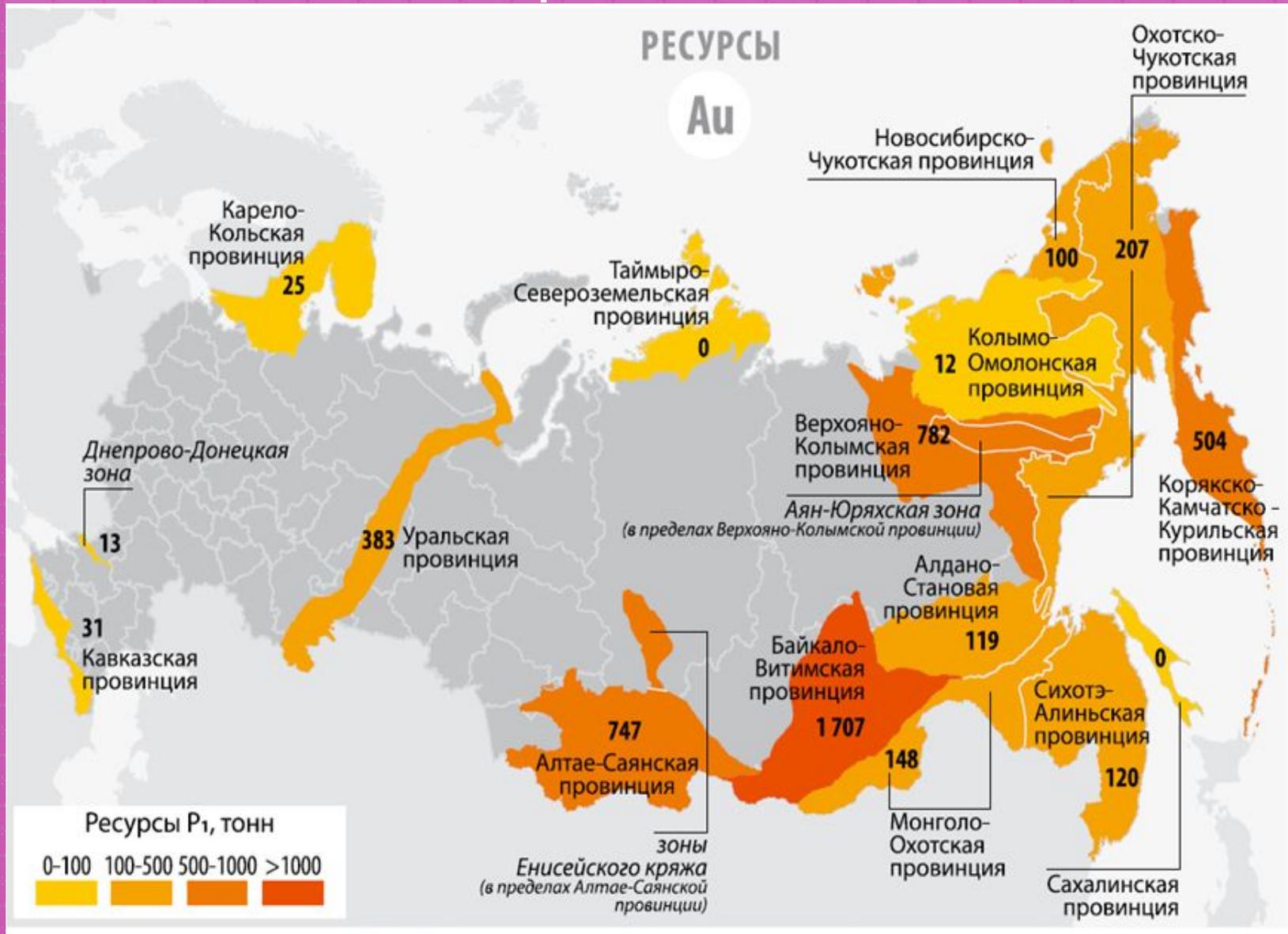


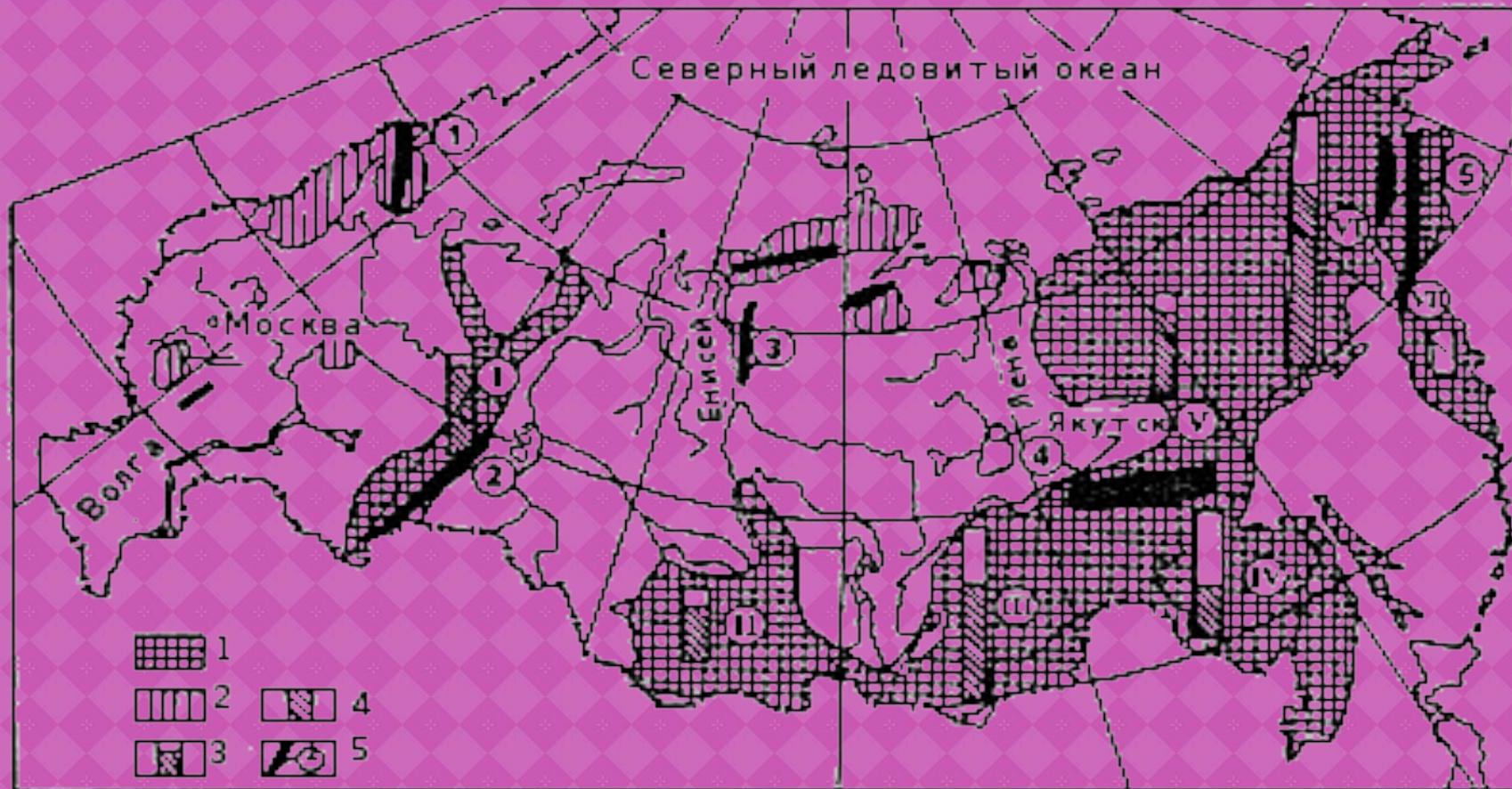
ОЛЬХОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ЗОЛОТА

Сделал Федорский Михаил

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗОЛОТОРУДНЫХ ПРОВИНЦИЙ И ЗОН РОССИИ



