

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ГАЛЬКОПОДОБНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В ВЫСОКОГЛИНОЗЕМИСТЫХ ПОРОДАХ ХРЕБТА МАЛДЫНЫРД (ПРИПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)

В статье рассмотрено происхождение галькоподобных образований в высокоглиноземистых породах хребта Малдынырд (Приполярный Урал). Мы можем предположить, что «гальки» образовались в породах под воздействием тектонического стресса в процессе гидротермально-метаморфических изменений. Возраст данного события, скорее всего, верхний палеозой.

В высокоглиноземистых породах, развитых на хребте Малдынырд (левобережье р. Балбанью, западный склон Приполярного Урала) (Рис. 1), встречаются интересные образования, похожие на гальки (Рис. 3), минеральный состав которых идентичен вмещающим их высокоглиноземистым породам. Впервые они были открыты В.С. Озеровым в 1986 г. В дальнейшем изучались рядом исследователей, особенно детально Я.Э. Юдовичем (Юдович и др., 1997; 2000). Так же, как и В.С. Озеров (1996), практически все исследователи первоначально трактовали эти объекты как конкреционные образования древней латеритной коры выветривания. Впоследствии, часть исследователей склонилась к мысли, что это, возможно, тектонические образования (Козырева и др., 2003), серьезно не аргументируя это предположение.

Нами на хр. Малдынырд детально изучалось обнажение высокоглиноземистых пород в стенке левого борта в среднем течении руч. Алькесвож, левого притока р. Балбанью (Рис. 1), где были обнаружены галькоподобные образования.

В обнажении левого борта ручья породы образуют линейную зону, моноклинально падающую на запад-северо-запад под углом 65° (Рис. 2). Азимут простирания пород 135°.

№	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	73.38	44.12	42.20	43.56	80.82	35.16	28.71
TiO ₂	0.50	0.68	0.68	0.75	0.14	3.50	0.48
Al ₂ O ₃	15.94	40.66	43.36	39.73	2.67	30.25	53.09
Fe ₂ O ₃	2.65	5.54	4.9	7.31	15.21	15.19	6.51
FeO	0.50	0.43	0.29	0.29	0.22	2.25	0.26
MnO	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.20	0.03
MgO	-	0.10	-	-	-	0.10	0.08
CaO	0.28	Не об.	0.14	0.28	0.28	0.47	0.17
K ₂ O	3.70	0.46	0.09	0.46	0.05	7.01	0.07
Na ₂ O	0.27	0.11	0.07	0.14	0.06	0.72	0.14
P ₂ O ₅	-	-	-	-	-	0.56	0.07
сумма	99.25	98.98	99.32	99.64	99.64	99.57	99.96
H ₂ O	-	-	-	-	-	0.45	-
CO ₂	-	-	-	-	-	-	-
П.п.п.	1.98	6.84	7.55	7.09	0.16	4.66	10.4

Табл. Химический состав высокоглиноземистых пород хребта Малдынырд (мас. %). 1-4 – высокоглиноземистые породы из обнажения в среднем течении руч. Алькесвож; 1- кварц-серицитовая порода на контакте, 2- кварц-пиррофиллитовая порода с хлоритоидом и дистеном, 3- кварц-пиррофиллитовая порода с диаспором, 4- серицит-хлорит-пиррофиллит-хлоритоид-кварцевая порода; 5 – брекчированные кварцевые конгломераты; 6 – кварц-пиррофиллит-хлоритоид-серицитовый сланец, южная стенка кара Грубенденты. Микрозондовые анализы выполнены в хим. лаборатории ИГТ УрО; 7 – «галька» высокоглиноземистых пород, среднее течение руч. Алькесвож.

По текстурным и структурным особенностям высокоглиноземистые породы обнажения можно разделить на 3 слоя. Их химический состав представлен в таблице.

