нём встречаются обнажения), левый – пологий. Общая глубина её вреза над вершинной поверхностью выравнивания достигает 60 м и более. На мелкомасштабной карте она изображена в форме ковша с ручкой. Нижний её участок (примерно до устья р. Чакыя) имеет только правые притоки, истоки которых начинаются близ борта р. Лены (рис. 2), а верхний участок – только левые, выше р. Чокул.

Базис эрозии её колеблется от 211 до 180,8 м абсолютной высоты на рассматриваемом участке. По отношению к р. Лене её приток Кенкеме в среднем течении является висячей долиной, возвышаясь над первой ориентировочно на 100–120 м на широтах городов Покровска и Якутска. Уклоны продольного профиля (сверху вниз): от оз. Чымаадай до ур. Бюгюйда – 0,001, ур. Бюгюйда – ур. Тохтоойу – 0,0006, ур. Тохтоойу – руч. Мухаарыйа – 0,0004, руч. Мухаарыйа – Сайлык – 0,002, т.е. наиболее крутые перегибы – на севере и юге площади, а в целом на порядок круче, чем по р. Лене.

Уклоны по речке Чакыя (наибольший левый приток Кенкеме): в истоках – правой вершине широтного простирания – Аччыгый-Юрэхэ – от абсолютной отметки 290,4 м (начало русла) до поворота долины в меридиональное направление – 0,0022, от поворота до руч. Дьаам-Олом – 0,003, от Дьаам-Олом до руч. Кыпсыыла – 0,002, между ручьями Кыпсыыла и Сююллээх – 0,0023 и между ручьями Сююллээх и Муостах – 0,0015. В долине р. Чакыя (близ Муостаха) функционируют наледь, тающая к концу лета, и сероводородный сквозной источник. В верховьях р. Чакыя (на широтном отрезке) в советское время были построены три мелиоративные дамбы с максимальной высотой 10–15 м для орошения сенокосных угодий. Эта площадь, наряду с верховьями р. Чокул, имеет значительную расчленённость рельефа. Уклоны по р. Чокул, долина которого длиной свыше 60 км заложена по разлому широтного направления, в общем составляют 0,001, за исключением приустьевого 7-километрового отрезка 0,0014 и правой вершины Ытык-Салы 0,0035.

На крутых участках продольных профилей всех перечисленных водотоков в межень в русле обнажаются коренные породы и приплотиковые отложения. Русло Кенкеме врезано в пойму в основном от 6 до 8 м, Чокул – 4–7 м и Чакыя – 3–5 м. Мощность нормального (перстративного) аллювия по рр. Лене – 20–25 м, Кенкеме (сверху вниз) – 6–12 м, Чакыя – 3,5–9 м, Чокул – 3–8 м.

Наибольшая глубина вреза речных долин в вершинную поверхность (100–120 м) характерна для левых притоков р. Лены в южной части тер-

ритории. В бассейне р. Кенкеме она составляет в среднем 20–50 м, достигая максимума 70 м в районе фермы Кылыс, где развит грядово-холмистый довольно расчленённый рельеф.

Таким образом базис эрозии основной водной артерии – р. Лены на широте г. Якутска – 86 м, р. Кенкеме – 187 м, т.е. днище р. Кенкеме приподнято над днищем р. Лены на 100 м при среднем расстоянии между ними 35–50 км. Река Кенкеме по отношению к р. Лене является как бы висячей долиной, что далеко не случайно. На широте г. Якутска р. Лена имеет средний уклон 0,00012, а р. Кенкеме – 0,0012, т.е. на порядок больше.

Районирование. Обращают внимание внутренние мысы левобережья р. Лены, осложняющие однообразно параллельные борта её троогообразной долины – это Кангаласский, Табагинский и Покровский. Они, по-видимому, имеют связь с подвижками мезопалеозойских и более древних блоков (рис. 1). Скорость вдавливания (по широте) упомянутых мысов в долину превышает скорость горизонтальной эрозии такой, весьма крупной в мировом плане реки, как р. Лена. Кангаласский мыс, например, сократил ширину долины р. Лены втрое – вчетверо (!) при отсутствии синхронного (компенсационного при вдавливании) размыва противоположного (правого) борта долины. Ориентировочная скорость горизонтального передвижения его на восток только в четвертичное время составляет не менее 4 м за одно тысячелетие.