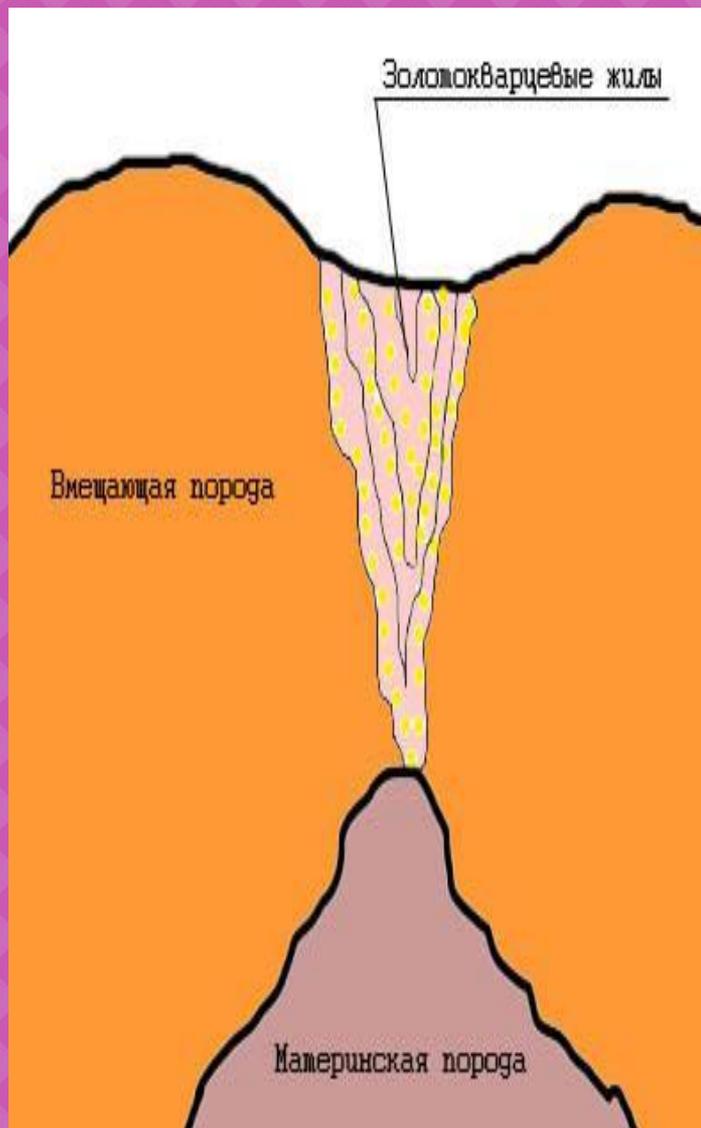
ЗОЛОТОНОСНЫЕ ОБЛАСТИ



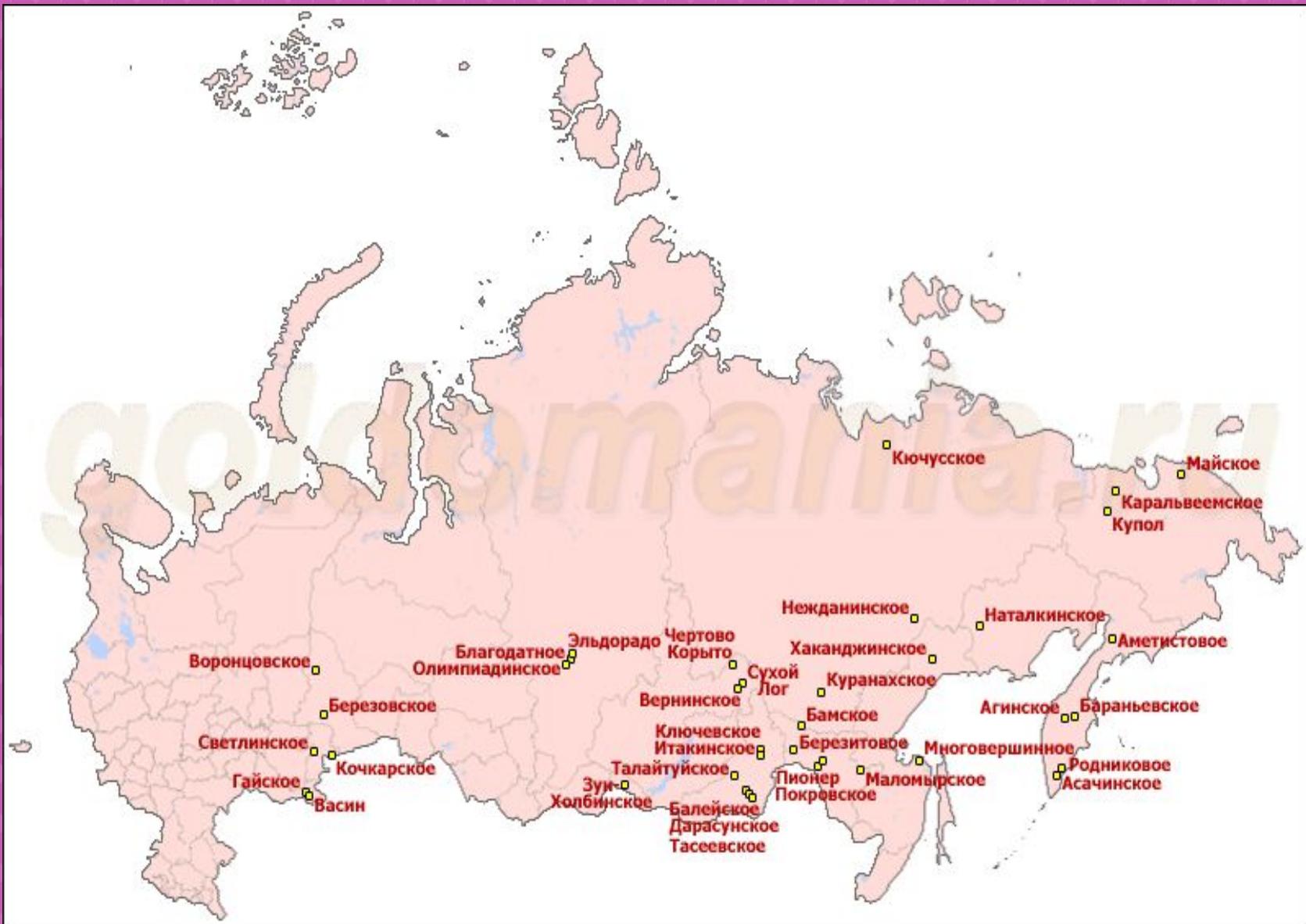
- © 1 – Уральская, II – Западно-Сибирская, III – Восточно-Сибирская, IV – Дальневосточная, V – Якутская, VI – Северо-Восточная, VII – Камчатская; 2 – области с неопределенным золотым потенциалом; 3 – общий золотой потенциал (добыча, запасы, ресурсы); 4 – реализованная часть золотого потенциала; 5 – зоны распространения платиноидов: I – Печенегская, 2 – Уральская, 3 – Норильская, 4 – Алданская, 5 – Северо-Восточная

УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ФОРМЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- Большинство известных рудных месторождений золота обычно приурочиваются к водораздельным частям хребтов. Самые молодые месторождения - низкотемпературные (после - нижнемеловые) образуются в предгорных впадинах. Вдоль водораздельных линий и во впадинах образуются мощные зоны разломов, к которым пространственно и тяготеют различного состава эффузивные, жильные породы (дайки) и кварц-сульфидные золоторудные жилы. Иногда через дайки изверженных пород осуществляется связь месторождений золота и других цветных металлов с материнскими горными породами. Таким образом, дайки и зоны разлома представляют собой каналы, по которым из недр земли подчас с больших глубин поступают рудоносные растворы.



КАРТА ЗОЛОТЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РОССИИ



НАЗВАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ПОЛУЧИЛО ОТ ПРОТЕКАЮЩЕЙ РЯДОМ РЕЧКИ ОЛЬХОВКА



ОЛЬХОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

- открыто в 1911 г. Расположено в 9 км от ж.д. станции Кошурниково, в Восточном Саяне.
- Месторождение приурочено к эндо- и экзоконтакту Ольховско-Чибижекского гранитоидного массива с эффузивно-осадочными отложениями осиновской свиты и карбонатными породами чибижекской свиты.
- Оруденение сосредоточено в узлах пересечения или сопряжения крутопадающих северо-восточных, северо-западных и пологопадающих субширотных тектонических зон. В карбонатных породах чибижекской свиты локализованы сульфидные рудные тела, а в эффузивно-осадочных породах осиновской свиты—зоны прожилкового окварцевания с сульфидами.

ОЛЬХОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ



ОЛЬХОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

- С 1941 по 1946 годы месторождение находилось на сухой консервации, а с 1947 года эксплуатация была возобновлена. Ольховское месторождение вскрывалось двумя вертикальными стволами прямоугольного сечения, пройденными в лежащем боку рудных зон на флангах месторождения. Основными системами разработки были слоевое и подэтажное обрушение. Системой слоевого обрушения отработывали массивные рудные тела. В отдельные годы (1962 г.) этой системой добывали до 80% руды. В эту систему были внесены значительные усовершенствования: увеличена высота очистного слоя с 2,2 до 3 м; внедрены варианты, исключаящие двойное скрепирование руды в слое; применены схемы нарезки блоков, при которых нижележащие подэтажные штреки использовались как аккумулирующие. Нарезку линзы к отработке осуществляли рудными восстающими, пройденными в три отделения. Из рудных восстающих через 15–20 м по высоте проходили аккумулирующие поэтажные штреки, из которых на рабочий слой поднимали очистные восстающие или аккумулирующие траншеи на расстоянии 25–30 м друг от друга. Такая схема нарезки блоков обеспечивала более ритмичную работу забоев и некоторую независимость от работы транспорта.

