

4. Датаринов А.В., Яловик Л.И., Четкин В.С. Динамометаморфическая модель формирования расслоенных массивов основных горных пород (на примере Чинейского в Северном Забайкалье). – Новосибирск: Наука, 1998. - 120 с.
5. Абрамов Б.Н. Благородные металлы в осадочно-метаморфических и интрузивных комплексах пород Кодаро-Удоканской зоны // Доклады Академии наук. 2004. Т.395. №2. - С.224-226.
6. Орсов Д.А., Кислов Е.В., Конников Э.Г. и др. Закономерности размещения и особенности состава платиноносного горизонта Йокондовыренского массива (Северное Забайкалье) // Доклады Академии наук. 1995. Т.340. № 2. - С. 226-228.
7. Абрамов Б.Н., Наркелюн Л.Ф. Золотоносные комплексы пород Удоканской серии // Известия вузов. Геология и разведка. 1999. №6. - С.90-96.
8. Кучеренко И.В., Коробейников А.Ф. Металлы платиновой группы в рудлах Удоканского серебро-медного месторождения // Мат. конфер. "Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых Сибири". Томск, 2000. - С.145-157.
9. Кошелев Ю.Я. Золото Читинского Севера: геология, изученность, перспективы // Проблемы рудообразования, поисков и оценки минерального сырья. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1996. - С. 160-165.
10. Абрамов Б.Н., Наркелюн Л.Ф. Золотоносность осадочно-метаморфогенных и интрузивных комплексов пород Кодаро-Удоканской структурной зоны // Отечественная геология. 1999. №1. - С.12-15.
11. Перцов А.В., Антипов В.С., Гальперов Г.В., Турченко С.И. Линсаментная сеть, контролирующая размещение суперкрупных месторождений России // Доклады Академии наук. 2002. Т.383. №1. - С.87-89.
12. Булгагов А.Н., Гордиенко И.В. Террейны Байкальской горной области и размещение в их пределах месторождений золота // Геология рудных месторождений. 1999. Т.41. №3. - С.230-240.

СОВРЕМЕННЫЙ РЕЛЬЕФ И УСЛОВИЯ РОССЫПЕОБРАЗОВАНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВИТИМСКОГО ПЛОСКОГОРЬЯ

А. В. Турунхаев

Бурятский государственный университет

67000 г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, тел. (3012) 219315, факс (3012) 210588), e-mail: tav@burnet.ru

В статье рассматриваются особенности современного рельефа центральной части Витимского плоскогорья и на основе проведенной его типизации выделяются георфологически благоприятные участки россыпеобразования.

Modern relief and conditions placer deposition on the central part of Vitim plateau

A.V. Turunkhaev

In article features of a modern relief of the central part of Vitim plateau are considered and on the basis of its lead typification are allocated geomorphology favorable sites for placer deposition.

В современном рельефе центральной части Витимского плоскогорья можно выделить три высотных «уровня»: среднегорный; низкогорный; межгорные впадины и речные долины. В пределах каждого «уровня» можно выделить несколько типов рельефа (типизация рельефа с выделением благоприятных условий россыпеобразования проведена автором по методике, разработанной Ю.Г. Симоновым и сотрудниками Комплексной восточной экспедиции МГУ).

Среднегорный рельеф занимает около 60% всей исследуемой территории и представляет собой высокие (свыше 1300 м) водораздельные поверхности рек Витима, Витимкана, Чины, Ципикана и их притоков. Абсолютные отметки колеблются в пределах 1400-2050 м. Превышения над днищами долин составляют 300-600 м. Хребтовые части на некоторых участках представлены узкими скалистыми гребнями. В морфологии хребтов большое значение имеет литологическое строение слагающих горных пород. Так, в поле пород гранитоидного состава современный рельеф характеризуется сглаженными плавными формами, хотя к ним в основном приурочены наиболее высокие абсолютные отметки (например, междуречье рек Чины и Горбылка). Склоны южной экспозиции (реже северной) сильно террасированы склоновыми процессами, очень часто покрыты глыбовыми россыпями. Площадки нагорных террас имеют ширину 50-600 м, протягиваются на расстоянии от 30 до 2 000 м, высота уступов колеблется от 15 до 35 м. Широко распространены останцы выветривания, имеющие пирамидальную форму. Их высота составляет 35-50 м. Максимальная крутизна склонов 25-30°. Большое развитие получили элювиальные образования на вершинах, на нагорных террасах, а солифлюкционные и делювиально-солифлюкционные - на склонах.

