

Роль АО «ЦНИИгеолнеруд» в изучении минерально-сырьевой базы неметаллов Северного Кавказа

АО (ФГУП) «ЦНИИгеолнеруд» внесло значительный вклад в изучение минерально-сырьевой базы неметаллических полезных ископаемых Северного Кавказа. В истории исследований данного региона выделяются два этапа. На первом этапе проводились отдельные региональные работы обзорного уровня. Второй этап характеризуется активизацией тематических и геологоразведочных работ ФГУП «ЦНИИгеолнеруд» в содружестве с различными производственными организациями.

Ключевые слова: неметаллический, полезное ископаемое, минерально-сырьевая база, изучение, аналитико-технологическое, геолого-экономическое, исследования, этапы, рекомендации, Северный Кавказ, АО «ЦНИИгеолнеруд», РФ.

АКСЁНОВ ЕВГЕНИЙ МИХАЙЛОВИЧ, доктор геолого-минералогических наук, советник по неметаллам ¹

БЕЛЯЕВ ЕВГЕНИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ, кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник ², evbel2018@yandex.ru

АНТОНОВ ВАДИМ АЛЕКСЕЕВИЧ, учёный секретарь ²

¹ Акционерное общество «Росгеология», г. Москва

² Акционерное общество «ЦНИИгеолнеруд», г. Казань

The contribution of AO TSNIIgeolnerud in the investigation of non-metal mineral resource base in the North Caucasus

E. M. AKSENOV¹, E. V. BELYAEV², V. A. ANTONOV²

¹ JSC "Rosgeologia", Moscow

² AO "TSNIIgeolnerud", Kazan

The AO TSNIIgeolnerud has initiated a huge amount of study of the non-metallic mineral resource base of the North Caucasus. The history of exploration of this region includes two main periods. The first one was primary-explorational works. The second one comprised a lot of research and exploration work of AO TSNIIgeolnerud that were made in collaboration with many industrial companies.

Key words: non-metallic, mineral, mineral resources, exploration, technological analysis, economic geology, research, stages, recommendations, North Caucasus, AO TSNIIgeolnerud, Russian Federation.

Настоящая работа посвящена 50 годовщине (1972–2022 гг.) изучения и развития минерально-сырьевой базы неметаллических полезных ископаемых Северного Кавказа коллективом ЦНИИгеолнеруд (до 1992 г. – ВНИИгеолнеруд). Неметаллические полезные ископаемые – одна из самых распространённых групп минерального сырья (более 150 видов), и их стратегическое значение определяется широко-масштабным и многоцелевым использованием для обеспечения устойчивого развития базовых эконо-

мических комплексов [3]. Фактически объём потребления неметаллических полезных ископаемых свидетельствует об уровне социально-экономического развития страны.

Химический и нефтегазохимический комплексы являются крупнейшими потребителями нерудных полезных ископаемых, в число которых входят апатиты, карбонатные породы, минеральные соли, магнетит, бораты, плавиковый шпат, барит, бентониты, шунгит, элементная сера, слюды, кварцевое сырьё и др.

Металлургический комплекс, цементная и стекольная промышленность, другие производства используют огнеупорную продукцию, для производства которой необходимы магнезит, графит, высокоглинозёмные минералы, огнеупорные глины, кварциты, беложгущиеся каолины, корунд, циркон, технический топаз и др.

Для обеспечения топливно-энергетического комплекса необходимы барит как утяжелитель буровых растворов при глубоком и сверхглубоком бурении, бентониты для производства буровых растворов. Для производства пропантов (керамические гранулированные материалы), необходимых для повышения нефте- и газодобычи по технологии гидроразрыва пластов, используются каолин, кварцевые пески, высокоглинозёмные минералы [23].

Решение социально-экономических и экологических проблем, реализация национальных проектов жилищного и промышленного строительства, транспортной и энергетической инфраструктуры невозможны без развития минерально-сырьевой базы (МСБ) промышленности строительных материалов.

Значителен вклад ФГУП «ЦНИИгеолнеруд» в развитие МСБ неметаллов, выполнившего ряд работ по геолого-экономической и аналитико-технологической оценке как отдельных видов и групп сырья (адсорбенты, минерально-строительное сырьё для обеспечения нефтегазового и металлургического комплексов), так и отдельных регионов. Результаты проведённых исследований позволили не только дать реальную оценку состояния, использования и перспектив развития МСБ неметаллов, но и выделить первоочередные объекты для геологического изучения и освоения, в том числе новых нетрадиционных для России видов сырья и геолого-промышленных его типов. Исследования проводились на территории Северо-Кавказского, Южного и Приволжского федеральных округов, Северного Прикаспия, юга Сибири и Дальнего Востока. При этом наиболее активно изучение и развитие минерально-сырьевой базы неметаллических полезных ископаемых проводилось специалистами АО (ФГУП) «ЦНИИгеолнеруд» в республиках и краях Северного Кавказа, в истории изучения неметаллов которые можно выделить два этапа.

Первый этап (1972–2004 гг.) начался с изучения фосфатного сырья и проводился в рамках выполнения работ по теме «Научные обоснования основных направлений развития поисковых и разведочных работ в СССР на апатиты в 1976–1980 гг.», ответственным исполнителем которой был Р. М. Файзуллин. Результаты проведённых исследований легли в основу Программы развития геологоразведочных и научно-исследовательских работ на апатиты СССР до 1980 г.

Начиная с 1973 г. Мингео СССР и другими ведомствами были предприняты шаги по усилению научно-исследовательских, поисковых и разведочных работ в перспективных районах Кольского полуострова, Северного Кавказа, Сибири и Дальнего Востока.

По инициативе и при научно-методическом руководстве А. И. Кринари специалистами ВНИИгеолнеруд (головная организация) при широком участии других научно-исследовательских институтов Мингео СССР и тематических групп территориальных геологических управлений Мингео РСФСР был решён ряд задач по проблемам «Прогноз месторождений неметаллов в перспективных районах СССР и разработка предложений к планам геологоразведочных работ» и «Разработка и усовершенствование научных основ прогноза, методики поисков, разведки и геолого-экономической оценки месторождений горнохимического сырья» (кураторы фосфатного раздела А. С. Михайлов и Р. М. Файзуллин).

В 1975 г. сотрудниками ВНИИгеолнеруд Р. М. Файзуллиным, Е. В. Беляевым, И. С. Садыковым и др. была впервые составлена «Прогнозная карта на апатиты территории СССР масштаба 1:7 500 000», на которой детально рассматривались перспективы апатитонности Кольской, Алданской, Джугджуро-Становой, Кавказской и других провинций.

В течение первого этапа специалистами ВНИИгеолнеруд наряду с апатитами проведено ревизионное обследование объектов различных видов минерального сырья (бентониты, облицовочные камни, карбонатное сырьё, бор, цеолиты, фосфориты, сода), расположенных на территории Большого Кавказа и Закавказья.

В результате прогнозно-минерагенических исследований в начале 70-х XX в. сотрудниками института Н. В. Кирсановым, А. А. Сабитовым, И. И. Зайнуллиным и др. была предположена потенциальная бентонитонность палеоген-неогеновых отложений Предкавказского прогиба. Разработаны рекомендации по проведению поисковых работ на Нальчикско-Черекской площади, в пределах которой были выделены шесть перспективных участков. По данным изучения вещественного состава глин установлено, что приповерхностная часть продуктивного пласта сложена щелочноземельным бентонитом, а более глубокие горизонты – щелочным.

В конце 80-х годов XX в. по рекомендации и разработанной методике ВНИИгеолнеруд и при его непосредственном участии Кабардино-Балкарская ГРЭ провела разведку Герпегежского месторождения бентонитов. Было выявлено, что продуктивный пласт месторождения содержит пять природных типов сырья, в том числе щелочные бентониты разной степени известковистости. Впоследствии ООО «Налмининдастри»

и «Бентонит» получены лицензии на разработку месторождения и начата добыча сырья.

Перспективы открытия на территории Кавказа промышленных месторождений асбеста изучались в 1979–1982 гг. сотрудниками ВНИИГеолнеруд В. С. Поляниным и Ереванской опытно-методической экспедиции Н. С. Корчагиной в рамках исследований по народнохозяйственной теме «Прогнозная карта асбестоносности СССР масштаба 1:2 500 000 (ВНИИГеолнеруд, 1982 г.). В результате установлено, что массивы ультрамафитов территории Кавказа, как правило, интенсивно расланцованы, полностью серпентинизированы и не могут вмещать месторождения хризотил-асбеста баженковского геолого-промышленного типа (в России эксплуатируются месторождения хризотил-асбеста только этого типа). Массивы частично серпентинизированных ультрамафитов залегают среди гнейсов и кристаллических сланцев докембрия, а степень их метаморфизма превышает уровень, допустимый для сохранения месторождений баженковского геолого-промышленного типа. В связи с этим перспективы открытия промышленных месторождений хризотил-асбеста были оценены как весьма низкие, и проведение геолого-разведочных работ на хризотил-асбест на территории Кавказа не рекомендовалось. Месторождения и проявления других видов асбестов и перспективы обнаружения промышленных скоплений на территории Кавказа также были оценены отрицательно.

