

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 553.068.5 (234.91 + 234.94)

И. Н. САФРОНОВ

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОИСКОВ РОССЫПЕЙ
НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

Рассматриваются геоморфологические аспекты поисков россыпей на Северном Кавказе, приводятся данные об областях сноса и коренных источниках россыпей, характеризуются палеогеоморфологические условия их формирования на разных этапах развития рельефа, дается общая оценка перспектив поисков россыпей.

Проблема поисков россыпей относится к числу актуальных, но все еще нерешенных и слабо освещенных в литературе проблем прикладной геоморфологии Северного Кавказа. В настоящее время к решению этой проблемы наряду с геологическими данными могут быть привлечены и накопленные геоморфологические материалы, анализ которых существенно уточняет представления об условиях формирования россыпей, сложившиеся в практике геолого-поисковых работ на Северном Кавказе, и значительно расширяет перспективы поисков россыпей на новых площадях.

Области сноса и коренные источники россыпей. Россыпи Северного Кавказа связаны с континентальными и прибрежно-морскими отложениями разного возраста. Для континентальных россыпей главной областью сноса в течение длительной истории геологического развития региона являлась осевая кристаллическая зона Большого Кавказа. Центральная часть этой зоны наиболее отчетливо определилась как область устойчивого поднятия и интенсивной континентальной денудации еще в позднем палеозое, когда в межгорном прогибе, располагавшемся на месте современного Передового хребта, накапливались мощные толщи эложений молассового типа за счет размыва кристаллических пород зоны Главного хребта. В мезозое в пределах той же зоны периодически возникали крупные островные поднятия, служившие местным источником сноса обломочного материала для прибрежной части морских бассейнов. В палеогене, особенно начиная со второй половины олигоцена, здесь формируется обширное островное поднятие, явившееся основой горных сооружений Большого Кавказа. С денудацией прогрессивно расширявшейся горной системы связано накопление мощных толщ неогеновых и четвертичных континентальных отложений в предгорных впадинах Предкавказья.

В эпоху усиленной континентальной денудации на разных уровнях эрозионного среза кристаллической зоны Большого Кавказа последовательно размывались разновозрастные металлосные формации, продукты размыва которых, включающие ценные рудные компоненты, выносились далеко за пределы области сноса и включались в состав морских терригенных и континентальных грубообломочных толщ, выполняющих

предгорные и межгорные впадины. При благоприятных палеогеоморфологических условиях здесь могли формироваться значительные по масштабам россыпи полезных ископаемых.

Наибольшее значение в формировании россыпных месторождений Северного Кавказа имеют рудные формации каледонского и верхнепалеозойского магматических комплексов. С металлоносными формациями древних гранитных интрузий связывают накопление в россыпях золота, шеелита, циркона, рутила, касситерита и тантало-ниобатов. Металлоносные формации основных и ультраосновных интрузий являются источником поступления в аллювиальные отложения речных долин северного склона ильменита, хромита, платины и осмистого иридия. Металлоносные формации мезокайнозойских магматических комплексов (мезозойские экстрוזии и неинтрузивный пояс) вследствие их более слабого размыва в формировании россыпей имеют меньшее значение. С металлоносными формациями магматических пород этого возраста связано поступление в известные континентальные (главным образом аллювиальные) россыпи северного и южного склона Большого Кавказа шеелита, касситерита, киновари и, по-видимому, золота.

Россыпи, связанные с прибрежно-морскими отложениями, в частности выявленные в последние годы россыпи титановых минералов и циркона в области Ставропольского поднятия, приуроченные к мелкозернистым кварцевым пескам среднего и верхнего сармата (Казаринов, 1965), а также возможные россыпи морских (прибрежных) четвертичных и современных отложений могли иметь и другие, некавказские источники сноса. Вопрос этот может быть решен только при углубленном анализе гидродинамических условий морских бассейнов, в пределах которых происходила аккумуляция терригенного материала с рудными минералами.

Палеогеоморфологические условия формирования древних россыпей. Формирование наиболее древних из известных в настоящее время россыпей (вторичных коллекторов), связанных с размывом металлоносных формаций кристаллической зоны Большого Кавказа, происходило в различных стадиях развития доюрского рельефа Северного Кавказа.