Первый слой находится на контакте с кварц-хлорит-серицитовыми породами (Табл., ан. 1), предположительно относимыми к хыдейской свите нижнего-среднего ордовика, и представлен преимущественно кварц-серицит-пиррофиллитовыми сланцами (ан. 2). Цвет породы неоднородный от розового до красно-коричневого. В породе заметны выделения светлых шестоватых кристаллов дистена и призматических темно-зеленых кристаллов хлоритоида размером до 1 мм. Минеральный состав слоя по рентгенофазовому анализу (оператор Т.Я. Гуляева): кварц-серицит-пиррофиллит-хлоритоид-хлорит (дистен). Кристаллы дистена в основном ориентируются по сланцеватости породы, а кристаллы хлоритоида поперек сланцеватости. В кристаллах дистена наблюдаются включения пиррофиллита или серицита, а также гематита (Малюгин, Сорока, 1991). Хлорит представлен мелкими чешуйками зеленого цвета, по составу его можно отнести к Mg-Al-шамозиту с донбасситовым миналом (Сорока и др., 2005). Гематит образует обильную вкрапленность в виде тонких удлинённых чешуек черного цвета, вытянутых по направлению сланцеватости породы, размером до 0,25 мм.

Второй слой представлен, в основном, массивной, ближе к нижнему контакту, рассланцованной, мелко- и среднезернистой породой, состоящей из кварца, пиррофиллита, диаспора и хлоритоида. В породе наблюдаются многочисленные буровато-красные желваки, состоящие из пиррофиллита, диаспора и гематита (Рис. 3в). В этом же слое встречаются образования, напоминающие хорошо окатанные гальки размером до 10 см (Рис. 3), которые состоят также из пиррофиллита, диаспора, кварца, хлоритоида и гематита, а по нашим данным, полученным рентгенофазовым анализом (оператор Т.Я. Гуляева), и бёмита. На дифрактограммах вещества, отобранного из темно-красных округлых образований, похожих на бововины (Рис. 3г), наблюдаются характерные для бёмита пики базального отражения: 6,11; 3,16; 2,35; 1,86 Е. Химический состав «галека» приведен в таблице (ан. 7). В шлифах наблюдается слоистое строение матрицы некоторых «галеков» и обломки, часто замещенные кристаллическим диаспором.

В нижней части этого слоя по направлению сланцеватости фиксируются линзовидные кварцевые жилы мощностью до 0,5 м с неравномерной убогой вкрапленнос-



Рис. 1. Обзорная карта участка работ. Точками отмечены проявления галькоподобных образований на хребте Малдынырд.

тью сульфидов меди (борнит, халькозин). Хлоритоид слагает мономинеральные агрегаты вокруг некоторых кварцевых жил.

Третий слой состоит из светлой пиррофиллит-кварцевой породы с вкрапленностью кристаллов хлоритоида темно-зеленого цвета, призматических и гексагональных, размером до 8 мм. В незначительных количествах в этом слое присутствуют мелкий чешуйчатый темно-зеленый хлорит, а также серицит. Минеральный состав этого слоя: кварц-хлоритоид-пиррофиллит-хлорит-серицит.

Породы третьего слоя перекрыты средне-мелкогалечными кварцевыми конгломератами (конглобрекчиями?), интенсивно гематитизированными в приконтактовой части. Контакт, скорее всего, тектонический. Конгломераты пронизаны серией кварцевых (в раздувах - с длинно-призматическими кристаллами дымчатого кварца) жил с гематитом и мономинеральными гематитовыми жилами и прожилками. Гальки (?) имеют слабую окатанность. Конгломераты брекчированы, а в местах интенсивного брекчирования слабо эпидотизированы. Цемент полностью перекристаллизован. В шлифах в цементе наблюдаются лепидобластовые структуры. Минеральный состав цемента: кварц-серицит-хлорит-эпидот (альбит).

Примерно в 200 м от описанного обнажения высокоглиноземистых пород, выше по течению руч. Алькесвож, в стенке каньона у слияния 2-х составляющих ручья, в тектонической зоне, наблюдаются выходы кварц-пиррофиллитовых и кварц-пиррофиллит-серицитовых рассланцованных пород, содержащих диаспор и хлоритоид (Рис. 4). Исследователями (Юдович и др., 2000) здесь также описываются «конкрецевидные» образования в пиррофиллит-хлоритоид-диаспоровой матрице, подобные вышеописанным «галькам».

