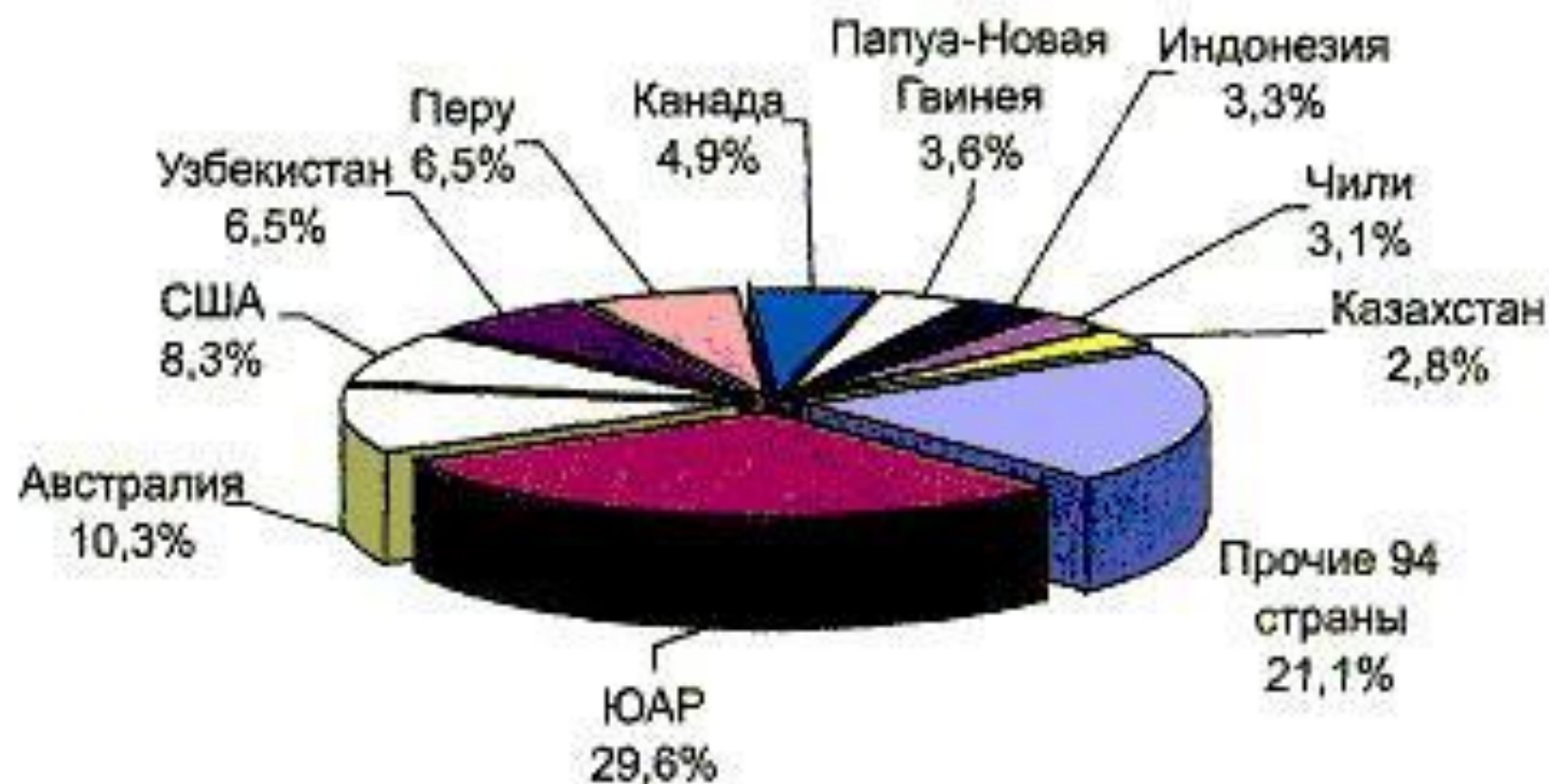


**Динамика мировой добычи золота с 1840 по 2011 год [Минерал,2012]**

Мировые подтвержденные запасы золота и их распределение по странам, 2005 г. (Бежанова, Бежанов, 2007)