Северная составляющая угла (в плане) Кангаласского внутреннего мыса простирается на северо-запад 300–310° и фиксирует перегиб современного рельефа вдоль этого направления с уменьшением высотных отметок на северо-восток с абсолютных отметок 180–190 м и ниже. Северная составляющая угла Табагинского мыса простирается в том же направлении и фиксирует перегиб от вершинных отметок рельефа на уровне 260–280 м и ниже также на северо-восток. Эти перегибы в рельефе являются природными границами трёх геоморфологических участков в междуречье Кенкеме–Лена: Намского (1), Якутского (2) и Покровского (3) (рис. 1).

На широте Намцев русло р. Кенкеме находится на дальности от р. Лены всего в 18–20 км по прямой, а в районе п. Ой – на расстоянии 50 км.

Степень расчленения контролируется структурными перегибами, а также расстояниями изучаемых участков от основных базисов эрозии и остатков вершинной поверхности. Она, как и объёмы денудированного материала, мала для нижнего по течению участка (1) и весьма значительна для верхнего (3). Рассмотрим её отдельно для междуречья Лена–Кенкеме (рис. 2).

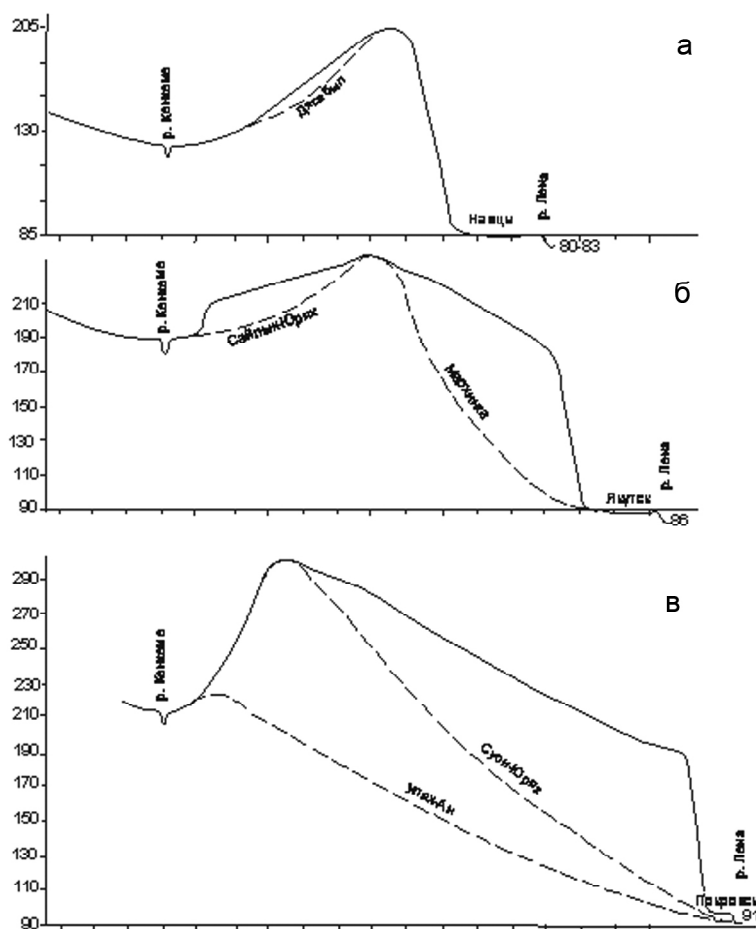


Рис.2. Субширотные поперечные профили рельефа р. Кенкеме – р. Лена (в абс. отм.) на широте Намцев (а), Якутска (б) и Покровска (в)

На площади ниже Кангаласского мыса левый борт р. Лены практически не расчленён. На этом участке водораздел дренируют в основном правые притоки р. Кенкеме. А так как р. Кенкеме на широте Намцев фактически подвешена на 130–80=50 м выше р. Лены при вершинной поверхности в среднем 190 м, то и практическая глубина расчленения рельефа притоками 3–4 порядков на данной площади минимальная – 10–20 м (см. врез руч. Дясабыл, рис.2).