Пиррофиллитовые-диаспоровые породы с «конкрециями» встречаются также на стенках кара Грубепендита и участке Сводовом, который находится в 3 км на Ю-З по водоразделу от кара. По данным (Козырева и др., 2003) на участке канавами вскры-

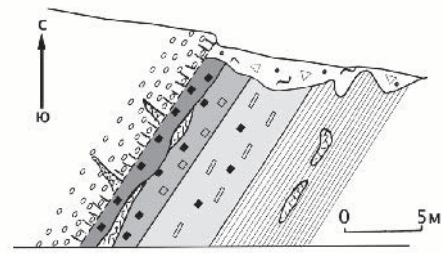
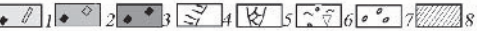


Рис. 2. Схематический геологический разрез обнажения высокоглиноземистых пород в среднем течении ручья Алькесвож (Приполярный Урал). 1 – пиррофиллит-серицит-кварцевая порода с дистеном и хлоритоидом; 2 – кварц-пиррофиллитовая порода с хлоритоидом, диаспором и «гальками» высокоглиноземистых пород; 3 – серицит-хлорит-пиррофиллит-хлоритоид-кварцевая порода; 4 – приконтактовая зона гематитизации; 5 – кварцевые жилы; 6 – четвертичные отложения; 7 – кварцевые конгломераты; 8 – кварц-хлорит-серицитовые породы.



ты пиррофиллитовые сланцы с прослоями кварц-серицит-пиррофиллитовых пород, светло-серые, розовато-серые и вишнево-красные серицит-пиррофиллитовые и гематит-диаспор-пиррофиллитовые сланцы с «гальками» диаспоритов размером 3 – 10 см (Юдович и др., 1997; Козырева и др., 2003). Они представляют собой плотные округлые линзовидные образования в пиррофиллитовой оболочке (Рис. 3д). В них, как и в матрице пород, встречаются порфиновые выделения диаспорита в виде «бобовины» с пелитоморфной и микрозернистой структурой. Ни мощность толщи,

ты пиррофиллитовые сланцы с прослоями кварц-серицит-пиррофиллитовых пород, светло-серые, розовато-серые и вишнево-красные серицит-пиррофиллитовые и гематит-диаспор-пиррофиллитовые сланцы с «гальками» диаспоритов размером 3 – 10 см (Юдович и др., 1997; Козырева и др., 2003). Они представляют собой плотные округлые линзовидные образования в пиррофиллитовой оболочке (Рис. 3д). В них, как и в матрице пород, встречаются порфиновые выделения диаспорита в виде «бобовины» с пелитоморфной и микрозернистой структурой. Ни мощность толщи,