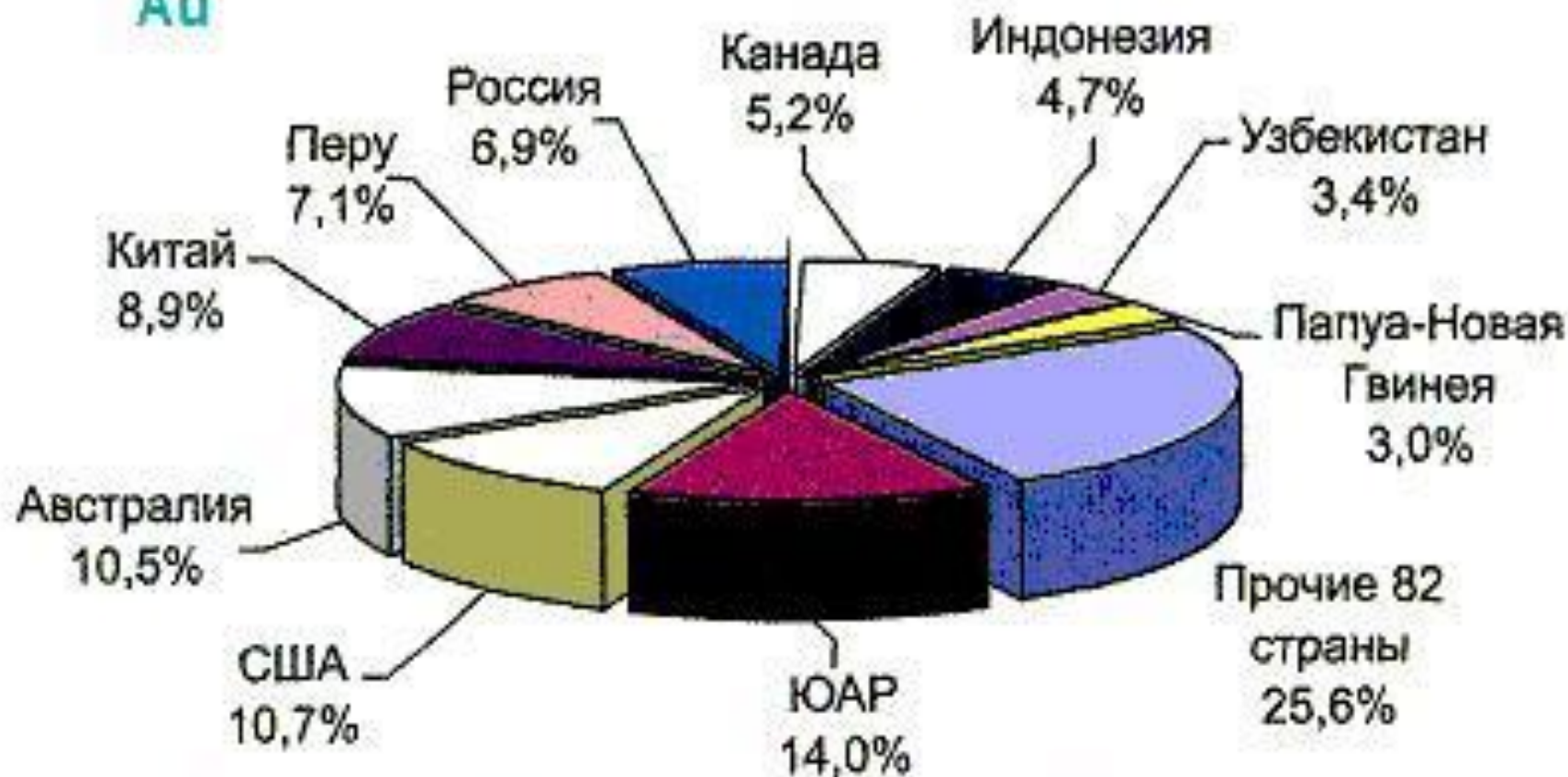
Мир – 54 038 т (без России)

