

ЛИТЕРАТУРА

1. Воган Д.Дж., Крейг Дж. Химия сульфидных минералов. М.: Наука, 1981. 575 с.
2. Гаранин В.К., Крот А.Н., Кудрявцева Г.П. Сульфидные включения в минералах из кимберлитов. М.: Изд-во МГУ, 1988. Ч. 1. 47 с. Ч. 2. 175 с.
3. Дистлер В.В., Кулагов Э.А., Служеникин С.Ф., Лапутина И.П. Закаленные сульфидные твердые растворы в рудах Норильского месторождения // Геология рудных месторождений. 1996. Т. 38. № 1. С. 41–53.
4. Ефимова Э.С., Соболев Н.В., Поспелов Л.Н. Включения сульфидов в алмазах и особенности их парагенезиса // Зап. ВМО. 1983. Вып. 3. С. 300–310.
5. Кравченко Т.А. Экспериментальное исследование продуктов кристаллизации халькопиритового твердого раствора // Новые данные о минералах. 2011. Вып. 46. С. 86–92.
6. Кравченко Т.А., Ненасева С.Н., Нигматулина Е.Н. Новые данные о составе фаз в центральной части системы Cu-Fe-S // Новые данные о минералах. 2012. Вып. 47. С. 85–91.
7. Лихачев А.П. Экспериментальное исследование парагенезисов системы Cu-Fe-S // Минералы и парагенезисы минералов рудных месторождений. Л.: Наука, 1973. С. 3–19.
8. Ненасева С.Н., Кравченко Т.А. Особенности состава изокубанита и полиморфные модификации соединения CuFe_2S_3 // Зап. ВМО. 2014. № 5. С. 84–97. (Nenasheva S.N., Kravchenko T.A. Composition features of isocubanite and polymorphous modifications of CuFe_2S_3 compound // Geology of Ore Deposits. 2015. V. 57. No 7. P. 1–8).
9. Кравченко Т.А., Ненасева С.Н. Новые фазы в Cu-Ni рудах Норильских месторождений // Новые данные о минералах. М.: ЭКОСТ, 2015. Вып. 50. С. 82–89.
10. Barton P.B. Solid solutions in the system Cu-Fe-S. Part I: The Cu-S and Cu-Fe-S joins // Economic Geology. 1973. Vol. 68. P. 455–465.
11. Cabri L.J. New data on phase relations in the Cu-Fe-S System // Economic Geology. 1973. Vol. 68. No 4. P. 443–454.
12. Chandra U., Parthasarathy G., Sharma P. Synthetic cubanite CuFe_2S_3 : Pressure-induced transformation to isocubanite // Canadian Minerals. 2010. V. 48. No 5. P. 1137–147.
13. Drebuschak V.A., Kravchenko T.A., Pavlyuchenko V.S. Synthesis of pure pentlandite in bulk // Journal of Crystal Growth. 1998. C. 728–731.
14. Sugaki A., Kitakaze A. High form of pentlandite and thermal stability // American Mineralogist. 1998. Vol. 83. P. 133–140.
15. Sugaki A., Shima H., Kitakaze A., Harada H. Isothermal phase relations in the system Cu-Fe-S under hydrothermal conditions at 350 °C and 300 °C // Economic Geology. 1975. Vol. 70. P. 806–823.
16. Tsujmura T., Kitakaze A. New phase relations in the Cu-Fe-S system at 800°C: constraint of fractional crystallization of sulfide liquid // N. Jb. Miner. Mh. 2004. 10. P. 433–444.
17. Vaughan D.J., Craig J.R. Sulfide ore mineral stabilities, morphologies, and intergrowth textures // Geochemistry of hydrothermal ore deposits. 1997. Barnes H.L. (Ed.) Wiley, John & Sons, third Edition. P. 367–434.
18. Yund R.A., Kullerud G. Thermal stability of assemblages in the Cu-Fe-S system // Jour. Petrology. 1966. Vol. 7. No 3. P. 454–488.

736.1+552.5

ЦИКЛОГЕНЕЗ И ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАГЕНИИ РАННЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ПЕРЕДОВОГО ХРЕБТА (СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ)

А.Г. ГРАНОВСКИЙ, А.Н. ЛЕДНЕВ

*Южный федеральный университет
344006, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42; e-mail: granovskiyag@mail.ru*

Выделены ритмостратиграфические комплексы раннепермских отложений Белореченской впадины зоны Передового хребта. Установлены единичные циклы накопления красноцветной континентальной молассы в разрезах аксаутской и кынырчадской свит. Цикличность связывается с дифференциацией водно-потоковых отложений в межгорном прогибе в пределах блуждающих русел и обширных конусов выноса в мелководные бассейны замкнутых водоемов. Образование отложений происходило в континентальной обстановке межгорных аккумулятивных равнин в условиях флювиального режима седиментации, относится к миграционно-мутационному типу осадконакопления и соответствует верхней континентальной молассе. Показаны минерагенические особенности меди и золота в раннепермских красноцветах и приуроченность оруденения к определённым частям разреза пород в пределах выделенных ритмов.

Ключевые слова: циклогенез; цикл; свита; межгорный прогиб; континентальная моласса; красноцветные отложения; минерагения.

