

## Состояние минерально-сырьевой базы золота Челябинской области и перспективы ее развития

И.Г.МИХАЙЛОВ, В.В.ФЕДОСЕЕВ (ЗАО «Южуралзолото»), В.Г.ЧЕРНОЯРОВ (Агентство «Челябинскнедра»)

Челябинская область — один из старейших золотодобывающих районов России. Территория ее составляет 88,5 тыс.км<sup>2</sup>. Для области характерно развитое промышленное производство и сельское хозяйство, на ее территории существует развитая сеть железных, автомобильных дорог и энергетических коммуникаций. Область в достаточной степени обеспечена трудовыми ресурсами. Население ее около 3,7 млн.человек, почти 1,1 млн.человек проживает в областном центре — г.Челябинск.

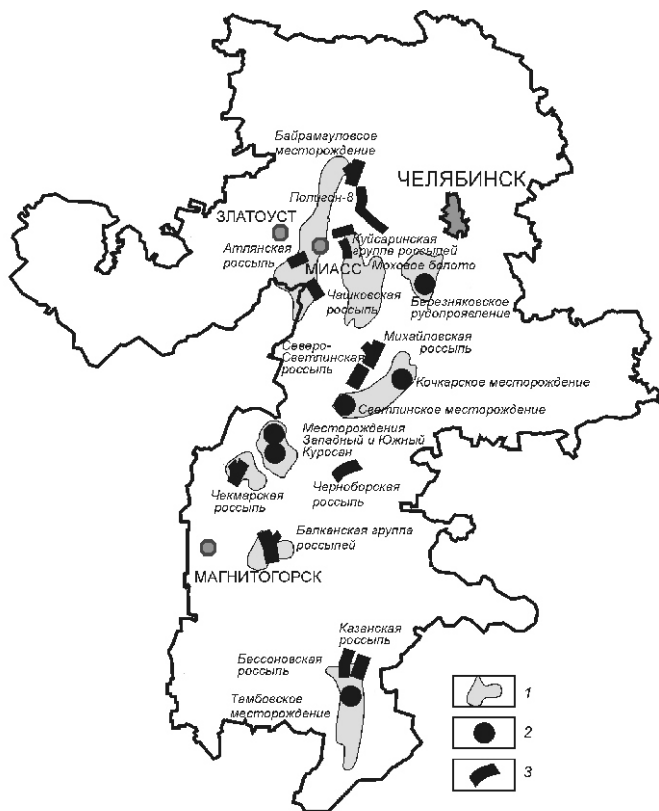
История золотодобычи Южного Урала берет начало с 1797 г. Именно в этом году Евграф Мечников в долине р.Иремель (Миасский золоторудный район) открыл первые золотоносные кварцевые жилы. До 1842 г. добыча золота велась исключительно в Миасском районе. Разрабатывались в основном россыпные месторождения. К 1830 г. годовая добыча золота достигла 1 т. В этот период в россыпях были найдены многочисленные крупные самородки, самый значимый из которых «Большой треугольник» массой 36,04 кг — на сегодняшний день крупнейший найденный на территории России. С 1842 г. золотодобыча интенсивно развивается и в других районах Челябинской области. Одна из основных вех в развитии золотодобывающей промышленности — открытие в 1862 г. Кочкарского месторождения рудного золота. В результате освоения новых россыпных районов и интенсивного вовлечения в разработку рудных месторождений золотодобыча в Челябинской области во второй половине XIX в. максимально развивается. Почти на протяжении 30 лет ежегодный уровень добычи золота в этот период составлял более 3 т. В 1914—1926 гг. в связи с началом первой мировой войны, событиями революции 1917 г. и гражданской войны добыча золота была практически прекращена. Золотодобыча на территории области начала возрождаться в связи с организацией в 1927 г. Всесоюзного государственного золотопромышленного акционерного общества «Союззолото». С этого времени начинается проведение горно-эксплуатационных работ, масштабы которых все время растут [1], и к 1941 г. ежегодная добыча золота достигла уровня 1,5 т. За годы Великой Отечественной войны золотодобыча снизилась почти в 2 раза. К 1947 г. она восстанавливается и становится относительно стабильной, достигая 1,7—2,2 т. Такой объем добычи сохраняется вплоть до 1970-х годов. Добыча золота в Челябинской области неуклонно снижалась до 1998 г. Именно в этом году наметился подъем, который сохраняется до настоящего времени. В 1997 г. все рудники и прииски области были реорганизованы в единое производственное объединение ПО «Южуралзолото». В последующие годы были созданы ЗАО «Южуралзолото» и ОАО «Миассзолото». Именно в данный период на территории области образовалась группа самостоятельных предприятий, проводящих работы по геологическому изучению и добыче золота. В настоящее время в Челябинской области действуют 4 предприятия по добыче рудного и 7 предприятий по добыче россыпного золота. В последние три года уровень годовой добычи неуклонно растет. Максимальный уровень за весь период золотодобычи в Че-