Специализированные работы на облицовочные камни на Северном Кавказе в ВНИИГеолнеруд не проводились. Данная территория изучалась на региональном уровне в рамках различных разработок института по всей территории СССР:

1. Состояние и перспективы расширения сырьевой базы облицовочного камня СССР (1974 г.).
2. Разработка рекомендаций по совершенствованию методики поисков и оценки месторождений облицовочного камня СССР (1980 г.).
3. Обобщение результатов геологоразведочных работ на мрамор и мраморизованные известняки в целях совершенствования методики их поисков (1982 г.).
4. Разработка методических рекомендаций по оценке блочности и выявлению крупных блоков на месторождениях облицовочного камня (1990 г.).
5. Анализ состояния сырьевой базы облицовочного камня России и возможности его использования в современных рыночных условиях.

В этот же период сотрудниками ВНИИГеолнеруд В. Г. Чайкиным, Ю. В. Баталиным, В. А. Антоновым и др. осуществлена прогнозная оценка территории Северного Кавказа на содовое сырьё [33]. На основе разработанных прогнозно-поисковых критериев выделена

серия эрозионно-тектонических котловин, выполненных предположительно отложениями содовых озёр в пределах Ставропольского свода и Лабино-Малкинского краевого массива.

В середине 1970-х годов перед ВНИИГеолнеруд была поставлена задача решения крупной проблемы «Комплексная оценка сырьевых ресурсов неметаллических полезных ископаемых СССР и крупных регионов с составлением прогнозных минерагенических карт». Решение данной проблемы в 1976–1979 гг. проводилось в рамках изучения темы «Минерагения фанерозоя европейской части СССР как основа прогнозной оценки на неметаллы», которая включала и территорию Северного Кавказа (авторы Р. Н. Валеев, В. Г. Чайкин, В. А. Антонов и др.). К исследованиям были привлечены сотрудники Ереванской опытно-методической экспедиции (филиал ВНИИГеолнеруд) Р. Г. Гарнян, Н. С. Корчагина и др. [32] под непосредственным методическим руководством ВНИИГеолнеруд.

Полученные основные результаты исследований первого этапа территории Северного Кавказа сводятся к следующему:

- изучены парагенные ассоциации промышленных минералов и горных пород экзогенного и эндогенного классов;
- выделены продуктивные формации, включающие месторождения и проявления глин (бентонитовых, каолиновых), фарфоровых камней, песков стекловых и формовочных, известняков, доломитов, солей (каменной, калийной), соды, серы, гипса, ангидрита, фосфоритов, бора, барита, облицовочных мраморов, кварцитов, графита, кровельных сланцев, яшмы, серпентинита, магнезита, апатита и др.;
- определены основные закономерности пространственного и временного размещения парагенных ассоциаций нерудных полезных ископаемых;
- построены минерагеническая карта на формационной основе (рис. 1) и карта прогнозно-минерагенического районирования на тектонической (режимной) основе Северного Кавказа масштаба 1:1 500 000;
- результаты структурно-формационного анализа позволили впервые провести минерагеническое районирование территории Северного Кавказа с выделением минерагенических таксонов и определением их минерагенической специализации.

Составление минерагенической карты европейской части СССР под руководством Р. Н. Валеева, Л. Ф. Солонцова, Е. М. Аксёнова позволило подвести итог многолетним комплексным минерагеническим исследованиям, в результате которых были выявлены основные закономерности размещения нерудных полезных ископаемых и намечены основные

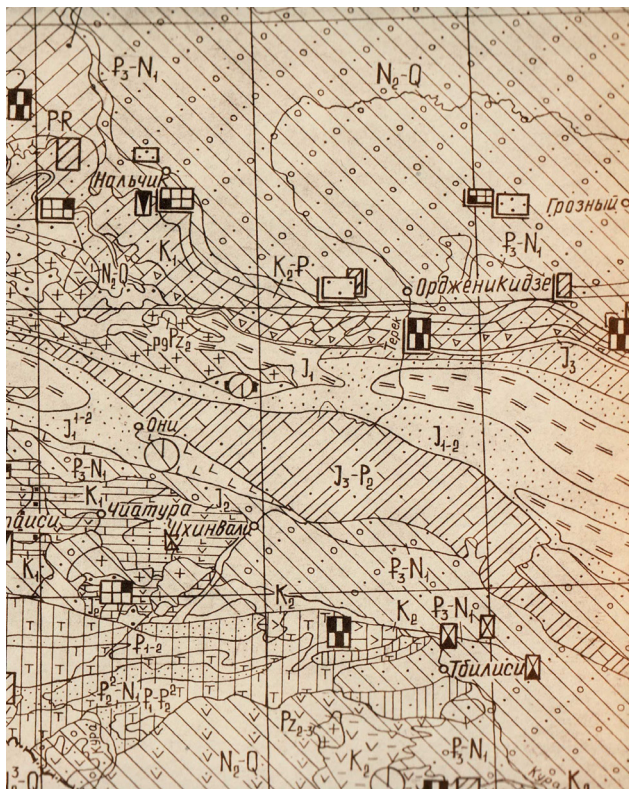


Рис. 1. Фрагмент минерагенической карты СССР на неметаллы масштаба 1:1 500 000 (1979 г.)

направления прогнозных и поисковых работ в пределах наиболее развитых в промышленном отношении крупнейших экономических районов страны. Данная работа является первым опытом системного минерагенического анализа платформенных и складчатых областей.

В указанный период в ВНИИГеолнеруд широко проводились трансрегиональные минерагенические исследования с составлением мелкомасштабных (1:500 000–2 500 000) специализированных прогнозно-минерагенических карт территории СССР, включая Северный Кавказ, на различные виды неметаллов (фосфатное сырье, асбест, минеральные соли, кремнистое сырье и др.). В ходе работы, в которой активное участие принимали Г. Г. Ахманов, Ю. В. Баталин, Н. Б. Валитов, Г. П. Васянов, Б. Ф. Горбачев, У. Г. Дистанов, М. И. Карпова, Н. В. Кирсанов, А. В. Кузнецов, А. С. Михайлов, Ю. В. Сементовский, А. А. Сабитов, Е. Ф. Станкевич, И. Н. Тихвинский, В. С. Тохтасьев, Р. М. Файзуллин, В. Г. Чайкин, А. И. Шевелев и др., составлялась методика создания карт и легенд к ним, разрабатывалась структурно-формационная основа с последующей её трансформацией в минерагеническую карту, проводился минерагенический анализ

территории с выделением минерагенических провинций, бассейнов, зон и районов. Результатирующим этапом являлся процесс прогнозно-минерагенических исследований, включающий составление авторских оригиналов прогнозных карт и их анализ, количественную оценку прогнозных ресурсов, перспективную оценку минерагенических подразделений и разработку их по степени важности, выработку рекомендаций по направлениям геологоразведочных и тематических работ.

Одна из первых таких разработок – минерагеническая карта СССР на фосфатное сырье масштаба 1:2 500 000 [29, 30], составленная большим коллективом специалистов различных научно-исследовательских (ВНИИГеолнеруд, ВСЕГЕИ, ДВИМС, СНИИГГиМС, ИМР, ГИГХС и др.) и производственных (Севзапгеология, Центргеология, Уралгеология, Севкавказгеология и др.) организаций под руководством главного редактора А. С. Зверева заместителей главного редактора А. С. Михайлова и А. А. Смыслова. Карта представляет собой первый опыт составления специализированной на апатиты и фосфориты карты обширной и сложнопостроенной территории СССР, включающей и Северный Кавказ (рис. 2).

В начале 90-х годов прошлого столетия по результатам картирования масштаба 1:200 000 (Ю. Т. Смоляков, В. Н. Силантьев) оценены перспективы выявления месторождений зернистых фосфоритов в палеоцен-эоценовых отложениях Северного Кавказа. Локализованы перспективные участки для поисков в междуречье Белая–М. Лаба и оценены прогнозные ресурсы по категориям P_2 и P_3 .

Проведённые в 1991–1994 гг. (Е. В. Мерончук и др., 1994 г.) при участии ВНИИГеолнеруд исследования в полосе выходов палеоцен-эоценовых отложений от р. Холокодзь на западе до р. Губе на востоке позволили выделить в качестве наиболее перспективной Абадзехскую площадь и дать рекомендации для постановки поисков.