CYCLOGENESIS AND MINERAGENIC FEATURES OF EARLY PERMIAN SEDIMENTS OF THE WESTERN PART OF PEREDOVOI RANGE (NORTH CAUCASUS)

A.G. GRANOVSKY, A.N. LEDNEV

Southern Federal University

344006, Russia, Rostov-on-Don, Bolshaya Sadovaya str., 105/42; e-mail: granovskyag@mail.ru

Ritmostratigraphic complexes of Early Permian sediments of Belorechenskaya depression of the western part of the Peredovoy range (Front Range) have been distinguished. Single cycles of the accumulation of the red continental molasses have been established in sections of Aksautskaya and Kinyrchadskaya formations. The cyclic recurrence is associated with the differentiation of the water-flow accumulation in the intermountain trough within wandering channels and extensive debris cones in enclosed shallow basins. The sedimentation occurred in the continental environment of the intermountain accumulative plains under fluvial sedimentation conditions. It refers to the migration-mutation sedimentation type and corresponds to the upper continental molasses. Both, the mineragenic features of copper and gold in the Early Permian red sediments and the confinement of the mineralization to the specific parts of the rock sections within the limits of the distinguished rhythms, have been shown.

Keywords: cyclogenesis; cycle; formation; intermountain trough; continental molasses; red sediments; minerageny.

Красноцветная толща ранней перми представляет значительный интерес с точки зрения тектонической динамики Северного Кавказа и его минерации. Изучение этих отложений в западной части Передового хребта проводилось с середины прошлого века и преимущественно касалось бассейнов рек Большая Лаба, Уруштен, Уруп, верховьев р. Киша. Геологические разрезы по р. Белой и её притокам изучены слабо; не хватает данных об осадконакоплении, литологии и минерации пород. Авторы приводят результаты исследования отложений ранней перми в районе среднего течения р. Белой, выполненные в последние годы.

Верхнепалеозойский структурный комплекс Северного Кавказа включает Бечасынскую зону, зону Главного хребта, Южного склона и зону Передового хребта [3]. Передовой хребет является грабен-синклинием, ограниченным с севера Северным, а с юга Тырнауз-Пшекишским разломами и представляет собой систему впадин, разделённых поднятиями. С запада на восток выделяются Белореченская, Бамбакская, Урупская, Кыфаро-Зеленчукская, Аксаутская, Эпчикская, Чуммурлинская и Исламчатская впадины (прогибы). Границами впадин и разделяющих их поднятий являются разломы субширотного и субмеридионального простираний. В западной части зоны Передового хребта расположены Блыбское поднятие и отделённая от него разломом Белореченская впадина, которая и являлась объектом наших исследований (рис. 1). Она представляет собой асимметричную синклиналию структуру с пологим дном, вмещающую комплекс верхнепалеозойских отложений. История структуры Передового хребта в позднем палеозое обусловлена развитием островодужной окраины Восточно-Европейской платформы, коллизионными процессами и орогене-

зом, с которыми связано накопление сероцветной (карбон) и красноцветной (пермь) моласс, а также вулканизм и внедрение гранитоидов [1, 3]. Этот механизм характеризуется чередованием тектонических фаз прогибания, когда бассейн седиментации представлял низкую равнину с озёрами, болотами и реками, на которой накапливались терригенно-угленосные осадки, и активного воздымания с расширением области седиментации и накоплением грубообломочных красноцветов.

Красноцветные отложения нижней перми протягиваются параллельно Главному Кавказскому хребту с юго-востока на северо-запад на расстояние более 250 км, образуя полосу разобшённых выходов шириной до 30 км [7]. По литологическим особенностям и наличию регионального перерыва пермские отложения подразделяются на две толщи: нижнепермскую красноцветную (вернее пестроцветную) континентальную молассу и верхнепермскую, представленную терригенно-карбонатными морскими образованиями. Породы нижней перми объединены в три свиты: аксаутскую, киньрчадскую и гималдыкскую, стратотипы которых установлены несколько восточнее описываемого нами района, в бассейне р. Лаба [1, 2, 7]. Аналоги двух первых из них широко распространены в рассматриваемом нами районе.

Изучение пермских отложений в районе среднего течения рек Белая и Киша позволило выявить их разноранговую цикличность в виде мега-, мезо- и единичных циклов. Понятия ритм, цикл, цикличность неоднозначно толкуются в литературе, хотя и несут одинаковую смысловую нагрузку. Они всегда фиксируют устойчивый парагенез пород в условиях режима седиментации [8]. Дискуссионной является проблема выделения единичных циклов, в качестве которых нами рассматривается за-