лябинской области зафиксирован в 2004 г. 3,74 т, в т.ч. рудного золота 3,57 т и россыпного 0,17 т. Всего на территории области в XIX—XXI вв. добыто более 400 т золота.

По состоянию на 01 января 2006 г. на территории области государственным балансом учтены балансовые запасы 5 рудных и 28 россыпных месторождений золота (см. рисунок). Из собственно золоторудных вовлечено в эксплуатацию 5 месторождений с суммарными остаточными запасами 79 т, завершаются разведочные и опытно-эксплуатационные работы на Березняковском рудопроявлении. Из золотоносных россыпей разрабатывается 8 месторождений с суммарными остаточными запасами 4 т, подготавливаются к освоению 6 месторождений с суммарными запасами 6,4 т. В нераспределенном фонде недр находится 14 золотоносных россыпей с суммарными балансовыми запасами 10,2 т, в т.ч. 6,5 т для дражной добычи [7]. На территории области подсчитаны прогнозные ресурсы рудного и россыпного золота в пределах 13 рудных и 17 россыпных узлов. Оценка прогнозных ресурсов рудного золота и их апробация выполнены по состоянию на 01 января 2003 г. в количестве 513 т, в т.ч. по категориям: P<sub>1</sub> — 118 т, P<sub>2</sub> — 311 т, P<sub>3</sub> — 84 т [4]. Прогнозные ресурсы россыпного золота учтены на 01 января 1998 г. в количестве 11 т, в т.ч. по категориям: P<sub>1</sub> — 3 т, P<sub>2</sub> — 8 т [4].

**Основные предприятия по добыче рудного золота и их минерально-сырьевая база.** Собственно золоторудные месторождения разрабатываются преимущественно группой компаний «Южуралзолото», включающей ЗАО «Южуралзолото», ЗАО УЗК «Восточная» и ЗАО «Еткульзолото». На долю этой группы приходится более 98% всей добычи золота на территории Челябинской области. Наиболее крупное из этих предприятий — ЗАО «Южуралзолото». Группа компаний «Южуралзолото» разрабатывает Кочкарское и Светлинское месторождения рудного золота, в 2005 г. начаты работы на золоторудных месторождениях Южный и Западный Куросан, завершается разведка Березняковского рудопроявления.

**Кочкарское месторождение** — крупнейшее золоторудное месторождение Челябинской области, которое разрабатывается более 140 лет. За такой длительный период на месторождении добыто более 200 т золота. Оруденение Кочкарского месторождения относится к гидротермальной плутоногенной золотокварцевой рудной формации. Рудные тела представлены золотоносными кварцевыми жилами и жильными зонами со средним содержанием Au 11—13 г/т. Кварцевые жилы содержат вкрапленность сульфидов (1—5%), представленных в основном пиритом и арсенопиритом. Золотоносные жилы имеют субширотное простирание, генетически и пространственно связаны с Пластовским плагиогранитным массивом верхнепалеозойского возраста и часто контролируются дайками, превращенными в метасоматиты биотитового, биотит-полевошпатового, биотит-амфиболового, кварц-полевошпат-серицитового составов, получившими местное название — «табашки» [5]. Из 117 жил, учтенных государственным



**Основные месторождения рудного и россыпного золота Челябинской области:**

1 — площади, перспективные на выявление месторождений рудного золота; 2 — золоторудные месторождения; 3 — россыпи золота

ным балансом, отрабатывается 16. Месторождение отрабатывается тремя шахтными стволами с системой горизонтальных и вертикальных подземных выработок на глубинах до 612—662 м, начаты подготовительные работы на горизонте 700 м. Остаточные балансовые запасы месторождения Au 24 т. Годовой уровень добычи Au 1,1—1,2 т. Обеспеченность разведанными запасами горнодобывающих предприятий, с учетом существующей тенденции увеличения золотодобычи около 15 лет. Ресурсный потенциал месторождения на флангах и глубоких горизонтах оценивается в 40 т.