Несколько иную картину представляет собой среднегорный рельеф, связанный с осадочно-метаморфическими породами, особенно карбонатного состава (бассейн руч. Тилим, верховье руч. Ауник и др.). Водораздельные части имеют резкое расчленение, русла

ручьев глубоко врезаются в коренные породы. Крутизна склонов достигает 35° и более. Основным развитием здесь пользуются элювиальные и элювиально-делювиальные образования. В долинах рек широко распространены обвальнo-осыпные шлейфы.

На исследуемой территории при геоморфологическом анализе выделяются пять типов среднегорного рельефа.

К первому типу относится экзарационно-эрозионное среднегорье с абсолютными отметками 1 500-2 050 м, средне- и относительно глубоко расчлененное, с реликтами (останцами) плоских вершин. В основном этот тип распространен на междуречье рек Чины и Горбылка, которое сложено гранитоидами. Литологические особенности гранитоидов, относительно плохо поддающихся денудации, а также блоковая неотектоника обусловили высокие абсолютные отметки водоразделов. На склонах развиты курумовые и дефлюкционные процессы, а в местах выхода коренных пород и при увеличении крутизны склонов наблюдаются обвальнo-осыпные образования. Долины ручьев врезаются относительно неглубоко и ширина их днищ, за редким исключением, не превышает 4-10 м. Баланс россыпеобразующего рыхлого материала на склонах вершинной части и долин отрицательный, что позволяет отметить неблагоприятные условия для россыпеобразования.

Второй тип междуречий представлен экзарационно-эрозионным среднегорьем, сильно и глубоко расчлененным, с плохой сохранностью реликтов плоских вершин. Абсолютные отметки - от 1 400 до 1 700 м, а относительные превышения над днищами долин достигают 300-500 м. Этот тип рельефа наблюдается в основном на междуречье рек Кара и Багдарина, а также в пределах Талой-Усойского междуречья. В геологическом строении преобладает кембрийский осадочно-метаморфический комплекс пород. Вершинные части хребтов представлены узкими скалистыми гребнями. Часто наблюдаются обвальнo-осыпные процессы. Реже встречаются курумовые и дефлюкционные склоновые образования. Долины ручьев врезаются глубоко и имеют в основном V-образную форму поперечного профиля. Ширина днищ колеблется от 10 до 50 м. Общий баланс россыпеобразующего материала для этого типа рельефа отрицательный, с небольшой мощностью аллювия в долинах.

К третьему типу междуречий относится увалистое, сильно и относительно глубоко расчлененное среднегорье с абсолютными отметками 1600-1800 м. Наиболее высокие участки приурочены к вы-

ходам гранитоидов на Чина-Горбылокском междуречье. Вершины имеют округлую форму, на поверхности наблюдается крупнообломочный материал. Резкие очертания вершинные поверхности приобретают на участках выхода габброидных пород икатского интрузивного комплекса, а также в пределах распространения метаморфизованных пород суванихинской свиты, представленных гнейсами и кристаллическими сланцами. Здесь часто наблюдаются скалистые гребни и останцы. Широко распространены пологие склоны и склоны средней крутизны до 25° с преобладанием дефлюкционных и курумовых процессов. На небольших участках наблюдаются крутые (35° и более) с обвально-осыпными процессами. Долины ручьев врезаны глубоко, имеют V-образную форму поперечного профиля. Их ширина колеблется от 20 до 100 м. На отдельных участках долины рек террасированы, однако общая мощность аллювия относительно небольшая. Этот тип рельефа характеризуется в целом неблагоприятными условиями россыпеобразования.