В среднем и позднем карбоне в межгорном прогибе Передового хребта накапливались континентальные грубообломочные отложения продуктивной (угленосной) толщи (серые конгломераты) за счет выноса реками и временными водными потоками обломочного материала из области поднятия зоны Главного хребта. В конгломератах верхнего карбона преобладают гальки гранитов, гнейсов, эффузивов, кварцитов и других пород Главного хребта. В шлихах, полученных из этих конгломератов (бассейн р. Большой Лабы), более половины веса тяжелой фракции составляют циркон, рутин, барит, галенит, хромит и оливин. Присутствие в тяжелой фракции хромита и оливина указывает на размыв ультраосновных пород в области поперечных поднятий, периодически возникавших в межгорном прогибе, и на возможную титаносность заключающих их отложений. Высказывалось также предположение о вероятной золотоносности верхнекарбонных конгломератов (Арсентьев, 1948; Вихтер и др., 1969).

В эпоху ранней перми, после относительной стабилизации тектонических движений и выравнивания рельефа в начале пермского периода, в зоне Передового хребта вновь образовался межгорный прогиб с отдельными впадинами. В этих впадинах происходило накопление мощных толщ континентальных отложений молассового типа (красные конгломераты) также за счет размыва горного поднятия зоны Главного хребта. В составе грубообломочных отложений верхней части континентальной толщи преобладают гальки кварца, гранитов, диоритов, пегматитов, кварцевых порфиров, гнейсов и других пород. С пермскими конгломератами связывают древние россыпи золота, содержание которого местами

(р. Большая Лаба) достигает промышленного значения (Кобилев, 1938; Арсентьев, 1948; Вихтер и др., 1969), причем наиболее перспективными являются конгломераты с большим количеством кварцевой гальки. С размывом пермских конгломератов в значительной степени связана промышленная золотоносность аллювиальных отложений рек Большой Лабы и Урупа. Кроме золота пермские конгломераты содержат платину и осмистый иридий. В современном аллювии рек, размывающих эти конгломераты (р. Рожкоа), в тяжелой фракции шлихов отмечены шеелит и касситерит.

В мезозойские этапы развития рельефа (ранняя, средняя и отчасти поздняя юра) на фоне общего погружения Большого Кавказа отдельные его части в пределах осевой кристаллической зоны испытывали поднятия с образованием внутригеосинклинальных островов, служивших источниками сноса терригенного материала. В связи с этим обломочные накопления нижней и средней юры, в особенности их базальные образования, можно также рассматривать как вторичные коллекторы россыпных полезных ископаемых. Базальные отложения (конгломераты, песчаники) нижней юры включают обломки разнообразных кристаллических пород палеозойского фундамента Кавказа (метаморфических сланцев, эффузивов, серпентинитов, гранитов, кварца и других пород), а в тяжелой фракции шлихов (бассейн р. Большой Лабы) в большом количестве содержатся шеелит, циркон, хромит, рутил, а также золото и платина.

В последующие стадии развития рельефа Северного Кавказа (поздняя юра, ранний и поздний мел, палеоген) в кристаллической зоне Большого Кавказа также возникали локальные поднятия. Вокруг этих поднятий накапливались шлейфы грубообломочных отложений, содержащие продукты размыва кристаллических пород и связанные с ними рудные минералы. Известные данные о золотоносности базальных конгломератов титона (правобережье р. Большой Лабы в районе станицы Ахментовской) прямо указывают на размыв древних гранитоидов и палеозойских континентальных толщ Главного и Передового хребтов. Однако значение кавказского материала в формировании терригенной части морских отложений в это время прогрессивно падает и его место занимает материал, принесенный с Русской платформы (Гроссгейм, 1961). Наличие мощных толщ меловых и палеогеновых отложений, почти лишенных продуктов размыва кристаллических пород Большого Кавказа, необходимо учитывать при анализе процессов переотложения обломочного материала, с которым связано формирование россыпей.

Условия образования россыпей в связи с формированием современного рельефа. При изучении палеогеоморфологических условий формирования россыпей в палеогене и в четвертичное время главным является выяснение общей закономерности развития речной сети, установление уровней аккумуляции аллювиального материала, связанных с различными эрозионными циклами, и выявление типов и масштаба аккумуляции континентальных отложений в пределах отдельных структурно-геоморфологических зон.

Анализ накопленных геолого-геоморфологических материалов позволяет сделать в этом отношении определенные выводы, имеющие прямое отношение к поискам россыпей. Выясняется, например, что современная меридионально направленная речная сеть северного склона Большого Кавказа развивалась унаследованно начиная с олигоцена, что обеспечивало накопление кавказского терригенного материала в прибрежно-морских и континентальных фациях на северной периферии Большого Кавказа (Сафронов, 1967). Меридиональное и близкое к нему направления сноса обломочного материала сохранялись в среднем миоцене. В среднем плиocene в западных предгорьях Северного Кавказа (реки Кубань, Лаба, Белая) образовались широкие эрозионные ложбины суб-

меридионального направления, выполненные аллювиальными и аллювиально-дельтовыми отложениями, содержащими продукты размыва кристаллических пород Кавказского хребта.