На площади между Кангаласским и Табагинским мысами расчленение рельефа и количество денудированного материала большие со стороны левых притоков р. Лены – Марха, Маганка, Шестаковка, хотя вся площадь дренажа распределена примерно поровну между рр. Кенкеме и Леной. Глубина расчленения рельефа со стороны р. Лены составляет 40–60 м, р. Кенкеме – 20–40 м. Объёмы денудированного материала можно вычислить и коррелируются с величиной между сплошной (водораздел) и пунктирной (продольный профиль речки) линиями на рис. 2.

Весьма интересно происхождение озёр на упомянутой площади. Сероводородный запах мощных сапропелей (более 8 м) оз. Сугун в междуречье Лена–Кенкеме послужил одним из оснований для проверки наличия «сквозного» талика под упомянутым крупным озером (около 1 км в поперечнике). Само озеро находится в продолговатой котловине с превышением водораздела над уровнем воды не меньше 20–25 м. Скважина на глубине около 30 м врезалась в мерзлоту – тонкорассланцованные синевато-серые аргиллиты верхней юры. В этом месте обнаружено наличие на плотике 4-метрового остаточного горизонта гравийно-галечных отложений с преобладанием обломков кварцито-кремнистых пород.

Междуречье на площади между г. Покровск и Табагинским мысом дренируется в основном левыми притоками р. Лены. Приток р. Лены–Улах своей вершиной едва не перехватывает русло р. Кенкеме в районе оз. Торгоно, не доходя до него всего 4 км. Эта площадь является (наряду с верховьями Чокул и Чакья) наиболее глубоко расчленённой (врез более 100 м). Все левые притоки р. Лены (более 10) на III участке имеют северо-западное простирание и ветвистую форму.

Несмотря на преобладание эрозионно-денудационных форм в левобережье (около 60%) здесь намечается немало выровненных и аккумулятивных площадей, главным образом, с северной стороны.

К аккумулятивным участкам относятся: площадь расширения долины р. Кенкеме до 10 км и более в её широтном продольном профиле перед поворотом русла на север; площадь заказника в районе Харьелахских озёр, а также обширные северные «плоскотины».

Первый несёт признаки древней приподнятой впадины размером 10х40 км напротив урочища Хампадай, на уровнях 260–280 м, расчленённой пополам правым притоком р. Кенкеме–р.Онёр-Юрях. Здесь немало озёр и сенокосных угодий. Рыхлые отложения не изучены. Интересно, что почти именно от неё начинаются левые притоки р. Лены, такие как р. Сассыабыт.

Аналогичный по вершинной поверхности 260–280 м участок находится в междуречье Чакья–Кенкеме, восточнее руч. Магарас. С востока он дренируется р. Махарая, с юга – левыми притоками р. Чокул, с запада – рр. Магарас и Олюктяне. В его пределах находятся озёра Харьелах, Улахан-Саталыйи, Аччигый-Сала, Балаганнах, Уёк-

Ус, Кеппехтех, Окюе и др. Северные участки совершенно не изучены. Хотя среди них на картах выделяются меридиональные валы: между рр. Ханчалы и Кенкеме в их нижнем течении и на левобережной эоплейстоценовой террасе р. Лены от Намцы и ниже.

Следует отметить наличие местами крутых глубоких ложков У-образного сечения, прорезающих рыхлые отложения до коренных пород (руч. Кылас); каменистых склонов отдельных рек (Тас-Юряхи); останцовых цокольных гривок в днищах долин, останцовых горок (Тас-Тах в правом борту верховьев р. Чакыя) среди, в общем-то, пологоувалистого рельефа. Также намечаются ортогональный рисунок отдельных участков речной сети и ветвистый. Указанные признаки рельефа требуют дальнейшего изучения.

Правобережье. Площадь 120x150 км². Если в левобережье р. Лены преобладает эрозионно-денудационный рельеф, то в правобережье – аккумулятивный (рис.1) и, следовательно, условия опробования здесь менее результативны. Так, опробование русловых отложений р. Суола на бутаре от устья до истоков показало всего лишь знаковые содержания золота в песчаных отложениях; на гравийных закосах р. Хампа – до 30 мг/м³.

Эрозионно-денудационные площади развиты на юго-востоке и юге. А на севере имеется лишь небольшой расчленённый участок в верховьях р. Татта и правой вершины р. Суола.

В дочетвертичное время основной дренаж эрозионно-денудационной площади правобережья осуществлялся левыми притоками р. Амги. Водораздел между ней и р. Ленкой располагался недалеко от слияния водотоков рр. Тамма и Хампа (рис. 3). Здесь в то время были наибольшие высоты между рр. Ленкой и Амгой и, как следствие, наибольший срез – вскрытие пород. Поэтому в русле и склонах обнажаются среднекембрийские отложения (усть-буотамская свита).