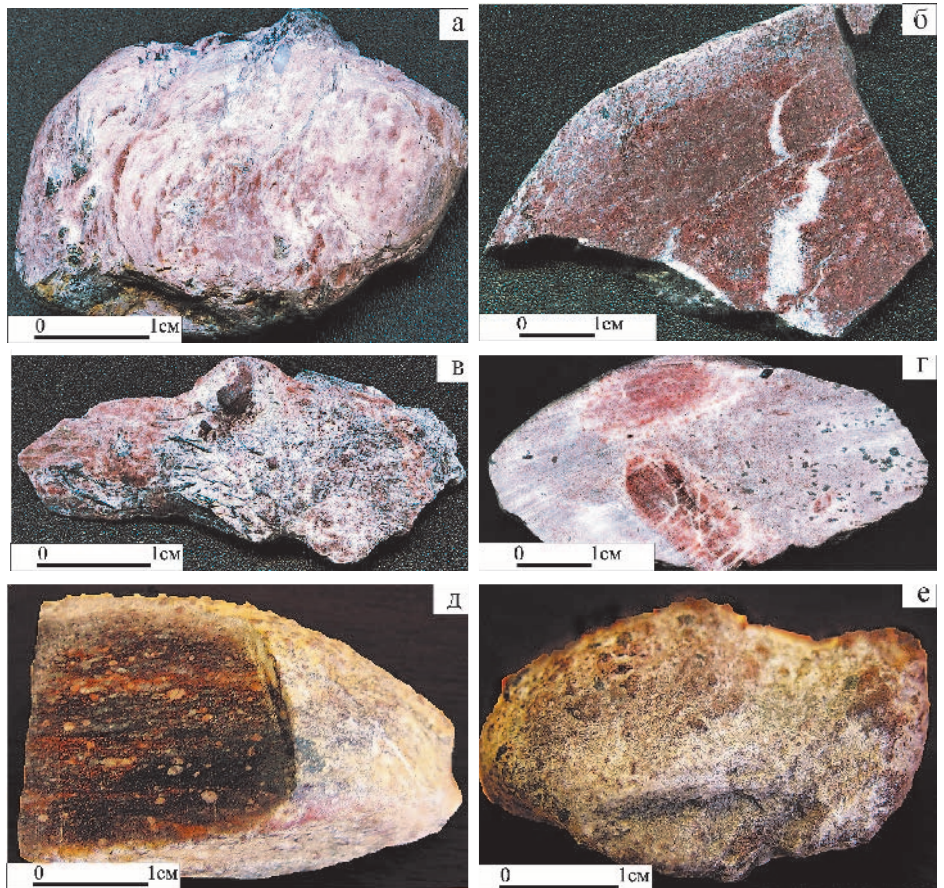


Рис. 3. Галькоподобные образования из высокоглиноземистых пород обнажения в среднем течении руч. Алькесвож (Приполярный Урал): а) зеркала скольжения на поверхности «гальки»; б) залеченные пиррофиллитом и диаспором трещины в «гальках», поперечный срез; в) характерные желваковидные образования в «гальках» и в породе; г) характерные овальные образования - «бобовины» - в «гальке», поперечный срез; д) срез «гальки» с видимой полосчатостью с участка Сводовый (коллекция Я.Э. Юдовича); е) «галька» с неоднородной ребристой поверхностью (борозды).



Рис. 4. Выходы высокоглиноземистых пород в каньоне у слияния 2-х составляющих руч. Алькесвож (Фото Е.В. Рахова).

содержащей высокоглиноземистые породы, ни ее взаимоотношения с вмещающими отложениями (конгломератами, гравелитами) не установлены.

Высокоглиноземистые породы хр. Малдынырд по содержанию глинозема и минеральному составу напоминают бокситы. Кроме пирофиллита, они содержат диаспор, хлоритоид, дистен и бемит. Видимо, поэтому они и трактуются некоторыми исследователями как метаморфизованные древние коры выветривания. А обнаруженные в них «гальки» исследователи первоначально отнесли к конкреционным образованиям кор выветривания, которые известны и в современных глиноземистых корках. Состав таких конкреций обычно гиббсит-гематитовый, часто они заметно обогащены фосфатами (Холодов, 2003). Как правило, это типичные конкреции, т.е. округлые образования с радиально-лучистым строением. Они образованы путем стяжения вещества к какой-нибудь точке, откуда начинается рост (Годовиков, 1973). Часто они бывают мономинеральными, и наряду с основным минералом в них часто встречаются механические примеси вмещающей породы, а иногда во внутренней части образуются трещины и полости.

Строение же изучаемых нами галькоподобных образований ничем не напоминает конкреции. Состав их такой же, как и вмещающей породы. Иногда в шлифах из пород и «галеk» наблюдается тонкая слоистость, заметны обломки и бобовины, которые состоят преимущественно из диаспора и бемита. И вмещающая порода, и гальки в одинаковой степени метаморфизованы.



Рис. 5. Обнажение кристаллических сланцев с галькоподобными образованиями, центральная часть о. Мадагаскар (Фото А.Ю. Кисина).

Внутри изучаемых галеk также встречаются залеченные трещины, расположенные, в основном, бессистемно (Рис. 3б). Нужно отметить, что в яшмовидных породах часто встречаются конкреционные обособления, центральная часть которых разбита системой трещин. Исследователи считают, что такие обособления образованы в твердой породе путем кремниевого метасоматоза, а трещины образовались в результате объемных эффектов роста конкреции как линзовидные трещины растяжения (Кисин, 1992). Но в изучаемых нами образованиях подобных трещин не наблюдается. При внимательном рассмотрении видно, что трещины в изучаемых образцах – это трещины отрыва или скола, образованные, скорее всего, в процессе тектонического воздействия, впоследствии (а, возможно, практически одновременно с образованием) залеченные пирофиллитом и диаспором (Рис. 3б).