Au

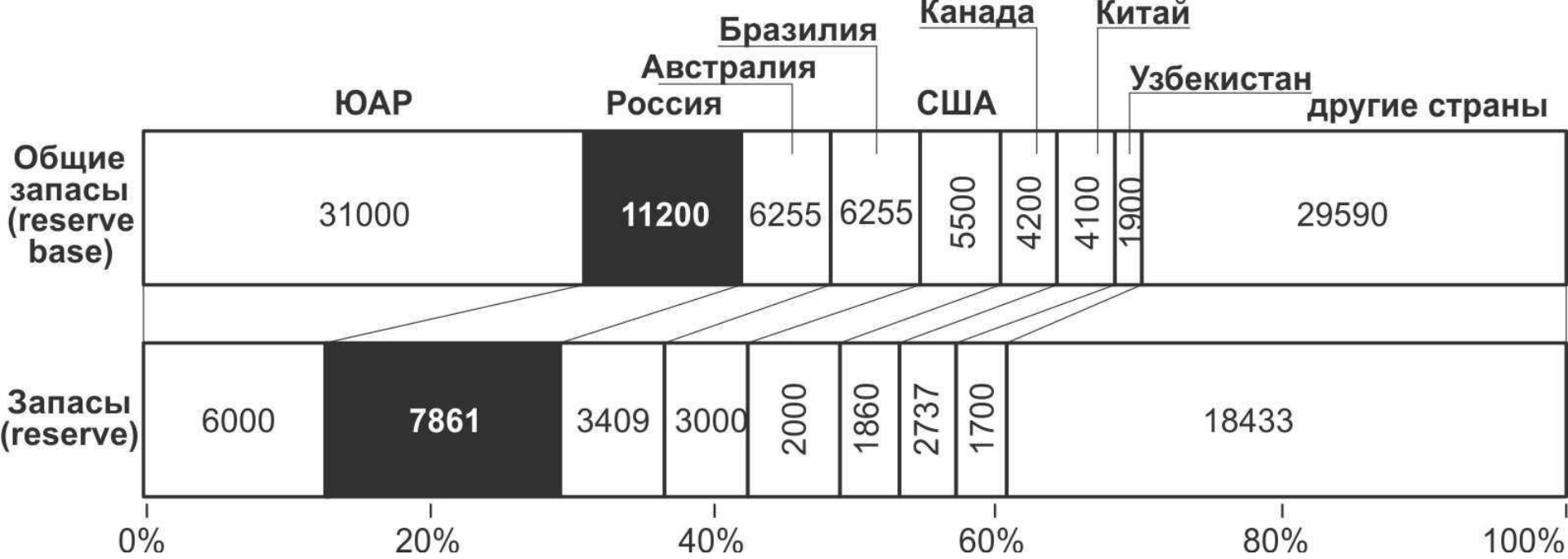


Мир – 2 450,6 т

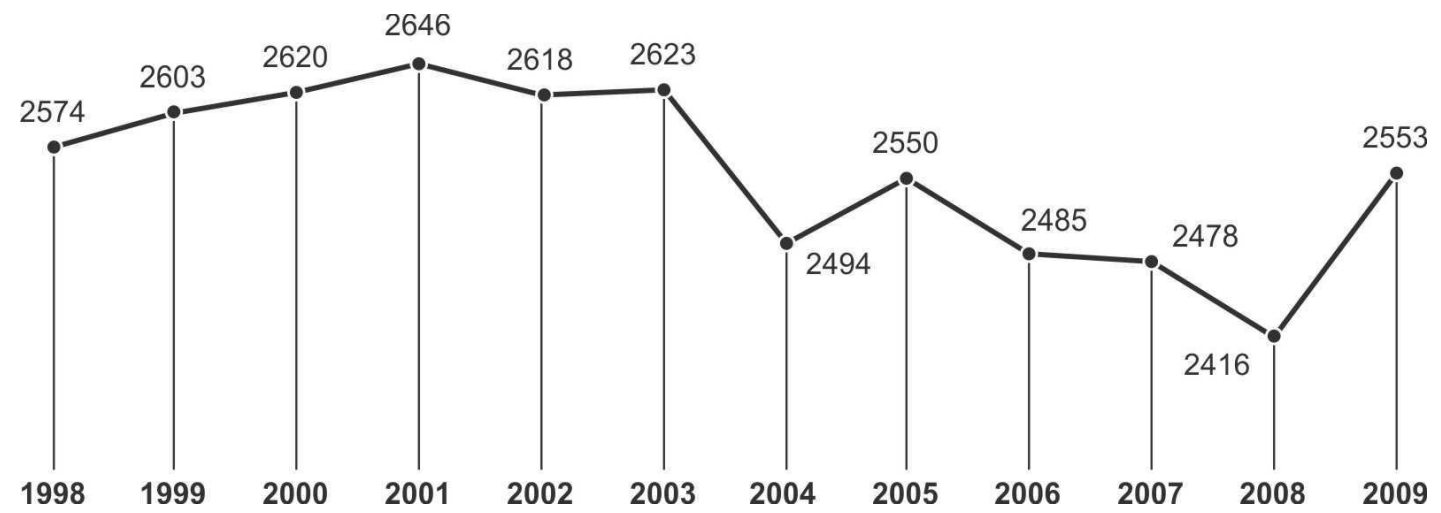
Au



**Мировое производство золота из руд и концентратов и основные страны-производители, 2004 г.