Современный этап изучения МСБ Северного Кавказа охватывает период с 2005 по 2021 гг. В XX и начале XXI в. среди кавказских, а также советских и российских геологов преобладало мнение о доминирующей роли в структуре его минерально-сырьевой базы углеводородов и металлических руд при подчинённом значении неметаллических полезных ископаемых. По-новому взглянуть на роль неметаллов в МСБ Северного Кавказа позволила работа, выполненная специалистами ФГУП «ЦНИИГеолнеруд» в рамках Государственного контракта по теме «Геолого-экономическая и аналитико-технологическая оценка минерально-сырьевых ресурсов неметаллических полезных ископаемых Южного федерального округа с разработкой программы и рекомендаций

по геологическому изучению и реализации инвестиционного потенциала региона» (2005–2007 гг.).

В данной работе активное участие приняли сотрудники ряда производственных (М. М. Курбанов, Н. А. Гладких, ОАО «Севкавгеология», В. Т. Битаров, К. Е. Мирошников, О. П. Туаев, ОАО «Севосгеолого-разведка») и научно-исследовательских (А. С. Савин, Северо-Кавказский филиал «ВИМС») организаций. Результаты исследований показали значимость неметаллических полезных ископаемых в социально-экономическом развитии региона и их роль в формировании бюджета субъектов Южного федерального округа [19].

Основные результаты выполненных работ сводятся к следующему:

- детально охарактеризована минерально-сырьевая база нерудных полезных ископаемых субъектов Российской Федерации, входящих в Южный федеральный округ, и установлены основные закономерности размещения месторождений и проявлений [21];
- проведены прогнозно-ревизионные (полевые) работы на 98 месторождениях и проявлениях 27 видов нерудных полезных ископаемых, расположенных на территории Краснодарского края, республик Адыгея, Дагестан, Северная Осетия-Алания, Кабардино-Балкарская и Карачаево-Черкесская;
- проведены лабораторно-технологические испытания проб 89 объектов 23 видов сырья; при этом созданы новые схемы обогащения мусковитсодержащих пород, фосфатно-кварцевых песков, волластонита, шунгита, графита аморфного и кристаллического, спекуляритсодержащих руд; определены нетрадиционные направления использования перлитового сырья, вулканических пеплов и туфов, известково-кремнезёмистого сырья, волластонита, мусковитсодержащих пород, шунгита, графита аморфного [10, 18];
- разработан программно-технический комплекс ГИС-Атлас минерально-сырьевой базы твёрдых нерудных полезных ископаемых, состоящий из фактографических и картографических банков данных, а также программных модулей, поддерживающих работу системы на основе геоинформационных технологий; сформирована база данных из 405 месторождений и 286 объектов прогнозных ресурсов [19];
- составлен комплект графических приложений, в который входят карта размещения объектов нерудных полезных ископаемых и прогнозно-минералогическая карта [24] нерудных полезных ископаемых Южного федерального округа (рис. 3), специализированные прогнозно-минералогические карты на конкретные виды сырья, геолого-экономическая карта нерудных полезных ископаемых вышеназванного федерального округа, а также геолого-экономические карты нерудных полезных ископаемых

субъектов Российской Федерации Южного федерального округа;

- выполнены геолого-экономическая оценка и переоценка 40 месторождений нерудных полезных ископаемых, в том числе: облицовочного камня, цементного сырья, известняков, гипса, камнесамоцветного сырья, минеральных пигментов, стекольных песков, бентонитов, апатитов, каменной соли, формовочных песков, баритов, доломитов, огнеупорных глин, перлитов, вулканического туфа [15];
- выделены основные горнопромышленные узлы и рекомендованы пути их развития [2, 11];
- проведены маркетинговые исследования рынка минерального сырья и продукции на его основе в границах Южного федерального округа, с анализом основных грузопотоков товарообмена с сопредельными федеральными округами;
- оценены стоимость недр, инвестиционный и налоговый потенциал как основа регулирования геологического изучения и недропользования;
- разработаны сценарные варианты перспективных потребностей основных отраслей промышленности в конкретных видах неметаллического сырья и продукции на его основе;
- разработана комплексная программа геологического изучения недр, воспроизводства и использования МСБ твёрдых нерудных полезных ископаемых (ТНПИ) для Южного федерального округа на средне-долгосрочный период, включающая 67 объектов, рекомендуемых для проведения в ближайшее время и обозримом будущем геологоразведочных работ за счёт федерального бюджета и средств недропользователей; составлена программа лицензирования участков недр, объединяющая 75 объектов, которые в ближайшей перспективе могут быть выставлены на конкурс [13];
- завершены поисковые работы на волластонитовые руды и цементное сырьё в Кабардино-Балкарской Республике, бентонитовые глины и сырьё для производства базальтового волокна в Северной Осетии-Алании, высококачественное цементное сырьё и цеолитсодержащие породы Дагестана, каолиновые (огнеупорные) глины проявления Таракул-Тюбе (Карачаево-Черкесская Республика), оценочные работы на высококачественное цементное сырьё на Сармаковском участке (Кабардино-Балкарская Республика), переоценка ресурсного потенциала природных сорбентов на территории Ростовской области, Краснодарского и Ставропольского краёв, создание обоснования инновационного проекта освоения неметаллических полезных ископаемых Тырныаузского рудного узла [7].

Последней по времени крупной разработкой ФГУП «ЦНИИгеолнеруд» в содружестве с производственными

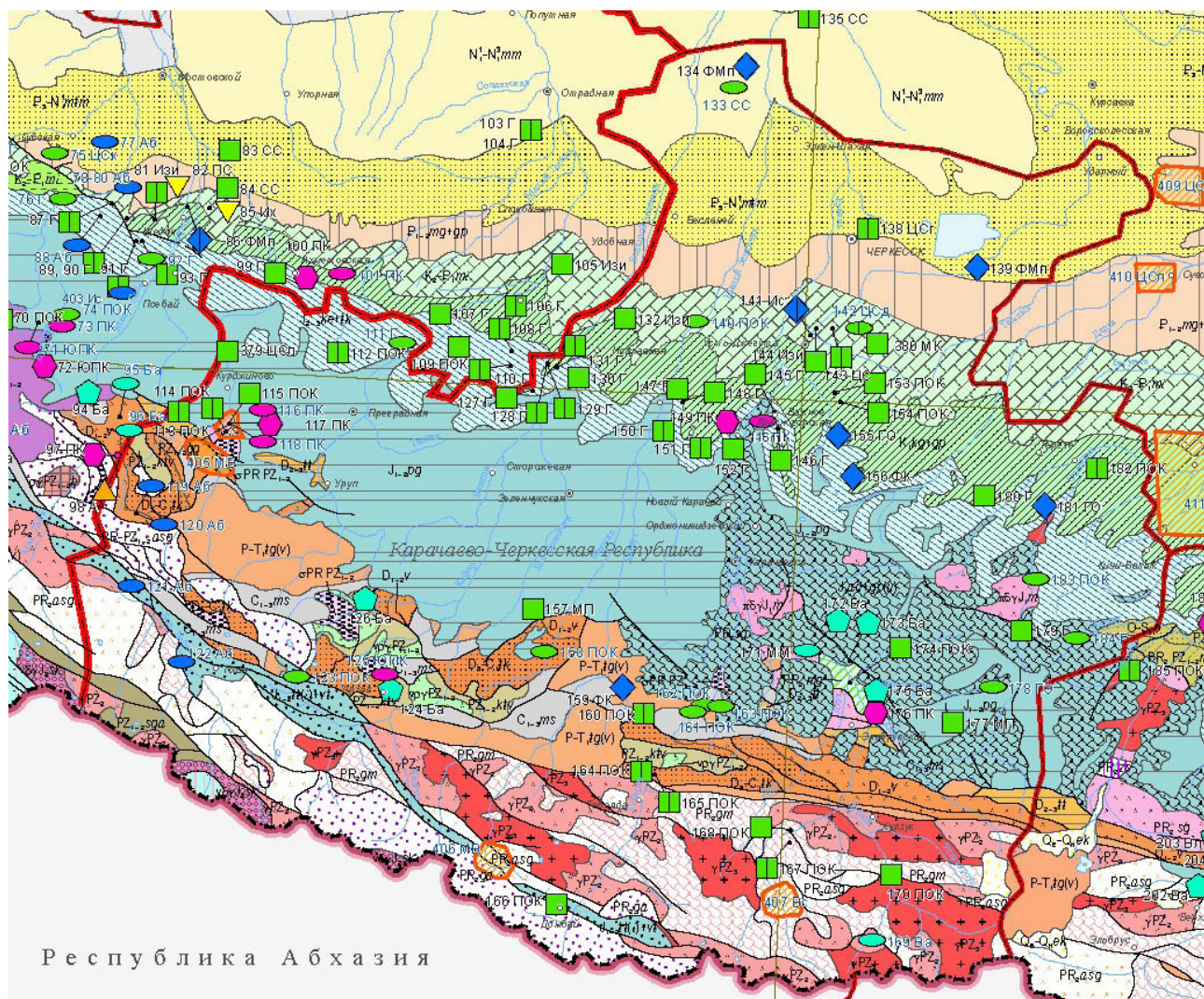


Рис. 3. Фрагмент Карты размещения объектов неметаллических полезных ископаемых Северо-Кавказского федерального округа

организациями Северного Кавказа (ОАО «Севкавгеология», ОАО «Севосгеологоразведка», ООО ГТНПП «ЮгРосминералсырьё») является работа, выполненная в рамках Государственного контракта № 48 «Резервационно-поисковые работы на нерудные полезные ископаемые в пределах основных горнопромышленных районов Северного Кавказа с выделением участков недр для дальнейшего изучения и лицензирования» (2012–2014 гг.). В данной работе проанализирован минерально-сырьевой потенциал 20 видов неметаллических полезных ископаемых, имеющих федеральное (абразивное сырьё, барит, полевошпатовое сырьё, бентониты и бентонитоподобные глины, волластонит, высокоглинозёмное сырьё, мусковитовое сырьё, цветные камни и др.) и региональное

(гипс, магнезиальное сырьё, цементное сырьё, цеолиты и цеолитсодержащие породы, пески стекольные и др.) значение [10]. Проведены прогнозно-минералогические исследования территории Северного Кавказа (рис. 4) с выделением минералогических таксонов (провинция, область, район, подзона) [9].