**Светлинское месторождение** открыто в 70-х годах XX в. Месторождение разрабатывается открытым способом с 1992 г. Глубина карьера 60 м при проектной глубине отработки до 312 м. За период эксплуатации на месторождении добыто 6 т золота. Оруденение Светлинского месторождения относится к гидротермальной метаморфогенной золото-полисульфидно-кварцевой рудной формации. Рудные тела представлены кварц-серицитовыми, кварц-серицит-хлоритовыми, кварц-биотитовыми, кварц-биотит-хлоритовыми метасоматитами с сульфидами (пирит, халькопирит, пирротин), теллуридами и разноориентированными кварцевыми прожилками и жилами небольшой мощности. Количество сульфидов 10—40%. Рудоносные зоны приурочены к контактовой части аповулканогенной и апотерригенной пачек светлинской свиты нижнепалео-

зойского [5] возраста. Рудные залежи неоднозначно геометризуются в пространстве и объединены в пределах 5 рудных зон, подсчет запасов по которым выполнен через коэффициент рудоносности. Среднее содержание в рудах Au 2,6 г/т. На месторождении внедрена система селективной добычи, что позволило вовлечь в отработку бедные забалансовые руды, переработка которых, производится способом кучного выщелачивания. Остаточные балансовые запасы месторождения 43 т. Годовой уровень добычи составляет 1,5—1,7 т золота. Обеспеченность разведанными запасами горнодобывающего предприятия с учетом существующей тенденции отработки месторождения около 20 лет. Ресурсный потенциал флангов оценивается в 113 т.

**Месторождения Южный и Западный Куросан** открыты в 1955 г. и разрабатывались открытым способом. Месторождение Южный Куросан отрабатано карьером в 1977—1978 гг. до глубины 110 м. Разработка месторождения Западный Куросан проводилась в 1992—1994 гг. до глубины 12 м. За период эксплуатации на месторождении Южный Куросан добыто 6 т золота, Западный Куросан — 0,6 т. Оруденение обоих месторождений относится к гидротермальной вулканогенной золотосеребро-адуляр-кварцевой рудной формации и генетически связано с проявлением базальтоидного вулканизма островодужной известково-щелочной петрохимической серии [2]. Оба месторождения приурочены к единой зоне гидротермалитов субмеридианального простирания. Рудные тела залегают среди вулканитов гумбейской свиты среднедевонского возраста [3] и представлены хлорит-серицит-кварцевыми, гидрослюдисто-адуляр-кварцевыми, барит-адуляр-кварцевыми апобазальтовыми метасоматитами с прожилково-вкрапленной минерализацией пирита, реже галенита, сфалерита, блёклых руд. На месторождении Южный Куросан разведано 9 рудных тел со средним содержанием Au 5—7 г/т, Западный Куросан — 31 рудное тело со средним содержанием Au 3—4 г/т. Разработка месторождения Западный Куросан возобновлена в 2005 г. компанией ЗАО «Южуралзолото», Южный Куросан подготавливается к отработке. В ближайшем будущем на базе месторождений ЗАО «Южуралзолото» планирует строительство установок кучного выщелачивания. Остаточные балансовые запасы золота месторождения Южный Куросан составляют 6 т, Западный Куросан — 3,5 т. В районе месторождений известен ряд рудопроявлений золотосеребро-адуляр-кварцевой формации, в пределах которых завершаются поисково-оценочные работы. Планируемая обеспеченность оставшимися запасами добывающего предприятия, с учетом ожидаемого уровня добычи, на месторождении Южный Куросан составляет 13 лет, Западный Куросан — 7 лет. Ресурсный потенциал флангов месторождений и близлежащих рудопроявлений оценивается в 10 т золота.