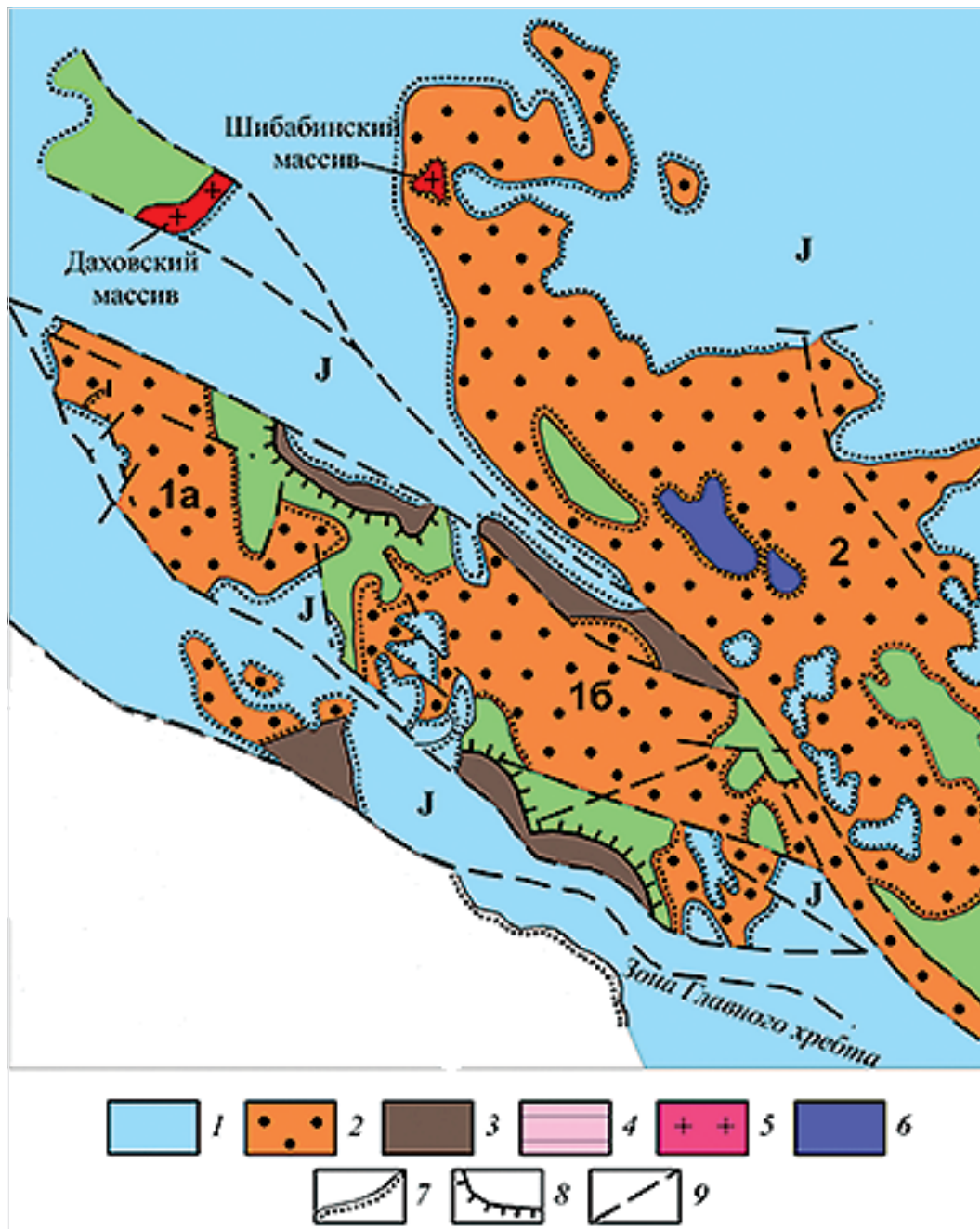


Рис. 1. Тектоническая схема западной части Передового хребта (с использованием материалов [3]): 1 – юрские отложения осадочного чехла (J); 2 – верхнепалеозойские и триасовые отложения; 3 – паравтохтон (девон – нижний карбон); 4 – раннепалеозойские метаморфические комплексы; 5 – гранитоиды малкинского комплекса; 6 – серпентинизированные гипербазиты; 7 – границы несогласно залегающих комплексов; 8 – надвиги, 9 – крутопадающие разломы; основные позднепалеозойские структуры западной части Передового хребта: 1а – Белореченская впадина, 1б – Бамбакская впадина, 2 – Блыбская впадина

кономерно повторяющийся набор пород, обозримый в пределах геологического разреза.

В разрезе пермских отложений выделяется несколько групп циклитов. Крупными мегациклами, резко различающимися по литологическому составу и условиям накопления, являются комплексы пород нижней и верхней перми. К первому относятся грубообломочные, преимущественно континентальные отложения мощностью до 2100 м, а ко второму – терригенно-карбонатные морские отло-

жениями мощностью 840–1160 м [2]. Раннепермский мегацикл распадается на два мезоцикла, которым соответствуют свиты – аксаутская и киньрчадская, состоящие в свою очередь из единичных циклов, довольно чётко наблюдаемых в геологических разрезах описываемого района.

Аксаутская свита широкой полосой протягивается с юго-востока от р. Уруштен на северо-запад до р. Белой и наиболее распространена в междуречье рек Белая – Киша. Она характеризуется не-

выдержанной мощностью от 250 до 1000 м, контрастностью разрезов, непостоянным соотношением грубо- и тонкообломочного материала. Низы свиты преимущественно сероцветные и сложены крупногалечными конгломератами, которые выше сменяются гравелитами и мелкозернистыми песчаниками. Большая часть свиты образована переслаиванием пестроцветных разнозернистых песчаников, гравелитов, алевролитов, аргиллитов, которые содержат прослойки тёмно-серых алевролитов с пропластками карбонатных алевролитов. Верхи свиты сложены конгломератами, гравелитами, пачками красно-бурых песчаников, алевролитов и зеленовато-серых доломит-фосфатных алевролитов.