** (Бежанова, Бежанов, 2007)

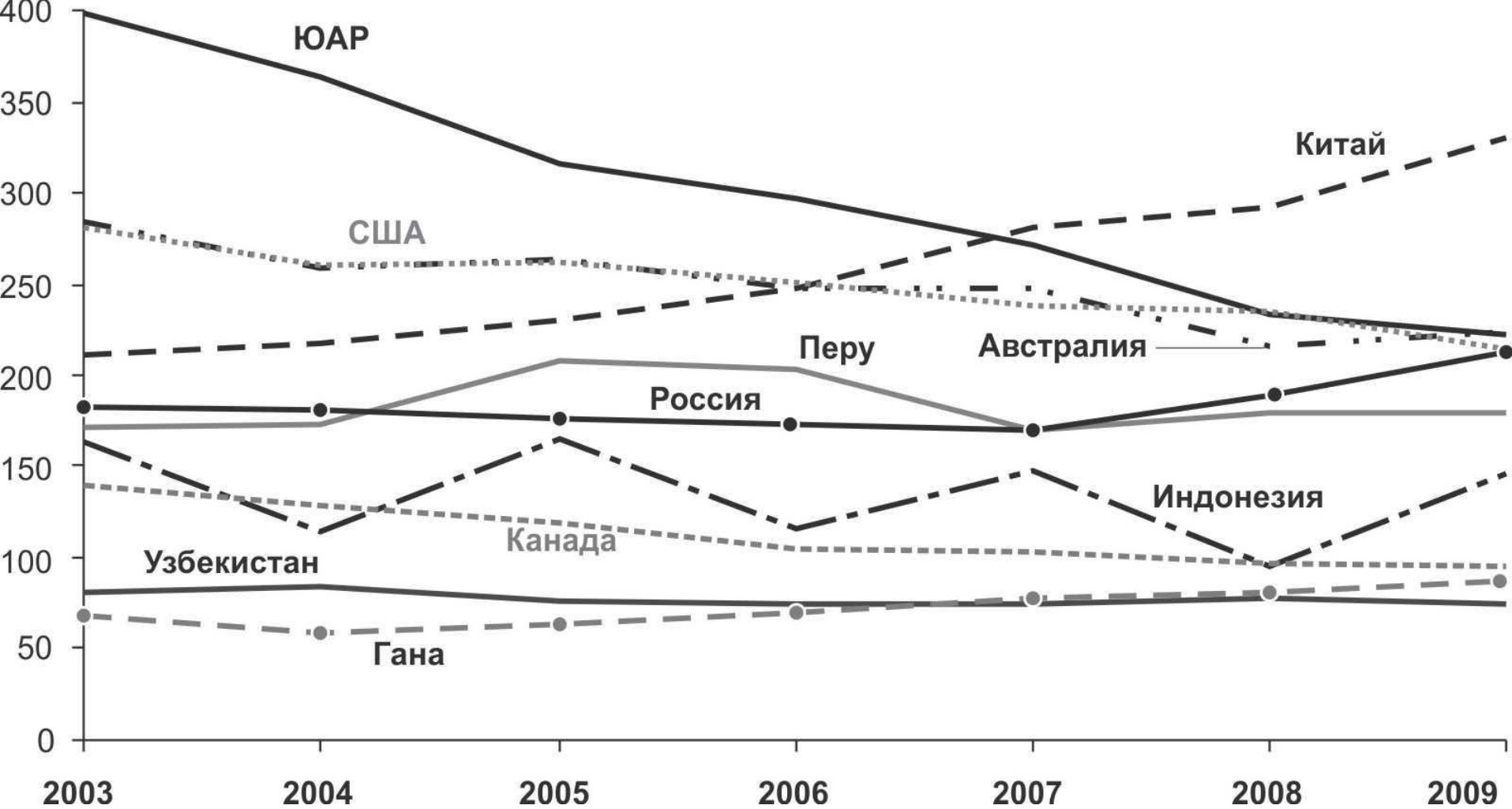


**Географическое распределение общих запасов (reserve base) и запасов (reserves) золота в 2008г., тонн /Ставский и др.,2011/**