**Березняковское рудопроявление** открыто в 1990 г. при проведении работ по ГДП-50. Оруденение Березняковского рудопроявления относится к гидротермальной плутоногенной золотопорфировой рудной формации, пространственно и генетически сопряжено с проявлением андезитоидного магматизма биргильдинско-томинского комплекса верхнепалеозойского возраста. Здесь завершаются разведочные работы с опытно-промышленной эксплуатацией. По результатам оценочных и разведочных работ на рудопроявлении выявлено 6 рудных тел с содержанием Au от 2—3 до 10—60 г/т. Рудные тела обладают очень сложной морфологией и внутренним строением. Рудоносные

зоны имеют субширотную ориентировку с падением на север-северо-запад. Руды сложены серицит-кварцевыми, серицит-карбонат-кварцевыми метасоматитами с вкраплениями и прожилками сульфидов, кварца и карбоната. Сульфиды представлены пиритом, блёклыми рудами, сфалеритом, галенитом, присутствуют теллуриды золота и серебра. Количество рудных минералов изменяется в пределах 5—30%. На рудопроявлении завершаются разведочные работы, создана опытно-промышленная установка кучного выщелачивания окисленных руд, разрабатывается технологическая схема отработки способом кучного выщелачивания первичных руд. Ожидаемые запасы золота составят около 17 т. Ресурсный потенциал месторождения, его флангов и близлежащих рудопроявлений оценивается в 75 т. Ожидаемый срок обеспеченности запасами горнодобывающего предприятия 15 лет.

В составе группы компаний «Южуралзолото» функционируют две обогатительные фабрики — законченного цикла обработки им.Артема и золотоизвлекательная. За последние 5 лет группа компаний интенсивно наращивает темпы золотодобычи путем вовлечения в эксплуатацию новых месторождений, модернизации промышленного производства, широкого внедрения новых перспективных технологий переработки руд. За это время проведена модернизация технологического оборудования на фабрике законченного цикла обработки им.Артема, на золотоизвлекательной внедрен современный комплекс извлечения золота способом угольной десорбции. Группой предприятий введены в эксплуатацию две установки переработки руд способом кучного выщелачивания, позволяющие рентабельно вовлекать в отработку бедные забалансовые руды с содержанием Au 0,7—1 г/т, что позволило увеличить золотодобычу почти на 20%. В результате таких мероприятий одновременно с ростом золотодобычи происходит рост рентабельности производства. Например, в 2005 г. рентабельность производства на Кочкарском месторождении составила 16%, Западный Куросан — 35%, Светлинском — 73%. После окончания разведки и ввода в 2006 г. в эксплуатацию Березняковского месторождения ожидаемая рентабельность его отработки планируется в объеме 60% и более. Параллельно с наращиванием темпов добычи группа компаний «Южуралзолото» осуществляет работы по воспроизводству минерально-сырьевой базы в процессе проведения геологоразведочных работ на действующих месторождениях и новых участках. В настоящее время в «Южуралзолото» созданы подземный и поверхностный участки геологоразведочных работ. Общая численность работников, занятых на таких работах, составляет около 70 человек. Они и проводят поисковые, оценочные, разведочные и эксплуатационно-разведочные работы. В 2005 г. за счет собственных средств группой компаний «Южуралзолото» выполнено только буровых работ в объеме 31,4 тыс.м<sup>3</sup>.

**Основные предприятия по добыче россыпного золота и их минерально-сырьевая база.** Предприятия, разрабатывающие золотоносные россыпи, представлены ОАО «Миассзолото», ЗАО «Гидравлика», ООО а/с «Золотое руно», ООО «Ингул».

**ОАО «Миассзолото»** имеет лицензии на разработку Чашковской россыпи, Ирмельской и Атлянкой группы россыпей с суммарными остаточными запасами 170 кг. В 2005 г. завершена дражная отработка *месторождения Миасский Пруд*. Основные перспективы предприятия связаны

с вовлечением в разработку гидравлическим способом *Байрамгуловского месторождения*, запасы которого составляют 1,6 т при среднем содержании Au 227 мг/м<sup>3</sup> [7]. В 2005 г. на месторождении выполнен комплекс подготовительных работ, позволяющий начать его эксплуатацию весной 2006 г. Ожидаемый уровень ежегодной добычи составит около 100 кг.