О плане речной сети начиная с позднего плиоцена можно судить по распространению террас, петрографическому и минералогическому составу их галечников. Главные реки в это время имели четко выраженное меридиональное направление с отклонением к западу и востоку в низовьях в соответствии с погружением в этом направлении горной страны. В дальнейшем речная сеть постепенно удлинялась по мере поднятия горной страны и регрессии морей, занимавших Терско-Кумскую и Азово-Кубанскую впадины. Этот общий план речной сети на отдельных стадиях ее формирования нарушался лишь частично в результате локальных тектонических движений и явлений бифуркации в полосе предгорий.

Изложенные выводы о развитии речной сети значительно расширяют пределы поисковых работ на россыпи золота на Северном Кавказе. Участки таких работ по условиям накопления аллювиального материала, содержащего продукты размыва кристаллических пород Большого Кавказа, могут быть намечены и за пределами межгорных депрессий высокогорной зоны, в прорывах передовых хребтов (куэст) и в ближайшей полосе предгорий.

С деятельностью рек связано формирование регионально выраженных уровней аккумуляции аллювиального материала позднелиоценового и четвертичного возраста. По данным геоморфологических исследований, на северном склоне Большого Кавказа намечается пять таких уровней, расположенных на высотах 300—350, 180—200, 100—120, 45—70 и 35—40 м над руслами рек. В комплексе нижнего (позднеплейстоценового) уровня выделяются дополнительные террасы в количестве от 2—3 до 5—6. Аналогичные дополнительные террасы в отдельных речных долинах (Кубани, Баксана, Терека и др.) сопровождают и более высокие главные уровни рельефа. Низкие уровни долинного рельефа повсеместно несут на себе покров аллювия значительной мощности, тогда как высокие уровни интенсивно денудированы. На южном склоне Северо-Западного Кавказа уровни аллювиальной аккумуляции переходят в абразионно-аккумулятивные террасы Черного моря.

Поисковое значение уровней аккумуляции аллювиального материала различно. Наиболее перспективны аллювиальные отложения низких уровней, содержащие многократно перетолженный обломочный материал более высоких уровней аккумуляции. Аллювиальные отложения низких уровней характеризуются почти повсеместно большим выходом тяжелой фракции в шлихах и повышенным содержанием рудных минералов в россыпях.

Распределение различных типов континентальных верхнелиоценовых и четвертичных отложений и масштабы их аккумуляции обнаруживают закономерную связь со структурно-геоморфологическими зонами Большого Кавказа, сложившимися на новейшем этапе развития его рельефа (Сафронов, 1969).

Зоне высокогорного альпинотипного рельефа свойственна локальная аккумуляция главным образом ледниковых и флювиогляциальных отложений большой мощности (на р. Кубани до 200 м, на Тереке до 450 м). К флювиогляциальным отложениям этой зоны приурочены россыпи золота (реки Кубань, Теберда), ореолы и потоки рассеяния с повышенным содержанием шеелита, циркона, рутила (реки Теберда, Баксан, Чегем, Черек Балкарский и др.). В ледниковых (моренных) отложениях верховий р. Теберды отмечается высокий выход шлиха при резко повышенном содержании титановых минералов. Ледниковые отложения рек Ардона и Фиагдона характеризуются высоким содержанием шеелита, циркона, титановых минералов (более 50% веса тяжелой фракции шлиха).

Следующая к северу среднегорная зона (моноклинальные хребты с разделяющими их депрессиями) характеризуется локальной аккумуляцией аллювиальных отложений небольшой мощности на террасах и значительной (до 30—50, реже 60—80 м) — в переуглублениях речных долин. К этой зоне приурочена большая часть известных небогатых россыпей золота (реки Белая, Малая и Большая Лаба, Уруп, Кубань, Малка и др. с их притоками). Кроме золота в аллювиальных отложениях отмечаются платина, содержание которой местами (р. Большая Лаба и ее притоки) достигает промышленных значений (Жобилов, 1938), осмистый иридий, ореолы и потоки расселения с повышенным содержанием шеелита, киновари, рутила, циркона (реки Малая и Большая Лаба, Уруп, Кыфар, Черек Балкарский и др.). Наиболее высокое содержание полезных компонентов здесь приурочено к современным пойменно-русловым отложениям.