Нами в левом борту р. Белая, в 8 км севернее пос. Гузерибль, выделены и закартированы три отчётливых единичных цикла, в разрезе, ориентированном вкрест простирания пород. Фрагменты этих циклов наблюдались также на других участках по ручьям Хамышанка, Липовый, р. Киша, правобережью р. Белой и в ряде других районов.

Начало единичного цикла достаточно уверенно определяется по появлению в разрезе прослоя конгломератов, переходящих в гравелиты. Количество грубообломочного материала составляет 40–50%. Обломки размером от 2 до 10–20 мм в диаметре окатанной и полуокатанной форм представлены кварцем, микроклином, плагиоклазом. Цемент базальный, песчано-алевритовый. Цвет бурый, иногда гравелиты имеют пятнистую окраску. Мощность слоя около 1,5 м. Конгломераты и гравелиты сменяются кварцево-полевошпатовыми мелко-среднезернистыми песчаниками. Цвет зеленовато-серый, выше по разрезу он становится розовато-серым, до сургучного. Состав кварцево-полевошпатовый. Цемент бурый, глинистый с оксидами железа. В подошве песчаников иногда отмечаются гиероглифы, встречаются прослойки и линзы серо-розовых гравелитов. Розовато-серые песчаники сменяются толщей переслаивания красно-бурых песчаников, мощностью до 2 м и менее мощных красно-бурых слюдястых алевролитов мощностью 0,4–0,5 м. Общая мощность толщи переслаивания 6–7 м. Текстура параллельно-слоистая, но нередко в песчаных прослоях наблюдается хорошо выраженная косая слоистость с линзовидным выклиниванием. Тип цемента — базальный. На поверхности алевролитов с резким переходом залегает толща переслаивания красно-бурых толстоплитчатых песчаников с прослоями алевролитов, мощностью 18–20 м. Венчают цикл сближенные прослойки и линзы тёмно-серых доломит-фосфатных алевролитов мощностью от 0,3 до 1,0 м. Общая мощность изученного цикла составляет около 35 м. Переход в новый цикл фиксируется по появлению прослоев зеленовато-серых конгломератов и гравелитов. В крутом скальном выходе в левом борту р. Белой нами в непрерывном разрезе на протяжении 150 м

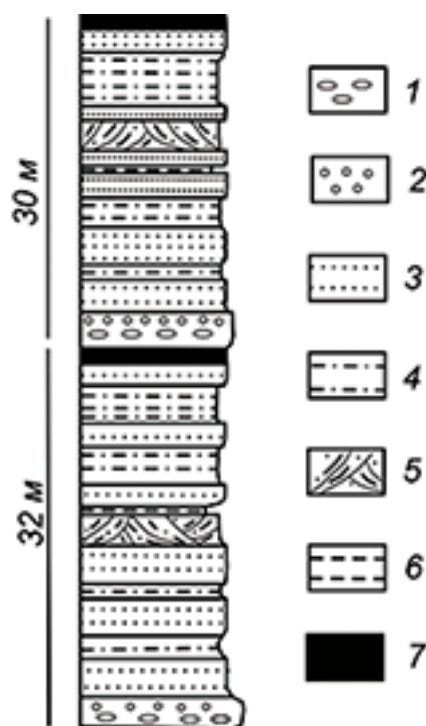


Рис. 2. Строение единичных циклов континентальной молассы раннепермских отложений аксаутской свиты: 1 — конгломераты, 2 — гравелиты, 3 — песчаники, 4 — алевролиты горизонтально-слоистые, 5 — алевролиты косослоистые, 6 — аргиллиты, 7 — железисто-карбонатные алевролиты

закартированы три цикла, аналогичных описанному выше. Основные члены цикла прослеживаются вполне отчётливо и показаны на рис. 2. Характерно линзообразное залегание слоёв с косою слоистостью в песчаниках и алевролитах, их быстрое выклинивание по простиранию, грубозернистый состав.

В общем виде единичный цикл представляет следующую последовательность: зеленовато-серый и красно-бурый гравийно-галечниковый конгломерат — переслаивание серых песчаников и розовых гравелитов — переслаивание зеленовато-серых и красно-бурых толсто-плитчатых песчаников и алевролитов — прослойки и линзы доломитизированных, фосфатоносных зеленовато-серых алевролитов. Пачки таких циклов образуют мезоциклы, соответствующие свитам и группируются в мегациклы.