**ЗАО «Гидравлика»** разрабатывает *Северо-Светлинское месторождение* россыпного золота, остаточные запасы которого составляют 1,4 т. На месторождении отрабатываются пески с содержанием Au 296 мг/м<sup>3</sup>. Вскрыша торфов производится экскаватором, емкость ковша которого 10 м<sup>3</sup>. Ежегодная добыча составляет 50—70 кг. Предприятие подготавливает к освоению глубокие горизонты россыпи, запасы которых планируется поставить на баланс в 2006 г. Подготавливается к освоению *Михайловская россыпь* с запасами 1,1 т и средним содержанием Au 157 мг/м<sup>3</sup> [7]. Вовлечение ее в разработку планируется начать в 2007 г. На предприятии создан мощный современный цикл обогатительного производства, позволяющий добывать мелкое и тонкое золото с высокой степенью извлечения.

**ООО а/с «Золотое Руно»** разрабатывает *Казанскую россыпь* с запасами 1,5 т и средним содержанием Au 171 мг/м<sup>3</sup> [7]. Ежегодная добыча золота на предприятии составляет 60—90 кг.

**ООО «Ингул»** разрабатывает *россыпь Моховое Болото* с запасами 78 кг и средним содержанием Au 156 мг/м<sup>3</sup> [7]. Запасы россыпи до 2005 г. государственным балансом учтены не были. В 2002—2004 гг. за счет собственных средств ООО «Ингул» проведен полный комплекс оценочных работ. По результатам этих работ запасы россыпи были поставлены на государственный баланс. В 2005 г. ООО «Ингул» получило лицензию на проведение оценочных работ с последующей добычей на *Куйсаринской группе россыпей*, запасы которой государственным балансом не учтены. Ежегодная добыча на предприятии составляет 30—40 кг. Предприятие ООО «Ингул» — типичный пример привлечения средств мелкого бизнеса в геологическое изучение недр с последующим вовлечением в отработку мелких месторождений. Их число на территории Челябинской области очень велико.

**Основные направления развития золотодобычи.** Дальнейшие перспективы развития золотодобычи Челябинской области далеко не исчерпаны. Важнейшее направление развития золотодобывающей отрасли — активизация геологоразведочных работ, направленных на выявление золоторудных объектов с запасами 10—30 т. Главные перспективы в этом направлении связаны с выявлением месторождений золото-полисульфидно-кварцевой (Светлинский тип) и золотосеребро-адуляр-кварцевой (Куросанский тип) [6] рудных формаций. В настоящее время, после завершения работ ГДП-200 на большей части листов, включающих основные золоторудные зоны и узлы, наиболее актуальна постановка тематических и прогнозно-поисковых работ на рудное золото. Работы такого профиля можно проводить преимущественно за счет государственных средств. В последние годы объем финансирования геологоразведочных работ на золото за счет государственных средств составлял 9—10 млн.руб. в год. В 2005 г. геологоразведочные работы на золото за счет бюджетных средств прекращены.

Другое направление развития отрасли — активизация поисковых и оценочных работ в пределах известных проявле-



ний и их ближайшего окружения за счет средств недропользователей. Типичным примером таких объектов являются рудопроявление Алтынташ и рудные объекты Наилинского участка. Прогнозные ресурсы  $P_1$  Алтынташского рудопроявления оценены в 13 т, Наилинского участка —  $P_1$  11 т и  $P_2$  28 т [4]. Большое значение в развитии золотодобычи имеет и пересчет ТЭО кондиций ряда разрабатываемых и подготавливаемых к освоению рудных месторождений применительно к технологии кучного выщелачивания. Пересчет ТЭО кондиций позволит не только понизить среднее содержание золота на этих объектах и, соответственно, увеличить их запасы, но и провести переоценку ресурсного потенциала известных рудоносных зон под объекты для отработки способом кучного выщелачивания.

Третье направление в увеличении золотодобычи — техническое перевооружение действующих предприятий, внедрение новых технологий добычи и переработки руд. Типичным примером реализации этого направления является группа компаний «Южуралзолото». Внедрение современных методов переработки руд (кучное выщелачивание), современных технологических схем извлечения золота позволили «Южуралзолото» увеличить объем золотодобычи в 1999—2005 г. в 2,2 раза.

Высокие перспективы золотодобычи в области имеются и в части увеличения добычи россыпного золота. Развитая инфраструктура, обеспеченность ее материальными, энергетическими и людскими ресурсами, густая сеть транспортных путей и современные технологии разработки создают условия для рентабельной отработки россыпей с низкими содержаниями золота. Особое значение этот фактор приобретает при вовлечении в разработку мелких россыпей путем привлечения средств малого и среднего бизнеса.