Кроме того, изучаемые «гальки» обычно покрыты пирофиллитовой коркой (Рис. 3б, д), которая повторяет форму гальки. Часто на поверхности пирофиллитовой корки наблюдаются зеркала скольжения (Рис. 3а).



Рис. 6. Тектонические «гальки» из кристаллических сланцев, центральная часть о. Мадагаскар (Фото А.Ю. Кисина).

Породы обнажения в левом борту руч. Алькесвож и выше по течению у слияния 2-х его составляющих находятся в тектонической зоне разлома. Например, образование хрусталеносных жил, отмеченных в породах обнажения на левобережье руч. Алькесвож, обычно происходит на небольшой глубине, но в то же время, присутствие в породах новообразованных дистена и хлоритоида свидетельствует о достаточно высокобарических условиях, существовавших во время гидротермальной проработки, что как раз и возможно в локальных тектонических зонах.

На снимке каньона у слияния 2-х составляющих ручья хорошо видна зона сильного рассланцевания пород (Рис. 4). По данным (Юдович и др., 2000), в стенке каньона у слияния 2-х составляющих ручья Алькесвож, русло которого, как предполагается, протекает по шву разлома-взброса, высокоглиноземистые сланцы по тектоническому контакту соприкасаются с породами алькесвожской толщи кембрий-нижнеордовикского возраста. Ни мощность сланцев, ни взаимоотношения их с обрамляющими породами исследователями не установлены (Юдович, 2000). Нами был определен возраст серицита из серицитовых сланцев из зоны разлома на руч. Алькесвож, выполненный К-Аг методом (оператор Б.А. Калеганов, ИГГ УрО РАН). Он составляет 238 ± 6 млн лет (Сорока и др., 1995).

Все эти особенности свидетельствуют о том, что изучаемые образования являются, скорее всего, тектоническими. Они появились в результате неоднородности поро-

Казань. Издательство «Идел-Пресс», 2006. 832 с.

Министерство экологии и природных ресурсов РТ
Академия наук Республики Татарстан**Красная книга Республики Татарстан
(животные, растения, грибы)**

В издании Красной книги участвовали: Институт экологии природных систем Академии наук Татарстана, Казанский государственный университет, Волжско-Камский государственный природный биосферный заповедник

Главная редакционная коллегия:

А.И. Щеповских (гл. ред.), В.А. Бойко, М.А. Горшков, Т.В. Рогова, О.А. Бакин, Н.Х. Газеев, В.И. Гаранин, Ю.А. Горшков, В.Г. Ивлиев, М.С. Игнатов, В.А. Кузнецов, А.П. Ситников, Г.П. Урбанавичюс, А.Б. Халидов, С.М. Шафигуллина.

Настоящее издание Красной книги – итог 10-летней работы Постоянной комиссии по ведению Красной книги при Министерстве экологии и природных ресурсов Республики Татарстан. Полученный материал был положен в основу корректировки списка видов для включения во второе издание книги. Обсужденный и утвержденный Постоянной комиссией «Список» включает 258 видов позвоночных и беспозвоночных животных (млекопитающих – 34, птиц – 84, рептилий – 5, амфибий – 3, рыб – 10, беспозвоночных – 122 вида), 376 видов растений (цветковые – 290, голосеменные – 1, папоротниковидные – 11, хвощевидные – 1, плауновидные – 6, мохообразные – 24, водоросли – 20, лишайники – 24) и 40 видов грибов. Комиссия и коллектив, участвовавшие в подготовке книги, выражают надежду, что выход ее в свет будет содействовать дальнейшему улучшению охраны растительного и животного мира и рациональному природопользованию в республике.

ISBN 5-85247-047-3

ды, подвергнутой тектоническому стрессу. Под действием стресса часть породы могла перейти в пластичное состояние (впоследствии из этой пластичной матрицы кристаллизовалась пиррофиллитовая корка на поверхности гальки), а часть породы какое-то время могла оставаться в твердом состоянии (внутренняя часть гальки). В результате твердая часть обособилась от более пластичной и образовала шарообразное или уплощенно-овальное тело «гальки». Подобные образования были обнаружены А.Ю. Кисиным (устное сообщение) в кислых гранулитовых породах острова Мадагаскар (Рис. 5). «Гальки», похожие внешне на приполярноуральские, находились в рассланцованной породе зоны разлома (Рис. 6) и, по его мнению, не могли являться осадочными образованиями. Они имели тот же состав и в той же степени были метаморфизованы, как и сама порода. Хотя состав пород в данном случае роли не играет.