В полосе предгорий аллювиальная аккумуляция приобретает региональное развитие при средней, а в бассейне р. Терека — при большой мощности отложений. В шлиховых пробах, отобранных из аллювиальных отложений речных долин (реки Белая, Лаба, Большой Зеленчук, Кубань), также отмечаются золото, титановые минералы и циркон.

Предгорные впадины представляют собой области сплошного накопления континентальных (аллювиальных и субаэральных) и морских (Терско-Кумская впадина) отложений. Состав этих отложений (преобладание суглинков), их широкое площадное развитие и большие мощности исключают возможность сколько-нибудь значительной концентрации в них рудных минералов. Однако в восточной части Терско-Кумской впадины, где поступавший с Большого Кавказа обломочный материал перерабатывался волновыми процессами в различные стадии развития трансгрессий Каспия, возможно его обогащение рудными минералами. Так, пески Терско-Кумского междуречья, являющиеся большей частью аллювиально-дельтовыми образованиями, характеризуются высоким выходом тяжелой фракции и большим содержанием в ней рутила (Алферьев, Алферьева, 1952).

Для южного склона Северо-Западного Кавказа характерна локальная аккумуляция аллювиальных, а на побережье Черного моря — морских отложений. Наибольший интерес для поисков россыпей золота представляют современные аллювиальные и морские (пляжевые) отложения (реки Сочи, Шахе, Мзымта). В аллювиальных отложениях низовий р. Псоу и на прилегающих участках морского пляжа установлено повышенное содержание титановых минералов. Значительная концентрация этих минералов и циркона отмечается в пляжевых песках в районе Витязевского лимана на Таманском полуострове.

Общая оценка перспектив поисков россыпей. Изложенные общие положения и выводы, касающиеся условий формирования россыпей, положены в основу прилагаемой схемы прогноза их поисков: Все элементы этой схемы согласованы с геоморфологической картой Северного Кавказа (Сафронов, 1964) и с данными шлихового опробования рыхлых отложений, полученными в процессе многолетних геолого-поисковых работ и геоморфологических исследований.

На Северном Кавказе лучше изучены россыпи золота, связанные с аллювиальными четвертичными отложениями. Ведущиеся в настоящее время поисковые работы на эти россыпи почти на всей показанной на схеме перспективной площади северного склона Кавказа, по-видимому, дадут необходимый фактический материал для окончательной их практической оценки. Дополнительно должны быть изучены на золото современные пляжевые отложения Черноморского побережья Северо-Западного Кавказа.

Постановка специальных исследований на другие полезные ископаемые, особенно на титановые минералы и циркон, является одной из ак-