Выше по разрезу на отложениях аксаутской свиты залегают породы киньярчадской свиты, для которых также установлены трансгрессивные циклы. Нами изучены разрезы киньярчадской свиты по левобережью р. Белой и в районе впадения в неё р. Киша, а также в среднем и верхнем течении других притоков р. Белой: руч. Липовый, Хамышанка, Бзыха, устье в нижнем и среднем течении р. Киша. Нижний цикл, мощностью до 540 м, начинается красно-бурыми конгломератами с прослоями гравелитов, выше которых расположена толща крас-

ноцветных гравелитов и грубозернистых песчаников с прослоями конгломератов. Завершают цикл красноцветные алевролиты с линзами мелкозернистых песчаников. Верхний цикл (460 м) начинается с красноцветных мелкогалечниковых конгломератов с прослоями песчаников и алевролитов. На них залегают красноватые разнозернистые песчаники, которые сменяются красноцветными слюдястыми алевролитами, содержащими прослойки мелкозернистых песчаников и линзы гравелитов мощностью 50–70 см. Общая мощность киньрчадской свиты варьирует от нескольких сотен метров до 2500 м. Фаунистически она не охарактеризована. Размер гальки в конгломератах киньрчадской свиты составляет в основном от 1 до 5 см, иногда достигает 10–20 см. Форма обычно яйцевидная, удлинённая, с ориентировкой длинной оси с юго-запада на северо-восток. Азимут падения слоёв 305–320°, угол падения колеблется от 26 до 29°. Окраска галечника пестрая с общим красноватым фоном; мощность галечниковых линз колеблется от 10 см до 1,5 м (рис. 3, 1). К нижней части галечниковых линз приурочены наиболее крупные

гальки, имеющие неправильную угловато-окатанную форму. Песчаники киньрчадской свиты разнозернистые (от крупно- до мелкозернистых), кварц-полевошпатовые, цемент базальный, глинистый. В некоторых участках наблюдается хорошо выраженная косая и линзовидная слоистость, с резким выклиниванием отдельных линзочек и скоплением галек в нижних частях линз (рис. 3, 2). Также встречается параллельная слоистость с ориентированным залеганием прослоев крупных галек и их скоплениями в виде гнёзд (рис. 3, 3). Прослойки конгломератов тонкие — от 0,20 до 0,30 м. Гальки по форме угловато-окатанные, плоские. Цементом красных конгломератов является, по существу, мелкозернистый песчаник, состоящий из обломков кварца, полевых шпатов (ортоклаз, микролин, плагиоклаз), связующим элементом которых является ожелезненная глинистая масса. В цементирующей матрице присутствуют мусковит, биотит, хлорит, эпидот. Карбонатный цемент редок [2, 7]. В составе галек отмечены почти все типы горных пород, встреченные в коренных обнажениях района, а также породы, неизвестные для данного

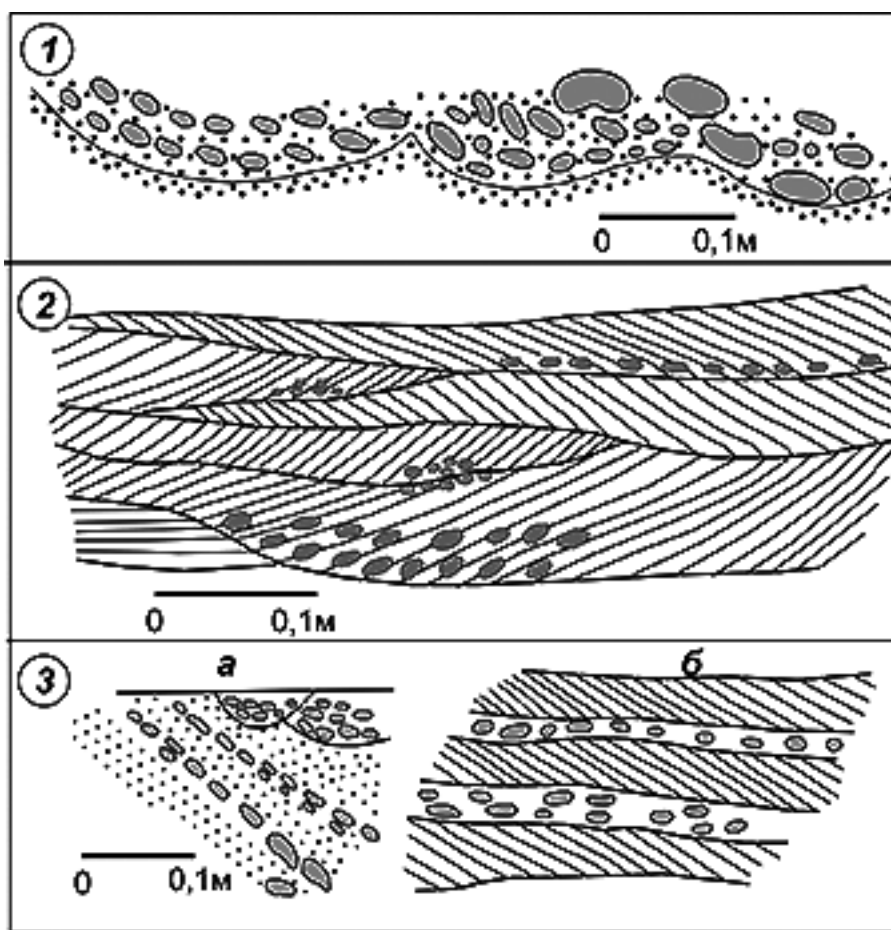


Рис. 3. Состав и условия залегания пород киньрчадской свиты (зарисовка обнажений в правом борту р. Киша): 1 — угловато-окатанная, ориентированная галька в основании слоя конгломерата; 2 — линзовидная и косая слоистость в песчаниках с линзами конгломератов; 3 — фрагменты обнажений песчаников в толще конгломератов: а — с параллельной слоистостью и гнёздами гальки, б — с косой слоистостью и прослоями крупной гальки

района. Подсчёт количества галек по составу, форме и величине показал отсутствие закономерности в их распределении. В одном обнажении и даже в одной глыбе наблюдаются значительные колебания размера галек от 1 до 5 см в диаметре, а иногда до 10 и даже 20 см, а также разнообразие их форм. Выделяются удлинённые, плоские, округлые, лепёшковидные, шарообразные, угловато-окатанные гальки. Все это свидетельствует о хаотическом нагромождении обломочного материала бурными речными потоками.