Холмисто-увалистое среднегорье, средне- и неглубоко расчлененное, составляющее четвертый тип междуречий, занимает значительную площадь исследуемой территории. Его абсолютные отметки колеблются от 1400 до 1800 м. В основном среднегорье приурочено к гранитоидам баргузинского комплекса. Водораздельные части представлены округлыми вершинными поверхностями, превышения вершин над днищами долин составляют не более 100-200 м. Наблюдаются участки нагорных террас со скоплением крупнообломочного материала (левобережье р. Витим и другие участки). Крутизна склонов не превышает $20-25^{\circ}$, на них преобладают дефлюкционные, солифлюкционные и курумовые процессы. Долины рек и ручьев имеют U-образную и трапецевидную форму поперечного профиля с крутизной склонов до 20° . Ширина их долин достигает на отдельных участках 2 км (долина реки Витим). Наблюдаются надпойменные террасы различной высоты. Баланс поступающего в долины материала, а также на пологих склонах близок к равновесному. В целом этот тип рельефа характеризуется благоприятными геоморфологическими условиями.

К пятому типу междуречий относится увалистое среднегорье с абсолютными отметками 1 300-1 500 м. Здесь наблюдается сильное, но относительно не глубокое расчленение поверхности; превышение вершин над днищами впадин составляет в среднем 100-200 м. Более 60 % площади среднегорья сложены устойчивыми к денуда-

ции гранитоидами баргузинского комплекса. Вершинные поверхности сглажены, редко наблюдаются скальные останцы. Склоны относительно пологие (до 20-25°). На них преобладают солифлюкционные и дефлюкционные процессы, местами встречаются курумы. Баланс поступающего в долины материала на пологих склонах близок к равновесному, а на отдельных участках положительный. Долины рек и ручьев слабо террасированы и имеют ширину днищ от 30 до 60 м. Условия для россыпеобразования благоприятны.

Шестой тип представлен плоско-увалистым среднегорьем с абсолютными отметками 1 500-1 900 м, которое слабо- и относительно глубоко расчленено эрозионной сетью. Сложено почти повсеместно гранитоидным массивом. На склонах развиты солифлюкционные, дефлюкционные и частично курумовые процессы. Характеризуется благоприятными геоморфологическими условиями россыпеобразования.

Низкогорный рельеф является переходным от среднегорного к аккумулятивному. Абсолютные отметки составляют 900-1300 м. Водораздельные пространства часто заболочены, покрыты солифлюкционными, делювиально-солифлюкционными и дефлюкционными образованиями.

В пределах низкогорного рельефа на рассматриваемой территории выделяются три типа междуречья.

К первому типу относится платообразное слаборасчлененное низкогорье с абсолютными отметками 1000-1100 м. Оно сложено почти повсеместно неоген-четвертичными базальтами. Поверхность низкогорья сильно заболочена. На пологих склонах преобладают солифлюкционные процессы. Геоморфологические условия для формирования россыпей не благоприятные из-за отсутствия развитой эрозионной сети.

Второй тип междуречья представлен увалистым низкогорьем с абсолютными отметками 1000-1300 м, которое слабо- и неглубоко расчленено эрозионной сетью. Превышения над днищами долин составляют 100-300 м. Крутизна склонов не превышает 20°, преобладают солифлюкционные процессы. На отдельных участках встречаются курумы. Баланс россыпеобразующего материала в долинах положительный. Условия для концентрации металла благоприятные.

Холмистое низкогорье, средне- и относительно не глубоко расчлененное относится к третьему типу междуречий этого высотного

уровня рельефа. Его абсолютные отметки составляют 900-1100 м. Вершинные поверхности сглажены и имеют округлую форму. Средняя крутизна склонов не превышает 20° . На них развиты солифлюкционные и дефлюкционные процессы. Баланс россыпеобразующего материала на склонах близок к равновесному. Условия для россыпеобразования благоприятны.