В рамках договора № 116/2 ОАО «Севосгеологоразведка» при участии ФГУП «ЦНИИГеолнеруд» (рис. 5) локализованы и оценены прогнозные ресурсы жильного кварца горной части Республики Северная Осетия – Алания [22]. Исследования Фиадонской и Наро-Мамисонской площадей показали, что в необогащённом виде большинство проб соответствуют требованиям ГОСТ 2169–69 и пригодны для получения металлургического (кристаллического)

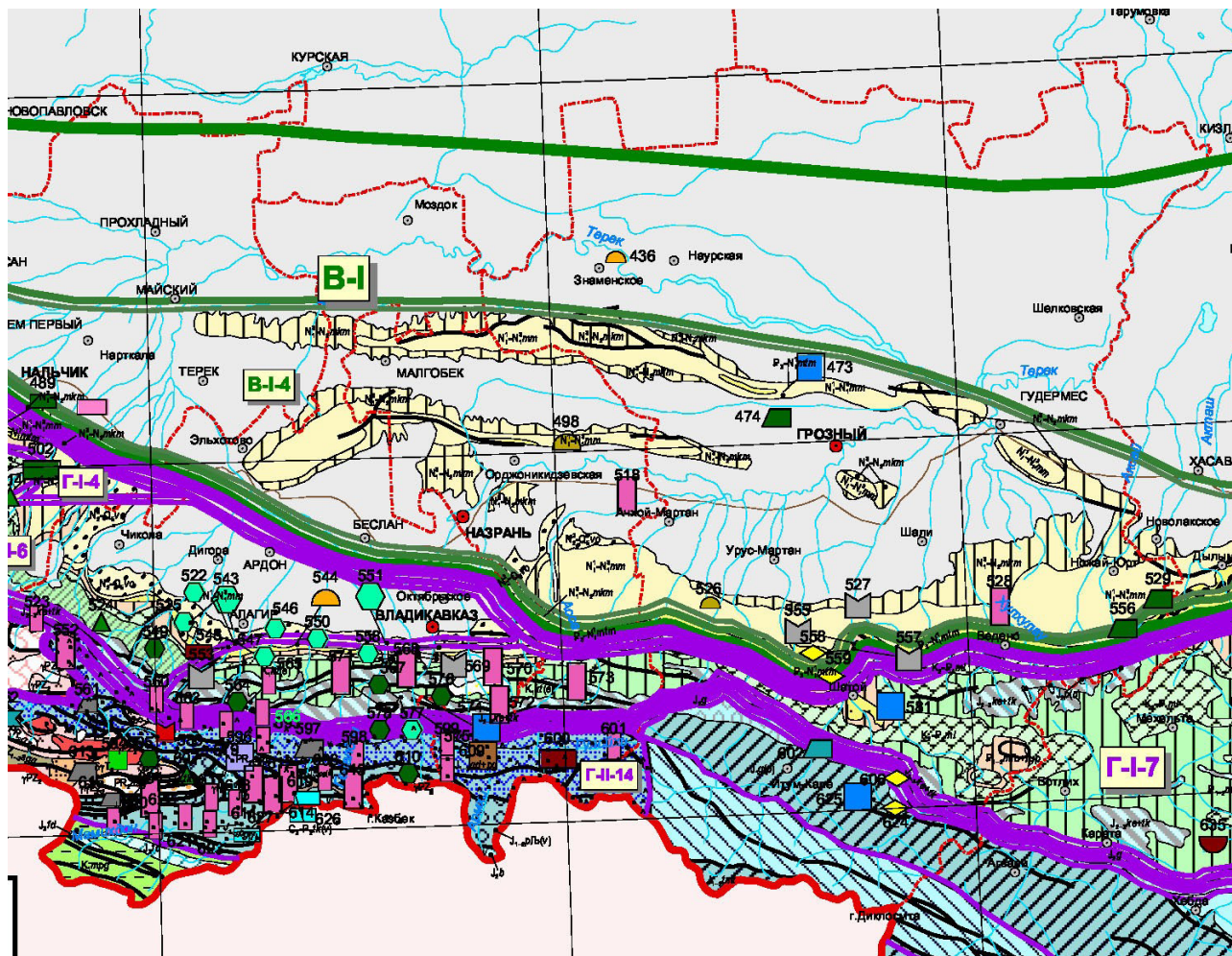


Рис. 4. Фрагмент прогнозно-минералогической карты Северного Кавказа

кремния. Кварцевые концентраты, соответствующие техническим требованиям ГОСТ 2169–69, могут применяться для изготовления специальных сплавов, силуминов, в силикатно-термических процессах восстановления, производства водорода, пиротехнических изделий, для производства поликристаллического кремния с использованием «Сименс-процесса».

Наиболее качественным признано сырьё проявлений Льядонская Зона, Арсикомское, Даргшудонское, Дзагалыкомское; кварцевые концентраты потенциально пригодны для производства кремниевой продукции «солнечного качества». Суммарные прогнозные ресурсы кварцевого сырья Фиагдонской площади по категории P_2 составили 971,0 тыс. т.

На Курдильской площади (Республика Дагестан) локализованы и оценены прогнозные ресурсы диабазовых пород, которые составили 38,5 млн т категории P_1 и 20,6 млн т категории P_2 . Результаты техно-

логических исследований показали возможность получения из диабазовых пород базальтового волокна. Наиболее перспективный Ахвай-Хурайский участок рекомендован для постановки оценочных работ [20].

В результате проведённых аналитико-технологических исследований разработаны оптимальные схемы обогащения для получения широкого спектра материалов и изделий из гипсового сырья, доломитов, вулканогенных пород (пеплов, туфов), жильного кварца для производства кремния «солнечных сортов», цеолитсодержащих пород и цеолитов, кварцевых песчаников, гранитов в качестве полевошпатового сырья, мусковитового сырья, диабазовых пород для получения базальтового волокна, минеральных пигментов и т. д. Всего исследован 21 вид сырья 58 перспективных объектов девяти субъектов РФ по Северному Кавказу [17].



Рис. 5. Сотрудники ФГУП «ЦНИИгеолнеруд» и ОАО «Севосгеологоразведка» при проведении поисковых работ на высококачественное кварцевое сырьё (Республика Северная Осетия – Алания)

В процессе изучения минерально-сырьевой базы Северного Кавказа сотрудниками ФГУП «ЦНИИгеолнеруд», производственных организаций ОАО «Росгеология» (АО «Севосгеологоразведка») и других предприятий (ОАО «Севкавгеология», ГУП «РЦ Дагестангеомониторинг», ООО ГГНПП «ЮгРосминералсырьё») установлены новые виды минерального сырья, такие как природные абразивы, цеолитсодержащие породы, высококачественное кварцевое сырьё, магнезит-гидромагнезитовые руды, сырьё для производства базальтового волокна, нефрит, кианит [14].

По результатам геолого-экономической оценки территории Северного Кавказа выделены горно-промышленные районы и горно-промышленные узлы [7], определены центры потребления нерудного сырья, оценён минерагенический потенциал и геолого-экономические показатели выделенных районов и узлов [15].

Геолого-экономическая оценка по укрупнённым показателям проведена по 36 перспективным объектам 12 видов неметаллического сырья. Установлена рентабельность промышленного освоения ме-

сторождений и проявлений известняков, стекольных песков, бентонитовых и бентонитоподобных глин, доломитов, битуминозных песчаников серпентинитов, халцедона морской ракушки, абразивных материалов, формовочных и стекольных песков, цеолитсодержащих пород, гипса и других объектов, расположенных в пределах основных горно-промышленных районов.