В четвертичное (возможно, и в мезоплейстоценовое) время водораздел Лена–Амга из-за неотектонических подвижек сместился более чем на 50 км к югу (рис. 3). Причём на нём отчётливо сохранились отмершие приподнятые днища левых притоков р. Амги. Доказательством перестройки являются несогласные (не симметричные, противоположные по направлению с современным базисом эрозии) впадения современных притоков верховьев рр. Тамма и Хампа и своеобразный рельеф – субпоперечные озёра и валы в их долинах.

Следы отмершей гидросети широтного и северо-западных направлений фиксируются и на остальной площади аккумуляции. Вдоль них широко развиты озёра и травянистые речки (от-юряхи).

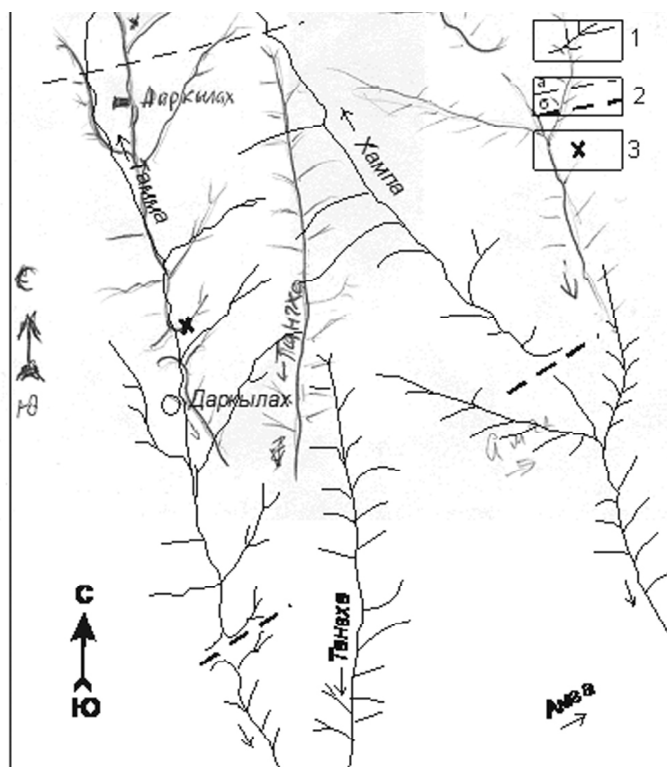


Рис. 3. Водораздел рр. Лена–Амга в районе Тамма–Тангха: 1 – гидросеть; 2 – участок «срачивания» притоков Лены с притоком Амги: а – водораздел рр. Лена–Амга в эоплейстоцене; б – современный водораздел; 3 – местоположение трубки «Манчаары»

Условия опробования. Река Кенкеме условно относится к рекам второго порядка, рр. Чакыя, Чокул и т.п – третьего. Притоки четвертого порядка обычно представлены от-юряхами – травянистыми речками, где русло отсутствует либо сформировано лишь в устьевой части, а днище представлено кочкарником с густой травой.

В местностях слабого расчленения рельефа долины третьего порядка представлены от-юряхами, вдоль которых нередко развиты озёра. Большинство водотоков (масштабом р. Кенкеме и ниже) имеют канавообразное русло с омутообразными расширениями. Русло рр. Чакыя и Кенкеме обычно врезано в аллювий на 75–80% его мощности, местами (на перегибах продольного уклона) прорезая его до плотика. Косы, точнее «закоски», открываются при низком уровне воды в маловодные сезоны.

Более или менее достоверный шлик можно взять в следующих геоморфологических участках: а) русловой фации донных отложений омутов, реже перекатов, если они представлены гравийно-галечными и гравийно-песчаными отложениями; б) русловой фации гравийно-песчаных отложений днищ «сухих» ериков; в) относительно крутых У-образных ложках с «микроводопадно-ям-

ным» продольным профилем; ямы заполнены грави-ем, под ним, нередко, коренные породы; г) на косах и закосах; д) на спае рыхлых (кайнозойских) и твёрдых (мезопалеозойских) отложений.