Особый морфологический тип рельефа территории составляют впадины тектонического происхождения. Одна из таких впадин, Верхне-Чининская, располагается в верхнем течении р. Чины, протяженность ее около 25 км, ширина до 3 км. Эта впадина ориентирована в северо-восточном направлении, окружающие ее хребты не превышают 1750 м абсолютной высоты с превышением над днищем впадины 300-400 м. Впадина дренируется р. Чина и имеет на этом отрезке долины широкую аккумулятивную пойму высотой около 2 м (рис.1) и эрозионно-аккумулятивные террасы (10-15, 25 и 45-50-метровой высоты). Цоколи террас образованы в породах древнего метаморфического комплекса и в озерных отложениях палеогена.



Рис. 1. Долина р. Чина (Чининская впадина) в устьевой части ее левого притока р. Кара (с полевых зарисовок автора)

Другая тектоническая впадина расположена в верхнем течении р. Витим и носит название «Тилимская степь» (по одноименным правым притокам р. Витим). Она вытянута в северо-восточном направлении и имеет протяженность 14-15 км; ширина ее около 3 км. Грабенообразный характер впадины подчеркивается обрамляющи-

ми разрывными нарушениями. Морфологически хорошо выражен в рельефе зона разломов северо-западного обрамления депрессии. Она фиксируется в виде линейного уступа, достигающего высоты 30-40 м. Зона разломов, окаймляющая впадину с юга-востока, в рельефе не выражена и фиксируется лишь оперяющими разломами в виде небольших уступов. Превышение обрамляющих эту впадину хребтов над ее дном составляет 400-500 м.

Во впадине широко развит эрозионно-аккумулятивный рельеф. Основная площадь дна впадины занята поймой высотой 2-3 м и 8-10-метровой надпойменной террасой. К склонам впадины примыкает серия эрозионно-аккумулятивных террас р. Витим. Здесь выделяется комплекс террас 25-40-метровой, 40-60-метровой и 60-80-метровой высоты (рис. 2).



Рис. 2. Долина реки Витим в районе Тилимской степи (с полевых зарисовок автора)

Долины рек, дренирующие территорию, обычно довольно широкие, хорошо разработаны, с террасированными днищами, большинство из них совпадает с древними долинами, и в связи с этим в их пределах выделяются элементы рельефа разновозрастной речной сети. В этих долинах устанавливаются эрозионно-аккумулятивные формы неогенового возраста (террасы и погребенные русла) и элементы рельефа, связанные с различными стадиями развития речной сети четвертичного возраста.

С впадинами аналогичного строения связаны долины р. Витимкана («Икатская степь»), в нижнем течении р. Чины (Нижне-

Чининская), в бассейне р. М.Амалат (Мало-Амалатская) и других рек.

Особое место в рельефе рассматриваемой территории занимают современные речные долины.

Особые черты строения приобретают долины рек в местах пересечения ими тектонических впадин, рассмотренные выше. Наиболее характерной особенностью является здесь их расширение за счет развития поймы и комплекса надпойменных террас.

На основании соотношений разновозрастных элементов и связанных с ними отложений, в развитии долин территории выделяются два крупных этапа: неогеновый и четвертичный. Они включают в себя несколько стадий: в первом выделяются две стадии, во второй - четыре (Мирчинк, Шер, 1955).