Разработаны рекомендации для включения в программу поисковых и оценочных работ перспективных объектов строительных материалов, естественных абразивов, стратиформных баритовых руд, доломитов многоцелевого использования, сырья для производства базальтового волокна, цементного сырья, огнеупорных глин, кварц-полевошпатового сырья, природно-диспергированных мусковитовых руд, аморфного магнезита, нефрита, вулканогенно-осадочных пород как сырья для производства строительных изделий многоцелевого использования, высококачественного кварцевого сырья, цеолитов и цеолитсодержащих пород, бентонитов, стекольных песчаников, карбонатного сырья для сахарной

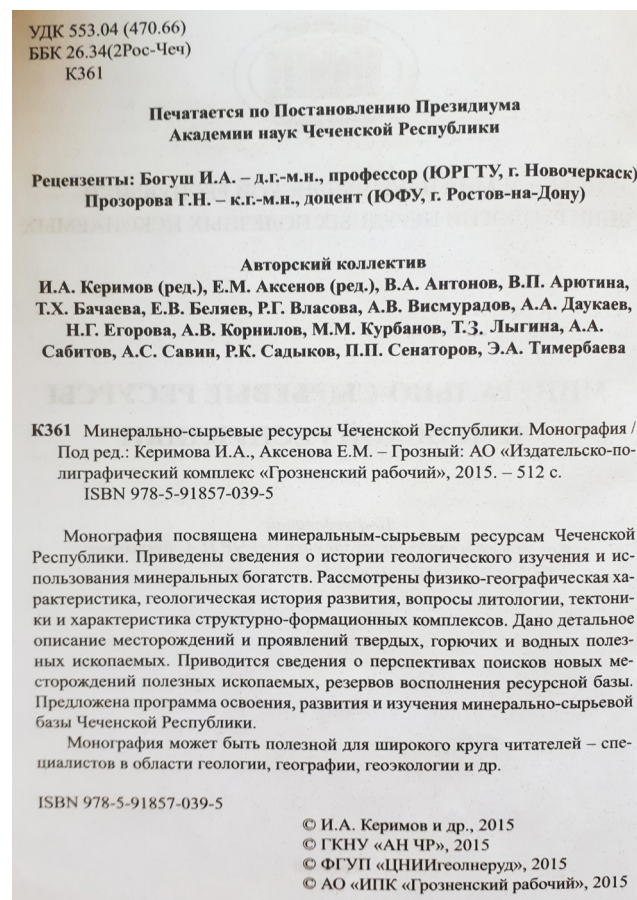
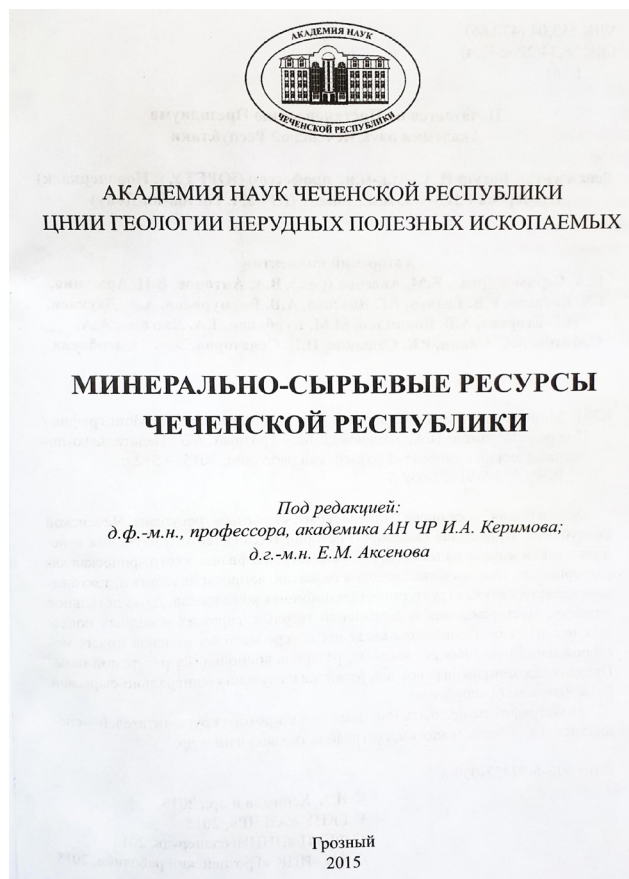


Рис. 6. Монография по МСБ Чеченской Республики – первый совместный труд чеченских и казанских геологов [29]

промышленности опал-кристобалитового кремнистого сырья многоцелевого использования, минеральных пигментов [12, 24].

Даны предложения по переоценке ресурсного и инновационного потенциала неметаллических полезных ископаемых федерального значения, изучению конкретных горно-промышленных районов и субъектов РФ, расположенных на территории Северного Кавказа.

Выделен ряд перспективных объектов неметаллических полезных ископаемых нераспределённого фонда недр, рекомендованных для включения в программу лицензирования в целях геологического доизучения и(или) эксплуатации [4].

Программа лицензирования участков недр, планируемых для реализации инвестиционных проектов недропользования, включает объекты, рекомендуемые для проведения аукциона (конкурса) на право пользования недрами на ближайшую перспективу (2016 г.), средне- (2017–2020 гг.) и долгосрочный (2021–2025 гг.) периоды. В программу вошли

месторождения и перспективные проявления, которые по результатам аналитико-технологической и геолого-экономической оценки, геологическим предпосылкам, экспертным оценкам кураторов по видам сырья ФГУП «ЦНИИгеолнеруд» и рекомендациям территориальных отделов геологии и лицензирования Департаментов по недропользованию по Южному и Северо-Кавказскому федеральным округам могут быть объектами промышленной разработки. Для большинства объектов проведены геолого-экономические расчёты по укрупнённым показателям [4].

Сотрудники института принимали активное участие в работе научно-практических конференций, посвящённых проблемам геологии Северного Кавказа (г. Ессентуки, 1985, г. Саратов, 2005, 2008, г. Ростов-на-Дону, 2009, г. Махачкала, 2011, г. Грозный, 2011–2015, г. Владикавказ, 2013, гг. Грозный–Владикавказ, 2015, г. Ессентуки, 2016–2021).

На основе полученных результатов изучения МСБ ТНПИ Северного Кавказа издано около 200 работ (монография, статьи, тезисы докладов). Многие работы опубликованы в соавторстве с геологами руководящих [1, 21, 16], производственных [23, 28] и научно-исследовательских [5, 27] организаций. Наиболее значимой опубликованной работой данного периода является монография «Минерально-сырьевые ресурсы Чеченской Республики» [31], составленная в творческом содружестве специалистами ФГУП «ЦНИИгеолнеруд», Академии наук Чеченской Республики и Отдела геологии и лицензирования Департамента по недропользованию по Северо-Кавказскому федеральному округу по Чеченской Республике (рис. 6).

В монографии приведены современные материалы об истории геологического изучения и использования минеральных ресурсов Чеченской Республики. Рассмотрены основные черты геологического строения её территории, охарактеризована минерально-сырьевая база республики, включающая нефть, газ, твёрдые неметаллические полезные ископаемые, рудные месторождения и проявления, подземные воды. Изучены основные геолого-промышленные типы месторождений неметаллов. Приведено минерагеническое районирование территории республики. Дана прогнозная оценка её территории на неметаллы. Оценены вещественный состав и технологические свойства ТНПИ. Проведена геолого-экономическая оценка МСБ ТНПИ.

В АТСИЦ ФГУП «ЦНИИгеолнеруд» разработан ряд инновационных технологических схем, которые могут быть использованы при комплексной оценке неметаллических прогнозных ископаемых Чеченской Республики: получение новых высокоэффективных

строительных материалов, модифицированных глино-порошков для буровых растворов, холодного асфальтобетона, керамического щебня, технической и строительной керамики с улучшенными эксплуатационными свойствами, жидкого стекла на основе цеолитсодержащих кремнистых пород, адсорбентов и сорбционно-фильтрующих материалов многоцелевого назначения на основе местного минерального сырья, нанонаполнителей из природных минеральных объектов и получение на их основе наноструктурированных полимерных и эластомерных композиций и др.

Разработаны стратегия и предложения к программам освоения, развития и изучения МСБ ТНПИ Чеченской республики. Определены направления ГРП и первоочередные объекты для участия в конкурсах и аукционах на право пользования недрами в целях добычи неметаллических полезных ископаемых.

Последний пик научной деятельности института на Северном Кавказе пришёлся на 2014 год, когда была закончена работа по последнему госконтракту и наступил резкий спад, как, впрочем, и во всей геологической службе России. Однако связь института с северокавказскими геологическими научными и производственными организациями не прекращалась. Сотрудники «ЦНИИгеолнеруд» оказывали консультативную помощь в проведении геологоразведочных работ на неметаллические полезные ископаемые в Республиках Дагестан [5], Чеченская [31], Северная Осетия – Алания [22], Кабардино-Балкарская [25]. Продолжали активное участие в традиционной конференции «Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа», проводящейся ежегодно в Грозном и Ессентуках (с 2011 г.), и в публикации совместных статей, докладов и монографий.