Магматические породы составляют около 25% состава галек конгломератов. Интрузивные породы в гальках представлены гранитами, пегматитами, аплитами, гранодиоритами, диоритовыми порфиридами, и другими порфиридами породами разного состава. Среди эффузивных пород установлены: кератофиры с фельзитовой основной массой и вкрапленниками альбита и хлорита, кварцевые порфиры с сильно хлоритизированной и серицитизированной основной массой, раздробленными вкрапленниками кварца и полевого шпата. Значительная часть галек (до 20%) принадлежит метаморфическим породам. Это милониты, гнейсы, слюдяные сланцы, кремнистые, глинистые сланцы и роговики. Наиболее многочисленны гальки осадочных пород (более 50 %). Они представлены мраморизованными, ожелезнёнными известняками и песчаниками с карбонатным или ожелезнённым глинисто-кремнистым цементом. Гальки жильного кварца встречаются реже и составляют 3–5% от общей массы крупнообломочного материала. Рудные минералы установлены в виде зёрен и сетки мелких кристалликов по граням кварца и представлены обычно пиритом, редко — халькопиритом, борнитом. Серые конгломераты состоят в основном из кварцевых галек, гнейсов, кварцевых порфиров, углистых кремнистых сланцев, роговинов, песчаников.

Для конгломератов киньрачдской свиты, установлена цикличность со следующей последовательностью отложений: крупно-галечниковый конгломерат — мелко-галечниковый конгломерат — гравелит — песчаник. В основании цикла отчётливо фиксируется размыв. И.В. Хворова связывает образование отложений такого типа с фациями русел горных рек и временных потоков [9].

Образование описываемого молассового бассейна связано с коллизионными процессами в зоне Передового хребта в позднем палеозое. Региональные тектонические движения этого времени характеризовались общим сжатием, имели сдвиговый тип, отвечающий понятию «косой коллизии» [4]. В Пшекиш-Тырныаузской сдвиговой зоне формировались участки активного сжатия и растяжения, к которым приурочены локальные поднятия, межгорные впадины и депрессии. Разрушение растущих горных сооружений приводило к накоп-

лению мощных толщ грубообломочных пород и имело отчётливо циклический характер, вызванный климатическими условиями, особенностями рельефа, динамикой переноса и накопления флювиальных отложений. Ритмичность также объясняется миграцией фаций (русловой, веерной, застойно-водной) в пределах «наземных дельт» [5]. На это указывает песчано-глинисто-алевритовый тип разреза, резкая изменчивость толщ по вертикали и латерали, большая мощность, плохая сортировка, увеличение площади выходов пород в одном направлении — на восток. С замкнутыми застойными водоёмами, вероятно, связано накопление железисто-карбонатных, доломитовых и фосфатных образований в верхах таких единичных циклов.

Территория западной части Центрального Кавказа в позднепалеозойское время представляла в основном сушу и на ней развивались речные, озёрные и болотные отложения. Эти же условия сохранялись и в раннепермское время, однако они сопровождались активными тектоническими движениями, связанными с тангенциальным сжатием, образованием сдвигов, взбросов и грабенов, выраженных в рельефе межгорными прогибами и разделяющими их локальными поднятиями.

Источники сноса лежали преимущественно на юго-западе района в зоне Главного хребта, но частично материал переносился из зоны Передового хребта, особенно галечники, содержащие метаморфические породы. Окружающие провинции в это время испытали несколько поднятий и опусканий, что обусловило смену грубообломочных горизонтов мелкообломочными, песчано-глинистыми породами.

Во второй половине раннепермской эпохи происходило интенсивное поднятие в зоне Главного хребта [3], что способствовало накоплению мощных красноцветных толщ в прилегающих районах. Для большинства описанных нами галек можно найти коренные выходы пород, находящиеся в относительной близости к областям распространения красноцветов. Так, гранодиориты, отчасти микроклиновые граниты, порфириды, лейкократовые граниты слагают многочисленные выходы интрузий Главного хребта. Обнаруженные в гальках гнейсы вполне соответствуют гнейсам зоны Главного хребта, также как и кварцево-слюдяные сланцы, кварциты и другие породы. В то же время ряд пород, встреченных в гальках Белореченской впадины, не находит аналогов в комплексах Главного хребта: зеленые сланцы с реликтами эффузивных пород, кварцевые порфиры, порфириды, туфогенные породы, источником которых могли быть северные районы Кавказа, например, Бечасынской плиты.