Условия взятия достоверных проб из приплотиковых русловых отложений весьма затруднительны из-за перекрытия их илисто-песчаным материалом пойменной фации аллювия.

Специфических форм рельефа на исследуемой территории гораздо больше, чем изложено выше, и они требуют постановки специальных исследований.

Литература

1. Русанов Б.С. и др. Геоморфология Восточной Якутии. – Якутск: Якутиздат, 1967. – 376 с.
2. Гриненко В.С. и др. Геологическое строение Большого Якутска. Региональная геология Якутии. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 1995. – С. 3–19.
3. Избеков Э.Д., Подъячев Б.П., Разин Л.В. Проблема выявления в пределах Анабаро-Алданского кратона Си-

бирской платформы аналогов золотых гигантов с попутной платиновой минерализацией – месторождений типа Витватерсранда // Известия секции наук о Земле РАЕН. – 2005. – С. 19–28.

4. Избеков Э.Д., Мишин В.М., Подъячев Б.П. Драгоценное ожерелье столицы Земли Олонхо. – Якутск, 2007. – С. 24–30.

5. Мокшанцев К.Б. и др. Тектоническое строение ЯАССР. – М.: Наука, 1964.

6. Округин А.В. Платиновые минералы в аллювиальных отложениях бассейна среднего течения р. Лены // Металлоносность осадочных и магматических комплексов средней Лены. – Якутск, 1995.

7. Подъячев Б.П., Избеков Э.Д., Бикбаева Т.В. Золотоносность западной части Якутского погребённого поднятия Сибирской платформы // Вестник Госкомгеологии. – 2004. – С. 65–68.

8. Трушков Ю.Н. и др. Золотоносность Вилюйской синеклизы и её обрамления. – Новосибирск: Наука, 1975. – 160 с.

Поступила в редакцию 20.12.2011

УДК 553.4 (571.56)

Неоткрытые минеральные ресурсы и ГИС: новая перспективная комплексная Au-U и Pt-Cu-Hg геохимическая аномалия Реп-Юрюинского рудного поля (Тарынский рудный узел, Восточная Якутия)

А.В. Костин, Л.В. Осипов

На примере Реп-Юрюинского рудного поля (Тарынский рудный узел) показана возможность применения ГИС для прогнозирования неоткрытых минеральных ресурсов благородных металлов. Обнаруженное поле брекчированных ороговикованных пород с сульфидным и Fe-оксидным цементом является природной аномалией с Fe-оксидной-Au-U-Pt-Cu($\pm$ Hg $\pm$ Co $\pm$ Ni $\pm$ Mo $\pm$ W) специализацией, связанной с брекчиями зоны экзоконтакта группы Реп-Юрюинских плутонов. Представляет интерес как новый для Северо-Востока России благороднометалльный тип оруденения.

Ключевые слова: ГИС, Fe-оксидной-Au-U-Pt-Cu, Реп-Юрюинский, Тарынский рудный узел.

The GIS using for predicting of undiscovered precious metals mineral resources is shown by example of Rep-Yuruinskiy ore district (Tarinskiy ore node). Localized field of brecciated altered rocks with sulfide and iron-oxide cement is a nature anomaly with iron oxide-Au-U-Pt-Cu($\pm$ Hg $\pm$ Co $\pm$ Ni $\pm$ Mo $\pm$ W) specialization, that was formed close to the surface of Rep-Yuruinskiy pluton. It should be of interest as a new precious metals deposit type in the North-East of Russia.

Key words: GIS, iron oxide -Au-U-Pt-Cu, Rep-Yuruinskiy, Tarinskiy ore node.

Фундаментальной проблемой геологии рудных месторождений является прогноз и поиски новых геолого-промышленных типов месторождений

благородных металлов. Fe-оксидные-Au-U-Cu месторождения (IOCG –Iron oxide copper gold ore deposits) – важный источник меди, золота и урана, заключенных в оксидах железа. Рудные тела таких месторождений обычно являются крупнотоннажными, представлены залежами типа «манто» и сложены брекчиями в зоне экзо- или эндоконтакта гранитоидных массивов. Известно [5], что

КОСТИН Алексей Валентинович – д.г.-м.н., зав. лаб. ИГАБМ СО РАН, kostin@diamond.ysn.ru; ОСИПОВ Леонид Васильевич – м.н.с. ИГАБМ СО РАН, 33-58-56.