Институт не ограничивался территорией Российской Федерации, а занимался изучением и переоценкой минерально-сырьевых баз стран ближнего зарубежья. В частности, сотрудниками института была изучена МСБ основных видов твёрдых нерудных полезных ископаемых республик Южная Осетия [5], Абхазия [6]. Предложены основные направления освоения и развития минерально-сырьевых баз нерудных полезных ископаемых для восстановления их экономики.

Таким образом, на протяжении почти 50 лет ФГУП «ЦНИИгеолнеруд» проводил планомерное и комплексное изучение минерально-сырьевой базы неметаллических полезных ископаемых Северного Кавказа. Собран большой фактический материал по геологии, вещественному составу, технологическим свойствам, инновационным способам переработки и обогащения сырья, направлениям использования

различных видов нерудного сырья. При этом прирост запасов и прогнозных ресурсов по некоторым видам нерудных полезных ископаемых достиг значительных объемов.

Полученные материалы могут быть использованы при планировании как научно-исследовательских, так и геологоразведочных работ, направленных на расширение и освоение МСБ ТНПИ в целях обеспечения эффективного функционирования строительного и агропромышленного комплексов, химической промышленности, транспортной системы и др., а также выполнения социально-экономических программ развития Северного Кавказа. Активное освоение минерально-сырьевых ресурсов региона будет способствовать повышению его промышленного и экономического потенциала, решению социальных проблем, снижению дотационных вложений.

Для социально-экономического развития региона необходимо привлечение государственных и коммерческих инвестиций в эксплуатацию имеющихся промышленных месторождений и постановку геологоразведочных работ на новых промышленно-перспективных объектах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абайханов У. И., Беляев Е. В., Омельченко В. Л. Минерагенция неметаллов Карачаево-Черкесской Республики // Сборник VI Всероссийской научно-технической конференции «Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа» / Под ред. И. А. Керимова, В. Б. Заалишвили, В. И. Черкашина. – Грозный : АН ЧР, 2017. – Т. VI. – С. 7–14.
2. Аксенов Е. М., Беляев Е. В., Сенаторов П. П. [и др.] Неметаллы юга России: основные горнопромышленные узлы и пути их развития // Материалы научно-практической конференции «Состояние минерально-сырьевой базы юга России и перспективы ее развития». – Ростов-на-Дону, 2009. – С. 33–42.
3. Аксенов Е. М., Васильев Н. Г., Лыгина Т. З., Садыков Р. К. Роль, значение и основные направления развития минерально-сырьевой базы неметаллических полезных ископаемых в современных экономических условиях // Разведка и охрана недр. – 2012. – № 9. – С. 95–98.
4. Аксенов Е. М., Вертий С. Н., Беляев Е. В. Основные направления и первоочередные объекты изучения и освоения нерудного сырья Северного Кавказа // Сборник VI Всероссийской научно-технической конференции «Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа» / Под ред. И. А. Керимова, В. Б. Заалишвили, В. И. Черкашина. – М. : ИИЕТ, 2017. – Т. VII. Ч. 1. – С. 12–20.
5. Антонов В. А., Беляев Е. В. Минерально-сырьевой потенциал нерудных полезных ископаемых и перспективы его использования для восстановления и развития экономики Республики Южная Осетия // Разведка и охрана недр. – 2011. – № 1. – С. 28–34.
6. Антонов В. А., Беляев Е. В. Перспективы использования МСБ нерудных полезных ископаемых для развития экономики Республики Абхазия // Разведка и охрана недр. – 2012. – № 3. – С. 33–40.
7. Антонов В. А., Беляев Е. В. Перспективы развития и освоения минерально-сырьевых потенциалов нерудных полезных ископаемых Тырнаузского рудного района // Сборник X Всероссийской научно-технической конференции «Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа» / Под ред. И. А. Керимова. – Грозный : АН ЧР, 2017. – Т. X. Ч. 1 – С. 7–19.
8. Антонов В. А., Беляев Е. В., Черкашин В. И. Минерагенция Республики Дагестан как основа прогнозной оценки на нерудные полезные ископаемые // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. – М. : ИИЕТ, 2017. – Т. VII. Ч. 1. – С. 21–33.
9. Беляев Е. В. Минерагенческое районирование Северного Кавказа на неметаллы // Материалы VI Всероссийской научно-технической конференции с международным участием «Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа». – Ессентуки, 2016. – С. 35–41.
10. Беляев Е. В. Неметаллические полезные ископаемые Северного Кавказа // Минеральные ресурсы России. – 2020. – № 4–5. – С. 23–37.
11. Беляев Е. В. Нерудные полезные ископаемые Северного Кавказа: основные горнопромышленные районы и узлы // Разведка и охрана недр. – 2012. – № 5. – С. 15–20.
12. Беляев Е. В., Антонов В. А., Лузин В. П. [и др.] Инновационные пути развития и освоения минерально-сырьевой базы нерудных полезных ископаемых Северного Кавказа // Отечественная геология. – 2009. – № 3. – С. 8–14.
13. Беляев Е. В., Антонов В. А., Лыгина Т. З. [и др.] Стратегия изучения, развития и освоения минерально-сырьевой базы твердых неметаллических полезных ископаемых Северного Кавказа // Разведка и охрана недр. – 2015. – № 9. – С. 18–31.
14. Беляев Е. В., Антонов В. А., Полянин В. С. [и др.] Новые виды минерального сырья Северного Кавказа // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2016. – № 6. – С. 15–21.
15. Беляев Е. В., Антонов В. А., Сенаторов П. П. Минерально-сырьевой потенциал нерудных полезных ископаемых Северо-Кавказского федерального округа // Минеральные ресурсы России – № 5. – 2012. – С. 9–18.
16. Беляев Е. В., Висмурадов А. В. Неметаллические полезные ископаемые как основа развития и укрепления строительной индустрии Чеченской Республики // Разведка и охрана недр. – 2012. – № 1. – С. 29–35.

17. *Беляев Е. В., Корнилов А. В.* Инновационные технологии обогащения и переработки нерудного сырья Северного Кавказа для получения новых видов промышленной продукции // Сборник VI Всероссийской научно-технической конференции «Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа» / Под ред. И. А. Керимова, В. Б. Заалишвили, В. И. Черкашина. – Грозный : АН ЧР, 2017. – Т. VII. Ч. 1. – С. 339–349.
18. *Беляев Е. В., Лыгина Т. З., Корнилов А. В.* Геолого-технологическая оценка минерально-сырьевой базы неметаллических полезных ископаемых Северного Кавказа // Материалы Международной научно-практической конференции «Промышленные минералы: проблемы прогноза, поисков, оценки и инновационные технологии освоения месторождений». 9–13 ноября 2015 г. – Казань : ЗАО «Издательский дом “Казанская недвижимость”», 2015. – С. 80–82.
19. *Беляев Е. В., Чайкин В. Г., Баталин Ю. В.* [и др.] Научно-методическое и аналитико-технологическое обеспечение геологоразведочных работ на нерудные полезные ископаемые Южного федерального округа // Отечественная геология. – 2006. – № 4. – С. 71–75.
20. *Беляев Е. В., Шиляев А. И.* Магматические и метаморфические породы Северного Кавказа как источник минерального сырья для производства базальтового волокна // Черная металлургия. – 2018. – Вып. 4. – С. 90–94.
21. *Беляев Е. В., Антонов В. А., Распопов Ю. В.* [и др.] Минерально-сырьевая база неметаллических твердых полезных ископаемых Южного федерального округа // Минеральные ресурсы России. – 2009. – № 4. – С. 7–15.
22. *Битаров В. Т., Мирошников К. Е., Туаев О. П., Беляев Е. В., Непряхин А. Е., Корчагин А. Г.* Высококачественное кварцевое сырье – новый перспективный вид нерудного сырья Республики Северная Осетия-Алания // Материалы Международной научно-практической конференции «Промышленные минералы: проблемы прогноза, поисков, оценки и инновационные технологии освоения месторождений». 9–13 ноября 2015 г. – Казань : ЗАО «Издательский дом “Казанская недвижимость”», 2015. – С. 86–89.
23. *Васильев Н. Г.* Минерально-сырьевая база неметаллов России и роль ФГУП «ЦНИИГеолнеруд» в её формировании // Разведка и охрана недр. – 2015. – № 9. – С. 10–18.
24. *Вертий С. Н., Абайханов У. И., Беляев Е. В., Висмурадов А. В., Емкужев А. С., Кориневич Л. А., Мисетов А. В., Юсуфов Р. Д., Яндиева З. И.* Основные положения программы изучения, развития и освоения минерально-сырьевой базы неметаллов Северного Кавказа // Материалы Международной научно-практической конференции «Промышленные минералы: проблемы прогноза, поисков, оценки и инновационные технологии освоения месторождений». 9–13 ноября 2015 г. – Казань : ЗАО «Издательский дом “Казанская недвижимость”», 2015. – С. 98–100.
25. *Емкужев А. С., Беляев Е. В.* Неметаллические полезные ископаемые – основа дальнейшего развития экономики Кабардино-Балкарской Республики // Материалы Международной научно-практической конференции «Промышленные минералы: проблемы прогноза, поисков, оценки и инновационные технологии освоения месторождений». 9–13 ноября 2015 г. – Казань : ЗАО «Издательский дом “Казанская недвижимость”», 2015. – С. 126–128.
26. *Закирова Ф. А., Антонов В. А., Беляев Е. В.* [и др.] Минералогия Южного федерального округа // Отечественная геология. – 2009. – № 6. – С. 17–27.
27. *Керимов И. А., Висмурадов А. В., Беляев Е. В.* Комплексный атлас неметаллических полезных ископаемых Чеченской Республики: Концепция создания // Грозненский естественнонаучный бюллетень. – 2018. – Т. 3, № 1 (9). – С. 12–23.
28. *Курбанов М. М., Беляев Е. В.* Южно-Дагестанский горно-промышленный район: рудоносность и перспективы освоения // Минеральные ресурсы России. – 2018. – № 6. – С. 17–25.
29. *Минерагеническая карта СССР. Фосфатное сырье. Масштаб 1:2 500 000 / В. Л. Аничкин [и др.]; гл. ред. А. С. Зверев. – Л. : Мингео СССР, ВСЕГЕИ, 1984. – 16 л.*
30. *Минерагеническая карта СССР. Фосфатное сырье. Масштаб 1:2 500 000. Объяснительная записка. – Л. : Мингео СССР, ВСЕГЕИ, 1985. – 125 с.*
31. *Минерально-сырьевые ресурсы Чеченской Республики. Коллективная Монография / Под ред. И. А. Керимова, Е. М. Аксенова – Грозный : Издательско-полиграфический комплекс «Грозненский Рабочий», 2015. – 512 с.*
32. *Чайкин В. Г., Антонов В. А., Гарнян Р. Г.* Минерагения мезо-кайнозой Кавказа (нематаллы). – М. : ВИЭМС, 1984. – 41 с.
33. *Чайкин В. Г., Баталин Ю. В., Антонов В. А.* [и др.] Прогнозная оценка содоносности эрозионно-тектонических котловин Северного Кавказа. – Вып. 4. – М. : ВИЭМС, 1987. – 7 с.