Наличие в конгломератах глыбовых и гранулированных форм свидетельствует о преобладании физического выветривания и малом расстоянии

переноса осадков, что подтверждается слабо окатанной, угловатой формой галек. Разрушенный материал быстро переносился в область седиментации бурными и быстрыми потоками и отлагался практически без всякой сортировки в устьях рек и прибрежной зоне. Это возможно при условии, когда питающими провинциями являются молодые горные сооружения, прорезанные узкими каньонообразными быстротекущими реками, а базис эрозии территории интенсивно меняет свой уровень.

Проблема происхождения красноцветных толщ является дискуссионной, и один из спорных её вопросов — отнесение изученных осадков к чисто континентальным аллювиальным или к озёрным, а также прибрежно-морским обстановкам. Традиционно считается, что красная окраска песчаников, песчанистых глин, конгломератов, известняков, доломитов обусловлена гематитом либо другой разновидностью оксидов железа, что свидетельствует о континентальном осадконакоплении в условиях жаркого климата [8]. Образование этих толщ, вероятно, происходило в областях развития речных дельт, в смешанных прибрежно-морских и частично континентальных условиях. Возможен вынос материала в устья рек, размыв, перенос его морскими течениями и отложение вдоль берега. Относительно правильная слоистость, выдержанность по простиранию может свидетельствовать об отложении осадков в водной среде, которой могли быть также обширные озёра. Грубообломочный материал сносился горными реками на берег моря (озера), перемешиваясь с морским абразионным материалом [5]. Сходные условия образования известны для красноцветных толщ уфимской свиты Южного Урала, аналогичные красноцветные толщи перми выделяются также в Донбассе и на Мангышлаке [6]. Можно предположить, что рассматриваемые отложения могли иметь общее происхождение и были связаны с морским заливом, приуроченным к северной части Каспия, южнее Ставропольского плато и к району нынешнего верховья р. Кубани. В начале ранней перми тип бассейна был лагунный, с образованием песчано-глинистых отложений с остатками флоры и доломитизированными прослоями пород аксаутской свиты. Позже в связи с ростом горных сооружений, в условиях жаркого, влажного климата происходило накопление типично континентального галечникового материала киньрадской свиты.

Можно сделать вывод, что накопление раннепермских отложений происходило в континентальной обстановке межгорных аккумулятивных равнин в условиях флювиального режима седиментации и относится к миграционно-мутационному режиму осадконакопления [8], что соответствует верхней континентальной молассе. От чисто аллювиальных образований они отличаются более гру-

бым составом, почти повсеместным отсутствием озёрных отложений, меньшими мощностями. Континентальное молассообразование разграничивает тектонические этапы развития территории и соответствует раннепермской эпохе в зоне Передового хребта Северного Кавказа.

Минерагения рассматриваемой территории изучена слабо. В породах раннепермского возраста известны проявления меди и золота. Так, в отложениях аксаутской свиты, выявлены проявления типа медистых песчаников, которые приурочены к прослоям сероцветных песчаников в бурых алевролитах с содержанием меди до 1%. Рудные минералы локализованы в цементе песчанистых прослоев и представлены мелкими (до 1 мм) вкрапленниками халькопирита, который ассоциирует с пиритом и борнитом, теннантитом. Иногда скопления зёрен рудных минералов и отдельных кристаллов вытягиваются вдоль слоистости пород, что, возможно, является следствием собирательной регенерации в процессе диагенеза и эпигенеза. Среди зёрен пирита отмечаются фрамбоидальные формы, что может указывать на сингенетичность оруденения и вмещающих пород. В пермских отложениях встречается также жильная минерализация в виде послонных и секущих тонких кварцевых, сульфидно-кварцевых прожилков, которые не имеют связи с тектоникой и магматизмом. Прожилки не являются продуктами гидротермальной проработки, а представляют собой результат эпигенеза пород. Рудное вещество таких прожилков было трансформировано из вмещающих пород, а не привнесено эндогенными растворами. В нижнем течении р. Киша известно рудопроявление Лубочное, а вдоль р. Белая среди бурых тонкозернистых алевролитов залегает пласт кварцевых песчаников с медистым оруденением (борнитом и теннантитом). Вблизи русла руч. Безымянного вскрыты окварцованные песчаники с медной минерализацией, которая отмечается также в образованиях Шишинского, Шаханского, Кишинского локальных поднятий в описываемом районе. Концентрации меди, цинка и свинца приурочены к определённым участкам выделенных нами ритмов, там же отмечались точечные аномалии золота. Эти участки тяготеют к сероцветным прослоям среднезернистых песчаников среди бурых алевролитов, песчаников, аргиллитов и приурочены обычно к концу ритма вблизи прослоя известковистого алевролита, что позволяет прогнозировать концентрации сульфидов в конкретных частях ритмов по всему разрезу аксаутской свиты.

Линзы и прослои доломитизированных фосфатоносных алевролитов залегают в верхней части единичных циклов аксаутской свиты, их мощность составляет обычно 0,3—0,5 м. Содержание апатита в тяжёлой фракции протолок не превышает 20 %.