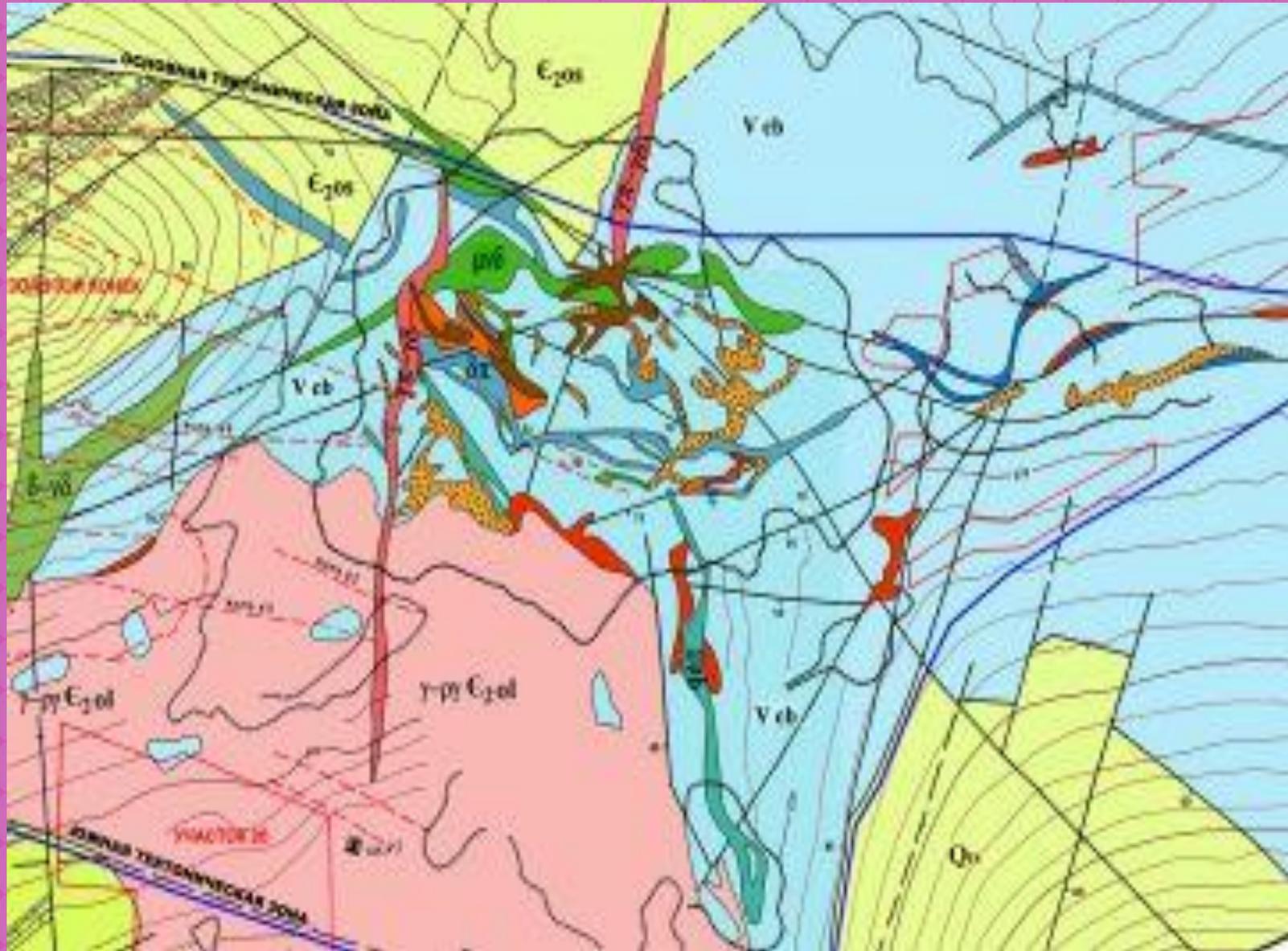
ОЛЬХОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ



ОЛЬХОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ЗОЛОТА

- Рудное поле сложено известняками, доломитами, песчаниками, глинистыми сланцами, туффитами нижнего и среднего кембрия. Породы собраны в крупные сжатые складки широтного простирания. Прорваны гранитами, плагиогранитами, гранодиоритами, габбро-диоритами ордовикского возраста, которые образуют Ольховский интрузивный массив и серию даек.
- Рудоносные скарны формировались вдоль северного выступа гранитного массива в тектоническом блоке, ограниченном разломами запад-северо-западного простирания. В зоне контакта золоторудные тела имеют форму линз, труб, столбообразных залежей с апофизами (в скарнах и карбонатных породах) или образуют жилы и прожилки (в роговиках и гранитах).