Современные широкие террасы скрывают под собой сложный погребенный рельеф ранне существовавшей речной сети. Примером этому может служить участок, расположенный в правом борту долины р. Витим между устьями руч. Холи и Безымянки. Здесь вдоль русла прослеживается довольно отчетливо выраженные в рельефе пойма высотой 2 м и надпойменные террасы 15- и 30-метровой высоты. Эти террасы вложены в толщу аллювия, залегающего в погребенном русле на глубине 5-10 м ниже современного русла р. Витима. Далее пологий склон сменяется крутым уступом и переходит к поверхности 80-метровой террасы. Над поверхностью террасы выделяется в рельефе останец, сложенный породами древнего метаморфизованного комплекса, за которым в направлении к коренному склону долины отмечается ярко выраженное понижение в рельефе поверхности. Исследованиями, проведенными экспедицией ЦНИГРИ (1980 г.), было установлено палеоруло, расположенное выше современного русла р. Витим на 50 м и выположенное неоген-раннечетвертичным аллювием. Таким образом, на этом участке долины выделяются три параллельно расположенных разновозрастных русла, занимающих различное гипсометрическое положение. Аналогичное строение долины наблюдается ниже по течению.

Также о сложном строении долины верхнего течения р. Витим свидетельствует несогласованность современных элементов рельефа с древними в районе бывшего прииска Веселый. Русло реки на этом участке имеет очень резкие излучины, врезанные в поверхность широкой террасы высотой 80 м. Вдоль русла прослеживаются уступы более низких террас (6-7 м, 10-15 м, 30 м, 50 м). Террасы не

езде имеют одинаковое строение. В одних случаях в доколе террас одной и той же высоты обнаруживаются породы метаморфического комплекса, в других они на всю высоту врезаны в породы рыхлой толщи. До бывшего прииска Веселый река течет в узкой долине с крутыми скалистыми обрывами цоколя 80-метровой террасы, и только при приближении к прииску долина расширяется за счет появления более низких террас. Цоколи этих террас с обоих бортов постепенно погружаются и уходят под уровень русла р. Витим на глубину 4-6 м (по данным разведочных работ бывшего Бурятского геологического управления). Соответственно, по мере погружения цоколя возрастает и мощность аллювия. В 300-400 м ниже по течению реки вновь появляются скальные выходы метаморфических пород, которые постепенно обнажаются на все большую высоту. Таким образом, приведенные данные позволяют предположить, что р. Витим здесь пересекает древнее русло с тальвегом, расположенным ниже современного русла на 4-6 м. В среднечетвертичном аллювии древнего русла выработался более молодой рельеф, не связанный с древним.

Аналогичное соотношение древнего и современного рельефа прослеживается и на различных участках долин рек Чина, Витимкан, М.Амалат, Багдарин, Ципикан и др. (Мирчинк. Шер, 1955; Казакевич, 1972; и др.).

Обобщая вышеприведенные данные о строении рельефа района исследований, можно сделать следующие выводы.

Рельеф территории имеет сложное строение. Междуречные пространства представлены двумя ярусами, характеризующимися различными абсолютными отметками, различными типами рельефа с различными процессами россыпеобразования. Широко развитые в районе тектонические впадины имеют неоднородное строение разновозрастных элементов рельефа с наложением поздних стадий развития речных долин на более ранних стадий. Сложное соотношение современного и древнего рельефа, при котором русла, выполненные отложениями более раннего возраста, могут быть или под аллювием современных русел, или под аллювием террас различных уровней, или в пределах седловинообразных понижений в удалении от современных русел.

В особенностях современного рельефа исследуемой территории большое значение сыграло развитие блоковых морфоструктур (рис 3).