В настоящее время завершаются тематические работы по систематизации и разбраковке золоторудных объектов, разрабатывавшихся в прошлые годы. По предварительным данным, полученным в результате проведения этих работ, на территории области известно около 400 мелких россыпей и 300 коренных месторождений, отрабатывавшихся старательским способом в конце XIX—первой половине XX веков. В 2004 г. было подсчитано и утверждено ГКЗ РФ «Технико-экономическое обоснование районных разведочных кондиций для мелких россыпных месторождений золота на территории Челябинской области». В соответствии с указанными кондициями для области рентабельно отрабатывать мелкие россыпи с минимально-промышленным содержанием в блоке годовой производительности Au 133 мг/м<sup>3</sup> в Северо-Западной группе, 179 мг/м<sup>3</sup> Центральной и 293 мг/м<sup>3</sup> Юго-Восточной. Благоприятный фактор для вовлечения в отработку мелких россыпей — наличие на многих из них компактных эфельных отвалов с содержанием золота, сопоставимым с приведенными. Интенсивное вовлечение таких месторождений в разработку может повысить суммарную добычу россыпного золота на территории области в несколько раз.

Есть и еще направление, способствующее увеличению золотодобычи россыпного золота — изучение и вовлечение в разработку попутных компонентов (платиноиды, циркон, ильменит, рубин и т.д.), содержание которых во многих россыпях достигает высоких значений. Благодаря комплексному извлечению попутных компонентов многие россыпи с низким содержанием золота могут перейти в разряд мелких месторождений. Значимое направление в увеличении добычи россыпного золота — привлечение средств среднего бизнеса для освоения дражным способом крупнейшего месторождения россыпного золота Челябинской области — *Полигон 8*, балансовые запасы которого составляют 6,5 т. Вовлечение в разработку данного месторождения требует существенных средств для решения экологических проблем.

Основные направления дальнейшего развития золотодобывающей отрасли Челябинской области отражены в «Концепции развития золотодобывающей промышленности Челябинской области», разработанной ЗАО «НБЛзолото» в 2002 г. за счет средств бюджета Челябинской области.

Таким образом, Челябинская область благодаря развитой инфраструктуре, обеспеченности трудовыми, энергетическими, водными, и другими ресурсами, является регионом, благоприятным для разработки собственно золоторудных и россыпных месторождений золота, в т.ч. месторождений с небольшими запасами и низкими содержаниями, что создает благоприятные предпосылки для привлечения инвестиций в золотодобывающую отрасль.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Витковский А.В., Колесников И.Н.* Концепция развития золотодобывающей промышленности Челябинской области. — М., 2002.
2. *Михайлов И.Г., Сурин Т.Н.* Эволюция и факторы локализации коренного золотого оруденения Восточно-Магнитогорского пояса (Южный Урал) // Эволюция внутриконтинентальных подвижных поясов: тектоника, магматизм, метаморфизм, седиментогенез, полезные ископаемые // IX Чтения А.Н.Заварицкого. Мат-лы науч.конф. — Екатеринбург, 2003. С. 189—192.
3. *Мосейчук В.М., Яркова А.В., Михайлов И.Г.* и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Серия Южно-Уральская. Лист N-40-XXIV. Комплект карт. Объяснительная записка. — Челябинск, 1999.
4. *Савельева К.П., Михайлов И.Г.* Карта размещения прогнозных объектов рудного золота на территории Челябинской области. Масштаб 1:1 000 000. — Екатеринбург, 2002.
5. *Сазонов В.Н., Огородников В.Н., Коротеев В.А., Поленов Ю.А.* Месторождения золота Урала. — Екатеринбург, 1999.
6. *Сурин Т.Н., Мосейчук В.М., Михайлов И.Г.* Гумбейская палеостроводужная зона (Южный Урал) — структура, перспективная на золото-серебряное оруденение / Металлогения древних и современных океанов. История месторождений и эволюции рудообразования. — Миасс, 2001. С. 198—203.
7. *Федосеева Л.Н., Валиулин Х.М., Кушнарев П.И.* Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Вып. 29. Золото. Уральский федеральный округ. Ч. 3. Челябинская область. — Москва, 2005.