ОЛЬХОВСКОЕ ЗОЛОТОРУДНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ



СТРАТИФИЦИРОВАННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

-  Современный отдел. Аллювиальные отложения: Галечники, пески, супеси
-  Средний кембрий. Осиновская свита. Кислые туфы, эффузив и туффиты с прослоями карбонатных пород и конгломератов
-  Венд-ранний кембрий. Чибижекская свита. Мраморизованные и доломитизированные известняки и доломиты с резко подчиненными прослоями тонкозернистых туфов

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Ольховский комплекс (средний кембрий)

-  Плагииграниты, адамеллиты, граниты и гранодиориты
-  Роговообманковые диориты, габбро-диориты
-  Плагиигранит-порфиры, гранодиорит-порфиры
-  Кварцевые диорит-порфиры
-  Диорит-порфиры, микродиориты
-  Микрогаббродиориты
-  Спессартиты, единиты

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕКТОНИКИ

-  Разрывные нарушения с элементами залегания: 1 - установленные, 2 - предполагаемые
-  Зоны брекчирования

ОРУДЕНЕНИЕ

-  Кварцевые, кварц-сульфидные жилы
-  Бурые железняки и лимонит-глинистые руды
-  Глинистые и лимонит-глинистые руды с обломками известняков и диоритов
-  Глинистые руды
-  Глинистые и песчаные руды с обломками известняков и диоритов
-  Контур блока запасов золота категорий C₁ и C₂ в корях выветривания (оперативный подсчет запасов Артемовской ГРП на 1.07.92 г.)
-  Контур развития первичных руд месторождения

ПРОЧИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

-  Внутрiformационные образования: 1 - конгломераты, 2 - карбонатные породы
-  Элементы залегания: 1 - слоистости, полосчатости, контактов даек, 2 - кварцевых, кварц-сульфидных жил
-  Контур: 1 - карьерных отработок, 2 - отвалов
-  Устье шахты № 2

ОЛЬХОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ЗОЛОТА

- Среди сульфидных руд выделяются пирротиновый, пиритовый и кварц-сульфидный типы. Стадии минерализации: пирротиновая, кварц-пиритовая, золото-полиметаллическая, карбонатная. Вместе с самородным золотом выделялись теллуриды золота, серебра и висмута. Жильные минералы представлены кварцем и карбонатами. Кроме золота из сульфидных руд извлекалась медь. Золото тонко распылено в сульфидных рудах и жильных минералах в виде неправильных, комковатых, проволочных агрегатов размером 0,05 — 3 мм.
- Околорудные изменения представлены березитизацией кислых пород, окварцеванием, хлоритизацией, серицитизацией основных пород и серпентинизацией известняков

СХЕМАТИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ОЛЬХОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ



- ◎ 1 – граниты и гранодиориты; 2 – известняки и доломиты; 3 – роговики; 4 – дайки; 5 – сульфидные рудные тела; 6 – окисленные руды; 7 – разрывные нарушения; 8 – направление подвижек

НА МЕСТОРОЖДЕНИИ ВЫДЕЛЯЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ ТИПЫ РУД

- 1. Массивные прожилково-вкрапленные, содержащие основную массу золота и образующие линзо- и столбообразные рудные тела;
- 2. Кварцево-сульфидные руды образуют серии жил прожилкового окварцевания;
- 3. Окисленные руды, приуроченные к коре выветривания, представлены линзами и пластами. Пробность золота до 958

ОСОБЕННОСТИ ЗОЛОТА

- Золото представляет собой благородный, весьма ковкий и тягучий металл желтого, красно-желтого и зеленовато-желтого цвета, удельный вес которого равен 19.6, т. е. он почти в 20 раз тяжелее воды. Не окисляется, но хорошо растворяется в «царской водке» (смесь соляной и азотной кислот) и цианистых растворах. Хорошо амальгамируется, то есть входит в механическое соединение с ртутью.



ЗОЛОТО В РУДАХ

- Золото не теряет своего цвета при поворачивании образца в любом положении, в то время как цвет пирита сменяется с желтого на серый. Пирит и халькопирит под действием острия ножичка крошатся, а золото оставляет на себе черточки и бороздки. Под действием серной кислоты халькопирит краснеет, пирит чернеет, а золото совершенно не меняет окраски. На фарфоровой шероховатой пластинке черта от пирита получается черная, от халькопирита зеленовато-черная, а от золота желтая. Пирит в порошке имеет темно-серый цвет.
- В россыпях золото встречается в виде окатанных зерен крючковатых и проволочковидных форм. Наряду с мелкими зернами, золото в россыпях обнаруживается в виде самородков, достигающих больших размеров (одного и более килограммов).