Значительный интерес представляет золотое оруденение в отложениях киньрчадской свиты. Участки поисковых работ содержат повышенные концентрации золота ($0,3\text{--}1\text{ г/м}^3$) в современных россыпях, которые приурочены к районам, где в составе аллювия участвуют продукты разрушения красноцветных конгломератов перми. Известна ассоциация золота с пиритом, который систематически присутствует в некоторых разностях конгломератов. Конгломераты, содержащие оруденение в отдельных прослоях, разрушаясь, обогащали золотом аллювий современных рек и ручьёв. Такие аллювиальные и делювиальные россыпи в ряде мест служили объектами промышленной эксплуатации. Существует необходимость изучения конгломератов из красноцветных толщ как золотоносных масс, являющихся источником для перемыва и переотложения золота. Лотковая промывка проб (протолочек) из коренных обнажений красных конгломератов показывает присутствие в них видимого золота, встречающегося преимущественно в цементе конгломератов. Содержание золота в аллювиальных образованиях долины р. Белой в среднем составляет 127 мг/м^3 и по данным шлихового опробования резко возрастает до 1300 мг/м^3 ниже выходов золотоносных пластов пермских конгломератов, а затем в полосе распространения юрских отложений ниже устья р. Киши и Шаханского разлома снижается до $5\text{--}12\text{ мг/м}^3$.

Первоисточником золота могли быть кварцевые жилы, развитые в метаморфических породах докембрия, в вулканитах Передового хребта, а также многочисленные медно-полиметаллические и медно-колчеданные проявления, содержащие дисперсное золото. В этом случае пермские породы являлись вторичными коллекторами, накапливающими рассеянный рудный материал в континентальной молассе. Промышленные концентрации золота в пределах развития раннепермских отложений

известны в аллювиальных россыпях р. Белая и её притоков — руч. Бзыха, Хамышанка, приустьевой части р. Киша, урочище Горелое. Золото представлено мелкими (до $1\text{--}3\text{ мм}$) плоскими зёрнами зеленовато-золотистого цвета. Встречались самородки весом $15\text{--}20\text{ г}$, причем наиболее крупный из них, весом 127 г , по словам нашедшего его старателя, содержал остатки вмещающей породы — красноцветного песчаника.

Сведения о содержаниях золота в россыпях, отработанных в течение прошлого века, в настоящее время не известны. По данным шлихового опробования, проведённого в последние годы в долине р. Белой и её притоков, концентрация золота в террасах составляет $10\text{--}20\text{ мг/м}^3$ и достигает $60\text{--}100\text{ мг/м}^3$ в русловых отложениях. По данным старателей содержание металла в русловых щётках низовий р. Киша достигали 20 г/м^3 .

На основании проведенных исследований можно заключить, что минерализация раннепермских отложений западной части Передового хребта определяется оруденением типа «медистых песчаников» в верхах единичных циклов аксаутской свиты и золоторудной минерализацией в конгломератах киньрчадской свиты, представляющих собой вторичные коллекторы золота при формировании континентальных молассовых отложений. В связи с резкой изменчивостью пластов песчаников и линз конгломератов по мощности и простираюнию поисковые работы могут быть сосредоточены на изучении этих отложений с учётом цикличности их накопления в районе долины р. Белой и её притоков от Гузерипльского разлома до руч. Бзыха. Эта территория входит в состав Пшекиш-Бамбакского поднятия, является полем широкого развития пермских красноцветов, при этом располагается за пределами Кавказского заповедника, что определяет хорошие возможности для проведения поисковых работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грановский А. Г. Белореченский учебный полигон геологической практики Южного федерального университета: строение, история развития, минерализация // Изв. вузов. Геология и разведка. 2013. № 5. С. 19–26.
2. Грановский А. Г., Леднев А. Н. Литология и особенности минерализации красноцветных конгломератов зоны Передового хребта (Северный Кавказ) // Матер. Всерос. литологического совещания. Том I. СПб: СПбГУ, 2012. С. 48–51.
3. Геология Большого Кавказа. / Под ред. Г.Д. Аджирея. М.: Недра, 1976. 263 с.
4. Греков И. И., Пруцкий Н. И. Проблемы тектоники и металлогении Северного Кавказа // Геология и минерально-сырьевая база Северного Кавказа. Ессентуки, 2000. С. 208–226.
5. Дьяконова-Савельева Е. Н. Петрографический очерк района развития красноцветной толщи по среднему течению Большой Лабы, Урупа на Северном Кавказе. Северо-Кавказская петрографическая экспедиция. М.: Изд-во АН СССР, 1936. 146 с.
6. Кобилев А. Г. О генезисе пермских красноцветных конгломератов на Северном Кавказе // Ученые зап. Ростовского-на-Дону государственного университета. Том XI, вып. 6. 1948. С. 49–55.
7. Леднев А. Н. Палеогеография и геология киньрчадской свиты нижней Перми западного окончания Центрального Кавказа. // Проблемы геологии и полезных ископаемых Юга России. Матер. Междунар. конференц. Новочеркасск, 1999. С.107–109.
8. Романовский С. Н. Динамические режимы осадконакопления. Циклогенез. Л.: Недра, 1985, 263 с.
9. Хворова И. В., Ильинская М. Н. Некоторые вопросы формирования туфовых накоплений ирендыкской свиты // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1961. №11. С. 78–87.