Таким образом, мы можем предположить, что и «гальки» высокоглиноземистых пород на хр. Малдынырд Приполярного Урала образовались в породах под воздействием тектонического стресса в процессе гидротермально-метаморфических изменений. Возраст данного события, скорее всего, верхний палеозой.

Казань: ЗАО «Новое знание», 2007. 208 с.

Печатается по решению Научно-технического совета
Министерства экологии и природных ресурсов
Республики Татарстан**Геология Приказанского района
Путеводитель по полигонам учебных
геологических практик**

Редакционная коллегия:
Т.М. Акчурин, С.А. Горбунов,
А.С. Борисов, О.П. Ермолаев
Авторы: Шевелев А.И. (науч. ред.),
Силантьев В.В., Мусин Р.Х., Сунгатуллин Р.Х., Королёв Э.А., Жаркова Н.И.,
Хузин И.А., Нуриев И.С., Сунгатуллина Г.М., Акдасов Э.И., Серебренникова И.А., Мозжерин В.В., Мухамедшина М.И., Мусина Р.З., Бариева Э.Р.

В книге дается описание учебных полигонов в Приказанском Поволжье для проведения геологических практик студентов геологического и эколого-географического факультетов Казанского государственного университета (Печищинский, Камско-Устьинский, Тетюшский, Кадышево-Щербаковский). Приведено их геологическое строение, гидрогеологические условия, инженерно-геологические процессы. Дана методика проведения геоморфологических, стратиграфических, фациальных, структурно-тектонических, гидрогеологических, инженерно-геологических исследований, а также организация выполнения полевых и камеральных работ. Книга рассчитана на преподавателей, студентов и специалистов соответствующего профиля.

ISBN 978-5-89347-488-6

Литература

- Годовиков А.А. *Введение в минералогию*. Новосибирск: «Наука». 1973.
- Кисин А.Ю. К вопросу о происхождении конкреционных структур в яшмах. *Ежегодник-1992*. Ин-т геологии и геохимии УрО РАН. Екатеринбург. 1993. 25-27.
- Козырева И.В., Юдович Я.Э., Швецова И.В., Кетрис М.П., Ефанова Л.И. *Глиноземистые и железистые породы Приполярного Урала*. Екатеринбург: УрО РАН. 2003.
- Малюгин А.А., Сорока Е.И. Пиррофиллитовые породы Приполярного Урала. *Геология, минералогия и технология пиррофиллитового сырья*. Свердловск: УрО АН СССР, 1991. 69-80.
- Озеров В.С. *Метаморфизованные россыпи золота Приполярного Урала. Руды и металлы*. № 4. 1996. 28-37.
- Сорока Е.И., Рябинин В.Ф., Сазонов В.Н., Червяковский С.Г. Трансформация пород малдинского липаритового комплекса под воздействием многоэтапной коллизии. *Ежегодник-1994*. Ин-т геологии и геохимии УрО РАН. Екатеринбург. 1995. 97-100.
- Сорока Е.И., Ерохин Ю.В., Леонова Л.В., Рябинин В.Ф., Филиппов В.Н. Базификация осадочных пород и образование метасоматитов основного состава (на примере хлоритовых пород хребта Малдынырд Приполярного Урала). *Матер. междунар. совещ. Петрография XXI века*. Апатиты. 2005. 223-226.
- Холодов В.Н. Геохимия фосфора и происхождение фосфоритов. Сообщение 2. Источники фосфора на континенте и генезис морских фосфоритов. *Литология и полезные ископаемые*. № 6. 2003. 563-583.
- Юдович Я.Э., Кетрис М.П., Мерц А.В. Апориолитовые диаспориты на Приполярном Урале. *ДАН*. Т. 354. № 4. 1997. 529-534.
- Юдович Я.Э., Козырева И.В., Кетрис М.П., Швецова И.В. Малдинский геохимический феномен: зона межформационного контакта на Приполярном Урале. *ДАН*. Т. 370. № 2. 2000. 231-236.