В РОССИИ ОБЩЕПРИНЯТЫМИ СЧИТАЮТСЯ ПЯТЬ ПРОБ ЗОЛОТЫХ ЮВЕЛИРНЫХ СПЛАВОВ

- Во всех странах количество золота в сплавах контролируется государством. золото 375 пробы, 500, 585, 750, 958.
- **375 проба.** Основные компоненты – серебро и медь, золота – 38 %. Отрицательное свойство – тускнеет на воздухе (в основном из-за образования сульфида серебра Ag_2S). Золото 375 пробы имеет цветовую гамму от жёлтого до красного.
- **500 проба.** Основные компоненты – серебро и медь, золота – 50,5 %. Отрицательные свойства – низкая литейность, зависимость цвета от содержания серебра.
- **585 проба.** Основные компоненты – серебро, медь, палладий, никель, золота – 59 %. Проба достаточно высока, это обусловлено многочисленными положительными качествами сплавов: твердость, прочность, устойчивость на воздухе. Широко применяется для изготовления ювелирных украшений.
- **750 проба.** Основные компоненты – серебро, платина, медь, палладий, никель, золота – 75,5 %. Положительные свойства: подверженность полировке, твердость, прочность, хорошо обрабатывается. Цветовая гамма – от зелёного через ярко-жёлтый до розового и красного. Используется в ювелирном искусстве, особенно для филигранных работ.
- **958 проба.** Содержит до 96,3 % чистого золота. Редко используется, так как сплав этой пробы является весьма мягким материалом, который не держит полировку и характеризуется ненасыщенностью цвета.
- **999 проба.** Чистое золото.
- Все сплавы выше 750 пробы не тускнеют на воздухе.

ЗОЛОТО ДЕЛИТСЯ ПО РАЗМЕРАМ ЗОЛОТИН

- коллоидно-дисперсное — менее 0,1;
- ультратонкодисперсное — 0,1-1;
- пылевидное — 0,01-0,05;
- очень мелкое — 0,05-0,1 мм;
- мелкое — 0,1-0,9;
- средней крупности — 1-2;
- крупное — 2-4;
- весьма крупное — более 4 мм

Тонкодисперсное

Видимое

САМОРОДКИ



- мелкие — 5-10 г;
- средние — 10-99г;
- крупные — 100-999г;
- весьма крупные — 1-10 кг;
- гигантские — более 10 кг.
- Самородки, имеющие массу более 1 кг,— музейная редкость, более 10 кг — уникальные находки.

ТИП ПРОМЫШЛЕННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗОЛОТА

- Скарновой - отличаются небольшими масштабами. К вулканогенным гидротермальным месторождениям золота относятся месторождения вулканических поясов, связанные с вулканитами дацит-андезит-риолитового ряда.
- Такие месторождения золота встречаются в Охотско-Чукотском вулканическом поясе. Главными геолого-металлогеническими особенностями золото-кварц-сульфидной формации являются:
 - - состав руд кварц-сульфидный с количеством сульфидов обычно более 5-7% и до 25-35%, нередко в ареалах метасоматитов березит-лиственитового ряда;
 - - параметрические характеристики оруденения: протяженность по простиранию и падению до 500-600 м, мощность рудных тел - до первых десятков метров, содержание золота - 10-15 г/т, продуктивность - 10-100 т/км²;
 - - связь оруденения с зонами эндо- и экзоконтактов штоков и батолитов гранитоидов, локализованных в карбонатных, терригенно-карбонатно-вулканогенных породных ассоциациях (байкальский и каледонский тектонические комплексы); сопровождение рудных тел ареалами метасоматически измененных пород, в основном березит-пропилитового ряда;
 - - размещение оруденения в полях высокотемпературных роговиковых фаций контактового метаморфизма или в полях диафоритов эпидот-амфиболитовой фации регионального метаморфизма.
-

ПЕРЕРАБОТКА РУДЫ ОСУЩЕСТВЛЯЛАСЬ НА АО «СВЯТОГОР».