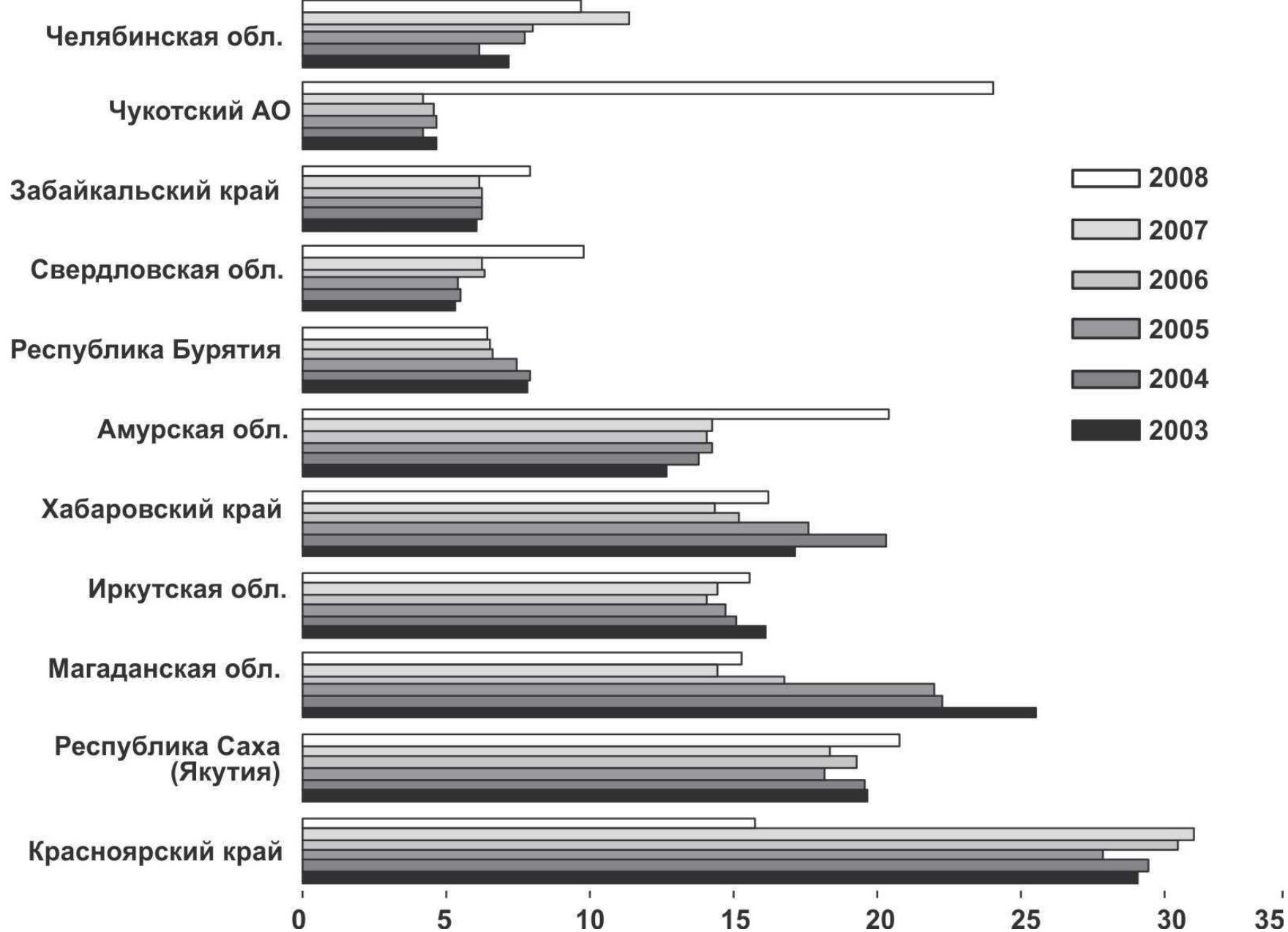


**Динамика мировой добычи золота в 1998–2009 гг., тонн /Ставский и др.,2011/**





**Динамика добычи золота в главных странах-производителях в 2003–2009 гг., тонн /Ставский и др.,2011/**

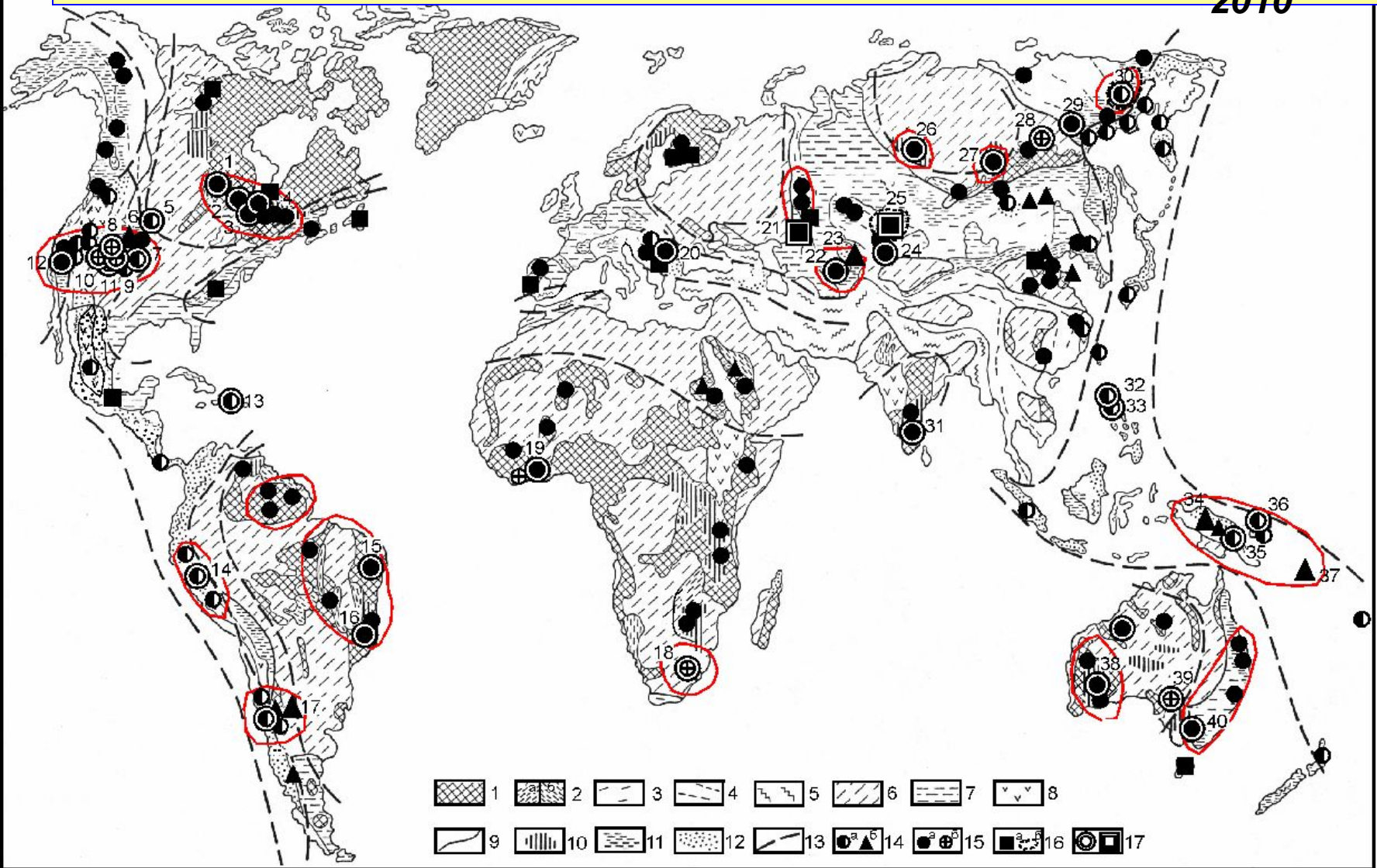