REFERENCES

1. *Abaykhanov U. I., Belyayev Ye. V., Omelchenko V. L.* Minerageniya nemetallov Karachayevno-Cherkesskoy Respubliki [Minerageny of non-metals of the Karachay-Cherkess Republic]. Sbornik VI Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii “Sovremennyye problemy geologii, geofiziki i geoekologii Severnogo Kavkaza”. Ed. I. A. Kerimova, V. B. Zaalishvili, V. I. Cherkashina. Groznyy, AN CHR publ., 2017, V. VI, P. 7–14. (In Russ.)
2. *Aksenov Ye. M., Belyayev Ye. V., Senatorov P. P. et al.* Nemetally yuga Rossii: osnovnyye gornopromyshlennyye uzly i puti ikh razvitiya [Non-metals of the south of Russia: the main mining units and ways of their development]. Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii Sostoyaniye mineralno-syryevoy bazy yuga Rossii i perspektivy yeye razvitiya, Rostov-na-Donu, 2009, P. 33–42. (In Russ.)

3. *Aksenov Ye. M., Vasilyev N. G., Lygina T. Z., Sadykov R. K.* Rol, znachenie i osnovnyye napravleniya razvitiya mineralno-syryevoy bazy nemetallicheskih poleznykh iskopayemykh v sovremennykh ekonomicheskikh usloviyakh [Role, significance and main directions of development of the mineral resource base of non-metallic minerals in modern economic conditions]. *Razvedka i okhrana nedr*, 2012, No. 9, P. 95–98. (In Russ.)
4. *Aksenov Ye. M., Vertiy S. N., Belyayev Ye. V.* Osnovnyye napravleniya i pervoocherednyye obyekty izucheniya i osvoyeniya nerudnogo syrya Severnogo Kavkaza [The main directions and priority objects of study and development of non-metallic raw materials of the North Caucasus]. *Sbornik VI Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii Sovremennyye problemy geologii, geofiziki i geoekologii Severnogo Kavkaza*, Ed. I. A. Kerimova, V. B. Zaalishvili, V. I. Cherkashina, Moscow, IYET publ., 2017, V. VII, Pt. 1, P. 12–20. (In Russ.)
5. *Antonov V. A., Belyayev Ye. V.* Mineralno-syryevoy potentsial nerudnykh poleznykh iskopayemykh i perspektivy yego ispolzovaniya dlya vosstanovleniya i razvitiya ekonomiki Respubliki Yuzhnaya Osetiya [Mineral and raw material potential of non-metallic minerals and prospects for its use for the recovery and development of the economy of the Republic of South Ossetia]. *Razvedka i okhrana nedr*, 2011, No. 1, P. 28–34. (In Russ.)
6. *Antonov V. A., Belyayev Ye. V.* Perspektivy ispolzovaniya MSB nerudnykh poleznykh iskopayemykh dlya razvitiya ekonomiki Respubliki Abkhaziya [Prospects for the use of non-metallic minerals by SMEs for the development of the economy of the Republic of Abkhazia]. *Razvedka i okhrana nedr*, 2012, No. 3, P. 33–40. (In Russ.)
7. *Antonov V. A., Belyayev Ye. V.* Perspektivy razvitiya i osvoyeniya mineralno-syryevogo potentsiala nerudnykh poleznykh iskopayemykh Tyrnyauzskogo rudnogo rayona [Prospects for the development and development of the mineral resource potential of non-metallic minerals in the Tyrnyauz ore region]. *Sbornik X Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii Sovremennyye problemy geologii, geofiziki i geoekologii Severnogo Kavkaza*. Ed. I. A. Kerimova, Groznyy, AN CHR publ., 2017, V. X, Pt. 1, P. 7–19. (In Russ.)
8. *Antonov V. A., Belyayev Ye. V., Cherkashin V. I.* Minerageniya Respubliki Dagestan kak osnova prognoznoy otsenki na nerudnyye poleznyye iskopayemye [Minerageny of the Republic of Dagestan as a basis for predictive assessment of non-metallic minerals]. *Sovremennyye problemy geologii, geofiziki i geoekologii Severnogo Kavkaza*, Moscow, IYET publ., 2017, V. VII, Pt. 1, P. 21–33. (In Russ.)
9. *Belyayev Ye. V.* Mineragenicheskoye rayonirovaniye Severnogo Kavkaza na nemetally [Mineragenic zoning of the North Caucasus for non-metals]. *Materialy VI Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem Sovremennyye problemy geologii, geofiziki i geoekologii Severnogo Kavkaza*, Yessentuki, 2016, P. 35–41. (In Russ.)
10. *Belyayev Ye. V.* Nemetallicheskiye poleznyye iskopayemye Severnogo Kavkaza [Non-metallic minerals of the North Caucasus]. *Mineralnyye resursy Rossii*, 2020, No. 4–5, P. 23–37. (In Russ.)
11. *Belyayev Ye. V.* Nerudnyye poleznyye iskopayemye Severnogo Kavkaza: osnovnyye gornopromyshlennyye rayony i uzly [Non-metallic minerals of the North Caucasus: the main mining areas and nodes]. *Razvedka i okhrana nedr*, 2012, No. 5, P. 15–20. (In Russ.)
12. *Belyayev Ye. V., Antonov V. A., Luzin V. P. [et al.]* Innovatsionnyye puti razvitiya i osvoyeniya mineralno-syryevoy bazy nerudnykh poleznykh iskopayemykh Severnogo Kavkaza [Innovative ways of development and development of the mineral resource base of non-metallic minerals of the North Caucasus]. *Otechestvennaya geologiya*, 2009, No. 3, P. 8–14. (In Russ.)
13. *Belyayev Ye. V., Antonov V. A., Lygina T. Z. [et al.]* Strategiya izucheniya, razvitiya i osvoyeniya mineralno-syryevoy bazy tverdykh nemetallicheskih poleznykh iskopayemykh Severnogo Kavkaza [Strategy for the study, development and development of the mineral resource base of solid non-metallic minerals of the North Caucasus]. *Razvedka i okhrana nedr*, 2015, No. 9, P. 18–31. (In Russ.)
14. *Belyayev Ye. V., Antonov V. A., Polyinin V. S. [et al.]* Novyye vidy mineralnogo syrya Severnogo Kavkaza [New types of mineral raw materials of the North Caucasus]. *Mineralnyye resursy Rossii. Ekonomika i upravleniye*, 2016, No. 6, P. 15–21. (In Russ.)
15. *Belyayev Ye. V., Antonov V. A., Senatorov P. P.* Mineralno-syryevoy potentsial nerudnykh poleznykh iskopayemykh Severo-Kavkazskogo federalnogo okruga [Mineral and raw materials potential of non-metallic minerals of the North Caucasian Federal District]. *Mineralnyye resursy Rossii*, No. 5, 2012, P. 9–18. (In Russ.)
16. *Belyayev Ye. V., Vismuradov A. V.* Nemetallicheskiye poleznyye iskopayemye kak osnova razvitiya i ukrepleniya stroitelnoy industrii Chechenskoy Respubliki [Non-metallic minerals as a basis for the development and strengthening of the construction industry of the Chechen Republic]. *Razvedka i okhrana nedr*, 2012, No. 1, P. 29–35. (In Russ.)
17. *Belyayev Ye. V., Kornilov A. V.* Innovatsionnyye tekhnologii obogashcheniya i pererabotki nerudnogo syrya Severnogo Kavkaza dlya polucheniya novykh vidov promyshlennoy produktsii [Innovative technologies for enrichment and processing of non-metallic raw materials of the North Caucasus to obtain new types of industrial products]. *Sbornik VI Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii Sovremennyye problemy geologii, geofiziki i geoekologii Severnogo Kavkaza*. Ed. I. A. Kerimova, V. B. Zaalishvili, V. I. Cherkashina, Groznyy, AN CHR publ., 2017, V. VII, Pt. 1, P. 339–349. (In Russ.)
18. *Belyayev Ye. V., Lygina T. Z., Kornilov A. V.* Geologotekhnologicheskaya otsenka mineralno-syryevoy bazy nemetallicheskih poleznykh iskopayemykh Severnogo Kavkaza [Geological and technological assessment of the mineral resource base of non-metallic minerals of the North Caucasus]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Promyshlennyye mineraly: problemy prognoza, poiskov, otsenki i innovatsionnyye*