- Из-за сложной системы подъема руды производительность по добыче не превышала 60 тысяч тонн руды в год при потерях не более 4% и разубоживании 12%. Основными извлекаемыми компонентами являлись: медь, цинк, золото и серебро

СХЕМА НАРЕЗКИ БЛОКОВ



- При мощности рудного тела от 6 до 10 м и сравнительно выдержанных контактах на рабочий слой проходили спаренные восстающие, которые на рабочем слое сбивались ортом. Отработку слоя вели параллельными штреками из орта. Штреки проводили сразу в обе стороны от орта, т.е. от центра блока к флангам, в последовательности от висячего блока линзы к лежачему. При таком варианте системы увеличивался объем нарезных работ, но устранялось двойное скрепирование на слое, что значительно повышало производительность труда рабочего очистного забоя. При благоприятных горно-технических условиях вместо спаренных восстающих ранее проходились разрезные аккумулирующие траншеи

ПЛОЩАДКА БЫВШЕЙ ШАХТЫ «ОЛЬХОВКА» С ТИПИЧНЫМ ДЛЯ КОЛЧЕДАНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЛАНДШАФТОМ



- При отработке вкрапленных руд применяли систему подэтажного обрушения с увеличенной до 6–8 м высотой потолочины. Однако устройство бурового балкона требовало дополнительных трудозатрат, а также приводило к несчастным случаям. Поэтому применили систему панельного подэтажного обрушения с высотой подэтажа 10–12 м. Данный вариант системы разработки нашел распространение при мощности рудного тела свыше трех метров. При меньшей мощности применение данной системы приводило к значительному разубоживанию. В этих условиях был применен вариант подэтажного обрушения с торцовым вибровыпуском. Для выпуска руды использовали вибропитатель Урал-1, который перемещали с помощью скреперной лебедки.

ЗАТОПЛЕННЫЙ СТВОЛ ШАХТЫ «ОЛЬХОВКА»



- В 1985 году Северо-Ольховское месторождение было отработано до глубины 480 метров. Оставшиеся запасы составляли по категориям С1+С2: руды - 1295,0 тысяч тонн; меди - 47,5 тысяч тонн.

ФУНДАМЕНТ ОПОРЫ КОПРА



ТЕРРИКОН ПУСТО ПОРОДЫ ОТ ПРОХОДКИ СТВОЛА



- До 1987 года горные выработки находились в режиме сухой консервации, а затем переведены в режим мокрой консервации. К настоящему времени стволы шахт перекрыты, а наземные инженерные сооружения полностью ликвидированы

РАЗРУШЕННОЕ ЗДАНИЕ ПОДЪЕМНОЙ МАШИНЫ



- Оставшиеся запасы руды на флангах Северо-Ольховского месторождения и прироста запасов за счет разведки глубоких горизонтов позволяют возобновить промышленную добычу руды.
Для этого планируется восстановить законсервированные стволы и пройти с поверхности новый ствол для выдачи руды.
Отработку вкрапленников планируется проводить методом подземного выщелачивания.

ОСТАТКИ ЭСТАКАДЫ ДЛЯ ВЫДАЧИ РУДЫ



- в настоящее время способы выщелачивания золотосодержащих руд, основной операцией которых является непосредственное использование реагентов и их композиций с высокими окислительными свойствами для выщелачивания золота, не обеспечивают технологичности процесса, являются дорогостоящими и экологически ущербными.

ПОДЗЕМНОМ ВЫЩЕЛАЧИВАНИИ ЗОЛОТА

- Известен способ подземного выщелачивания золотосодержащих руд, включающий закачивание выщелачивающих реагентов в массив руды и откачивание продуктивных растворов с их последующей переработкой.

В качестве реагентов, способных переводить золото в раствор, применяются: цианид натрия (NaCN), царская водка (1 объем HNO_3 + 3-4 объема HCl), гипохлорид натрия (NaClO), хлорноватистая кислота (HClO) и ряд других соединений с активным хлором. В общем случае необходима смесь сильной кислоты и окислителя.

При непосредственном использовании данных реагентов в скважинной технологии ПВ можно выделить ряд недостатков.

Цианид натрия и другие цианиды (соли синильной кислоты) используются (в присутствии кислорода воздуха) для избирательного перевода золота в раствор на золотодобывающих фабриках, где рудная масса предварительно измельчается. В естественном залегании руды, как правило, не являются в должной степени измельченными и аэрированными, поэтому контактирование золотоносных пород с цианидами может привести к существенному недоизвлечению и, следовательно, являются малоэффективными. Помимо этого растекание цианидов в недрах может создать серьезные экологические проблемы, так как соли синильной кислоты являются ядовитыми.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