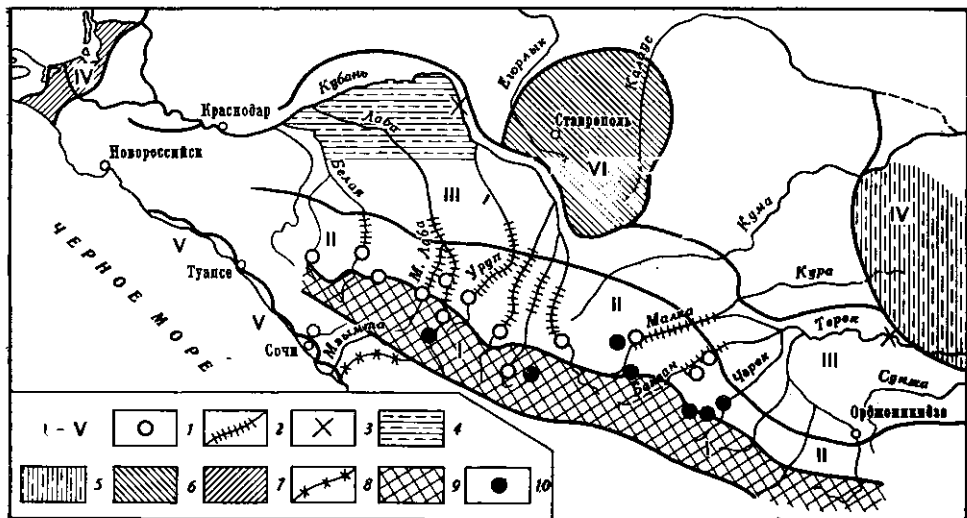


Схема прогноза поисков россыпей на Северном Кавказе

Области сноса и аккумуляции: I — области сноса, коренных рудопоявлений и локальной аккумуляции ледниковых и флювиогляциальных отложений; II — области локальной аллювиальной аккумуляции; III — области региональной аллювиальной аккумуляции; IV — области региональной аллювиально-морской аккумуляции; V — участки локальной морской аккумуляции; VI — области структурно-денудационного рельефа. Россыпи золота: 1 — участки с наиболее высоким содержанием, служившие объектом добычи; 2 — участки долин с возможной повышенной концентрацией золота в аллювии; 3 — установленный предел миграции знаков золота; Россыпи титановых минералов и циркона (перспективные провинции): 4 — Кубанская; 5 — Прикаспийская; 6 — Ставропольская; 7 — Азово-Черноморская; 8 — локальные рудопоявления и связанные с ними потоки рассеяния. Редкометалльные ореолы: 9 — области локальных шлиховых ореолов, перспективных для поисков коренных месторождений и рудопоявлений; 10 — участки с повышенным содержанием редких металлов, перспективные для поисков коренных месторождений и россыпей

туальных и практически перспективных задач геолого-поисковых работ на Северном Кавказе. Конкретные участки таких работ могут быть намечены в пределах развития современных (Азово-Черноморское побережье), верхнечетвертичных (Терско-Кумское междуречье) и миоценовых (Ставрополье) прибрежно-морских отложений. Поиски тех же россыпей возможны в аллювиальных четвертичных отложениях предгорий (бассейн р. Кубани), характеризующихся массовой дезинтеграцией обломочного материала. Заслуживают специального изучения ледниковые и флювиогляциальные отложения в зоне первичных ореолов и потоков рассеяния (горная область Центрального Кавказа), где возможно открытие небольших россыпных месторождений титановых минералов.

По-прежнему большое практическое значение имеют работы по поискам коренных месторождений редких металлов (галенита, сфалерита, шеелита, киновари, тантало-ниобатов и др.) в высокогорной кристаллической зоне Большого Кавказа путем последовательного шлихового опробования аллювиальных отложений отдельных речных систем при тщательном учете их геоморфологических условий. Для поисков киновари такие исследования должны быть значительно расширены в пределах Северо-Западного Кавказа (Кубанский рудный район) и в Дагестане.

ЛИТЕРАТУРА

- Алферьев Г. П., Алферьева В. М. Последние страницы геологической истории Терско-Кумской низины. — Геогр. сб. Геогр. о-ва СССР, № 1, 1952.
 Арсентьев А. В. Золотоносность Северо-Западного Кавказа. — Тр. Сев.-Кавказск. горно-металлург. ин-та, вып. 4, 1948.
 Вихтер Б. Я., Пиотровский С. В., Разумова Р. В., Вихтер В. Н. Предварительные результаты изучения золотоносности верхнепалеозойских конгломератов Северо-Западного Кавказа. — В сб.: Проблемы металлоносности древних конгломератов на территории СССР. М., «Наука», 1969.
 Гроссгейм В. А. История терригенных минералов в мезозое и кайнозое Северного Кавказа и Предкавказья. — Л., Гостоптехиздат, 1961.

- Казаринов Л. Н. Мiocеновые россыпи Предкавказья.— В сб.: Геология россыпей. М., «Наука», 1965.
- Кобилев А. Б. Пермские золотоносные конгломераты (Точеновский массив).— Матер. Азово-Черноморского геол. управления по геол. и полезн. ископ., сб. 3, 1938.
- Сафронов И. Н. Геоморфологическая карта Северного Кавказа. «Недра», 1964.
- Сафронов И. Н. Закономерности формирования речной сети Северного Кавказа.— Изв. высших учебных завед., геол. и разведка, 1967.
- Сафронов И. Н. Геоморфология Северного Кавказа. Изд-во Ростовского ун-та, 1969.

Ростовский государственный
университет

Поступила в редакцию
3.III.1972

GEOMORPHOLOGICAL PRINCIPLES OF PROSPECTING FOR ALLUVIAL DEPOSITS IN THE NORTH CAUCASUS

I. N. SAFRONOV

Summary

Alluvial deposits of the North Caucasus (gold, titanium minerals, zircon and others) are genetically associated both with continental and coastal sedimentation of different time. An analysis of data on geomorphology and relief development, as well as those on the heavy concentrate sampling of loose deposits helps to specify the idea about the conditions of deposits' formation and to broaden the perspectives of their exploration in new areas.