- tehnologii osvoyeniya mestorozhdeniy. 9–13 noyabrya 2015, Kazan, Izdatelskiy dom “Kazanskaya nedvizhimost” publ., 2015, P. 80–82. (In Russ.)
19. *Belyayev Ye. V., Chaykin V. G., Batalin Yu. V. [et al.]*. Nauchno-metodicheskoye i analitiko-tehnologicheskoye obespecheniye geologorazvedochnykh rabot na nerudnyye poleznyye iskopayemyye Yuzhnogo federalnogo okruga [Scientific-methodical and analytical-technological support of geological exploration for non-metallic minerals of the Southern Federal District]. *Otechestvennaya geologiya*, 2006, No. 4, P. 71–75. (In Russ.)
 20. *Belyayev Ye. V., Shilyayev A. I.* Magmaticheskiye i metamorficheskiye porody Severnogo Kavkaza kak istochnik mineralnogo syr'ya dlya proizvodstva bazaltovogo volokna [Igneous and metamorphic rocks of the North Caucasus as a source of mineral raw materials for the production of basalt fiber]. *Chernaya metallurgiya*, 2018, Is. 4, P. 90–94. (In Russ.)
 21. *Belyayev Ye. V., Antonov V. A., Raspopov Yu. V. [et al.]*. Mineralno-syryevaya baza nemetallicheskih tverdykh poleznykh iskopayemykh Yuzhnogo federalnogo okruga [Mineral resource base of non-metallic solid minerals of the Southern Federal District]. *Mineralnyye resursy Rossii*, 2009, No. 4, P. 7–15. (In Russ.)
 22. *Bitarov V. T., Miroshnikov K. Ye., Tuayev O. P., Belyayev Ye. V., Nepryakhin A. Ye., Korchagin A. G.* Vysokokachestvennoye kvartsevoye syr'ye – novyy perspektivnyy vid nerudnogo syr'ya Respubliki Severnaya Osetiya-Alaniya [High-quality quartz raw materials – a new promising type of non-metallic raw materials of the Republic of North Ossetia-Alania]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Promyshlennyye mineraly: problemy prognoza, poiskov, otsenki i innovatsionnyye tekhnologii osvoyeniya mestorozhdeniy. 9–13 noyabrya 2015, Kazan, Izdatelskiy dom “Kazanskaya nedvizhimost” publ.*, 2015, P. 86–89. (In Russ.)
 23. *Vasilyev N. G.* Mineralno-syryevaya baza nemetallov Rossii i rol FGUP TSNIIGeolnerud v yeyo formirovaniy i rol FGUP TSNIIGeolnerud v yeyo formirovaniy i rol FGUP TSNIIGeolnerud v yeyo formirovaniy [The mineral resource base of non-metals in Russia and the role of the Federal State Unitary Enterprise TsNIIGeolnerud in its formation]. *Razvedka i okhrana nedr*, 2015, No. 9, P. 10–18. (In Russ.)
 24. *Vertiy S. N., Abaykhanov U. I., Belyayev Ye. V., Vismuradov A. V., Yemkuzhev A. S., Korinevich L. A., Missetov A. V., Yusufov R. D., Yandiyeva Z. I.* Osnovnyye polozheniya programmy izucheniya, razvitiya i osvoyeniya mineralno-syryevoy bazy nemetallov Severnogo Kavkaza [The main provisions of the program for the study, development and development of the mineral resource base of non-metals of the North Caucasus]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Promyshlennyye mineraly: problemy prognoza, poiskov, otsenki i innovatsionnyye tekhnologii osvoyeniya mestorozhdeniy. 9–13 noyabrya 2015, Kazan, Izdatelskiy dom “Kazanskaya nedvizhimost” publ.*, 2015, P. 98–100. (In Russ.)
 25. *Yemkuzhev A. S., Belyayev Ye. V.* Nemetallicheskiye poleznyye iskopayemyye – osnova dalneyshego razvitiya ekonomiki Kabardino-Balkarskoy Respubliki [Non-metallic minerals – the basis for further development of the economy of the Kabardino-Balkarian Republic]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Promyshlennyye mineraly: problemy prognoza, poiskov, otsenki i innovatsionnyye tekhnologii osvoyeniya mestorozhdeniy. 9–13 noyabrya 2015, Kazan, Izdatelskiy dom “Kazanskaya nedvizhimost” publ.*, 2015, P. 126–128. (In Russ.)
 26. *Zakirova F. A., Antonov V. A., Belyayev Ye. V. [et al.]*. Minerageniya Yuzhnogo federalnogo okruga [Minerageny of the Southern Federal District]. *Otechestvennaya geologiya*, 2009, No. 6, P. 17–27. (In Russ.)
 27. *Kerimov I. A., Vismuradov A. V., Belyayev Ye. V.* Kompleksnyy atlas nemetallicheskih poleznykh iskopayemykh Chechenskoy Respubliki: Kontseptsiya sozdaniya [Comprehensive atlas of non-metallic minerals of the Chechen Republic: The concept of creation]. *Groznenskiy yestestvennonauchnyy byulleten*, 2018, V. 3, No. 1 (9), P. 12–23. (In Russ.)
 28. *Kurbanov M. M., Belyayev Ye. V.* Yuzhno-Dagestanskiy gorno-promyshlennyy rayon: rudonosnost i perspektivy osvoyeniya [South-Dagestan mining and industrial region: ore content and development prospects]. *Mineralnyye resursy Rossii*, 2018, No. 6, P. 17–25. (In Russ.)
 29. *Mineragenicheskaya karta SSSR. Fosfatnoye syr'ye. Mashtab 1:2 500 000* [Mineragenic map of the USSR. Phosphate raw materials. Scale 1:2,500,000]. Ed. V. L. Anichkin, A. S. Zverev et al. Leningrad, Mingeo SSSR, VSEGEI publ., 1984, 16 p. (In Russ.)
 30. *Mineragenicheskaya karta SSSR. Fosfatnoye syr'ye. Mashtab 1:2 500 000. Obyasnitelnaya zapiska* [Mineragenic map of the USSR. Phosphate raw materials. Scale 1:2 500 000. Explanatory note]. Leningrad Mingeo SSSR, VSEGEI publ., 1985, 125 p. (In Russ.)
 31. *Mineralno-syryevyye resursy Chechenskoy Respubliki. Kollektivnaya Monografiya* [Mineral resources of the Chechen Republic. Collective Monograph]. Ed. Kerimov I. A., Aksenov Ye. M., Groznyy, Groznenskiy Rabochiy publ., 2015, 512 p. (In Russ.)
 32. *Chaykin V. G., Antonov V. A., Garnyan R. G.* Minerageniya mezo-kaynozoya Kavkaza (nemetally) [Minerageny of the Meso-Cenozoic Caucasus (non-metals)]. Moscow, VIEMS publ., 1984, 41 p. (In Russ.)
 33. *Chaykin V. G., Batalin Yu. V., Antonov V. A. [et al.]*. Prognoznaya otsenka sodonosnosti erozionno-tektonicheskikh kotlovyn Severnogo Kavkaza [Predictive assessment of the water content of erosion-tectonic basins in the North Caucasus]. Is. 4, Moscow, VIEMS publ., 1987, 7 p. (In Russ.)