Тектонико-геоморфологический ритм
 метаморфоструктур

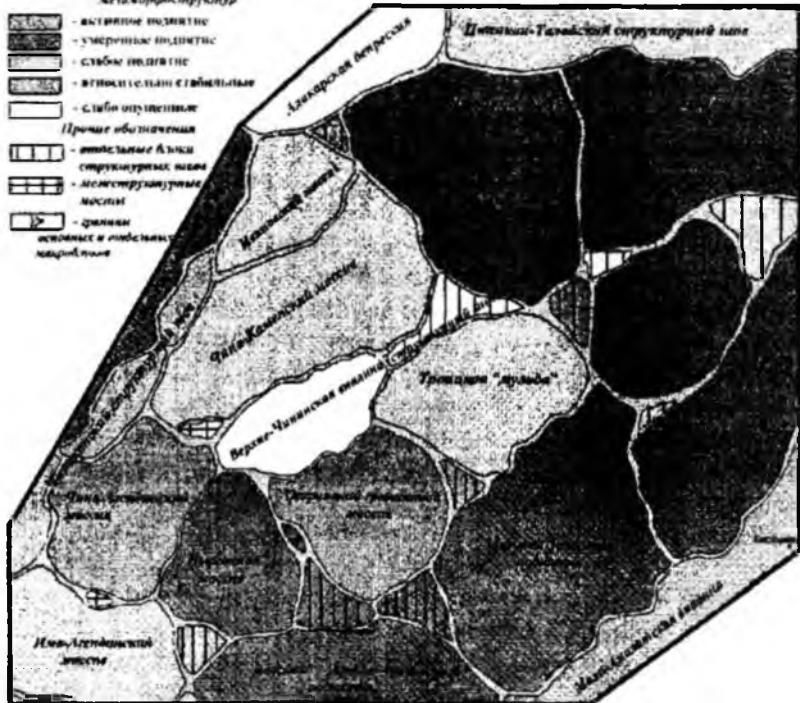


Рис. 3. Фрагмент морфоструктурной схемы центральной части Витимского плоскогорья. (Составлена по материалам Ю.Г.Симонова, Б.В.Татаринцева и др. с уточнениями)

Анализ блоковых морфоструктур и их обобщенное отражение на приведенной схеме в виде массивов были проведены по методике, предложенной Ю.Г.Симоновым (1998). Таким образом, в современном рельефе исследуемой территории выделяются участки с благоприятными геоморфологическими условиями формирования россыпных месторождений. Однако разведанные и находящиеся в настоящее время в эксплуатации россыпи на рассматриваемой территории иногда пространственно не совпадают с благоприятными на россыпеобразования участками. Это связано с известной проблемой соотношения геоморфологических и геологических (прежде

всего, наличие или отсутствие коренных источников) факторов россыпеобразования.

В настоящее время наблюдается во многих золотоносных районах Забайкалья парагенетический ряд рыхлых отложений и россыпных золотоносных образований, отражающий пространственно-временное проявление процессов гипергенного изменения рудных тел (коренных источников), физического выветривания, солифлюкции и флювиальных процессов, в ходе которых формировались лито- и гидрогеохимические потоки рассеяния. Рассмотренные выше геоморфологические условия формирования россыпей на исследуемой территории во многом предопределили пространственно-генетическую связь россыпных месторождений и современных природных ландшафтов. Выступая своеобразным «каркасом» любого ландшафта, рельеф в то же время генетически взаимосвязан с образованием рыхлых отложений. Подобная взаимосвязь позволяет предположить, что уже на этапе поисковых геолого-разведочных и оценочных работ можно дать прогнозную оценку влияния разработки россыпных месторождений на природный ландшафт.

ГРАНУЛОМЕТРИЯ И ПАЛЕОДИНАМИКА ОЗЕРНО-РЕЧНЫХ ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХНЕАНГАРСКОЙ ВПАДИНЫ

В.Л. Коломиец

Геологический институт СО РАН

670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, ба. kolom@gin.bsc.buryatia.ru

В результате детального палеопотамологического, литолого-стратиграфического и фациального анализов отложений террасового комплекса Верхнеангарской впадины выполнены реконструкции палеобстановок среды седиментации. Установлено, что наибольшее развитие в плейстоцене получили накопления аквального парагенетического ряда континентальных осадочных образований (флювиальная и лимническая группы). Начиная с верхнего зоплейстоцена в депрессии имели место несколько крупных озерных проточных водоемов, сменяемых циклами их уменьшения с последующими эрозионными врезами. К финалу плейстоцена озерный режим постепенно переходит в реликтовое состояние и сменяется рекой как главным гидрологическим фактором.