**Динамика добычи золота в ведущих золотодобывающих регионах России в 2003–2008гг., тонн /Ставский и др.,2011/**

# Размещение крупнейших (> 100 т) и сверхкрупных (> 500 т)

золоторудных месторождений мира\* Ю.Г. Сафонов,

2010



Оконтурены провинции и области с суммарной золотоносностью более 2000 т

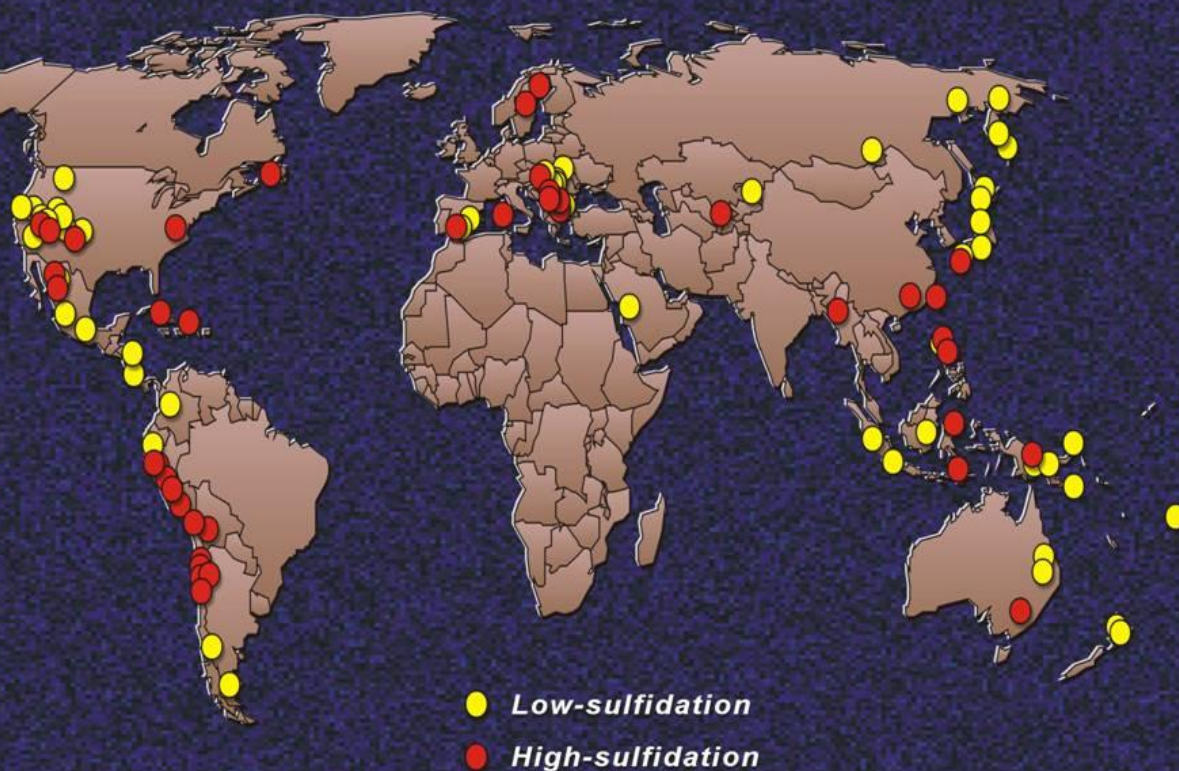


# Эпитермальное месторождения

## Схема размещения основных месторождений

Коваленкер В.А., 2010

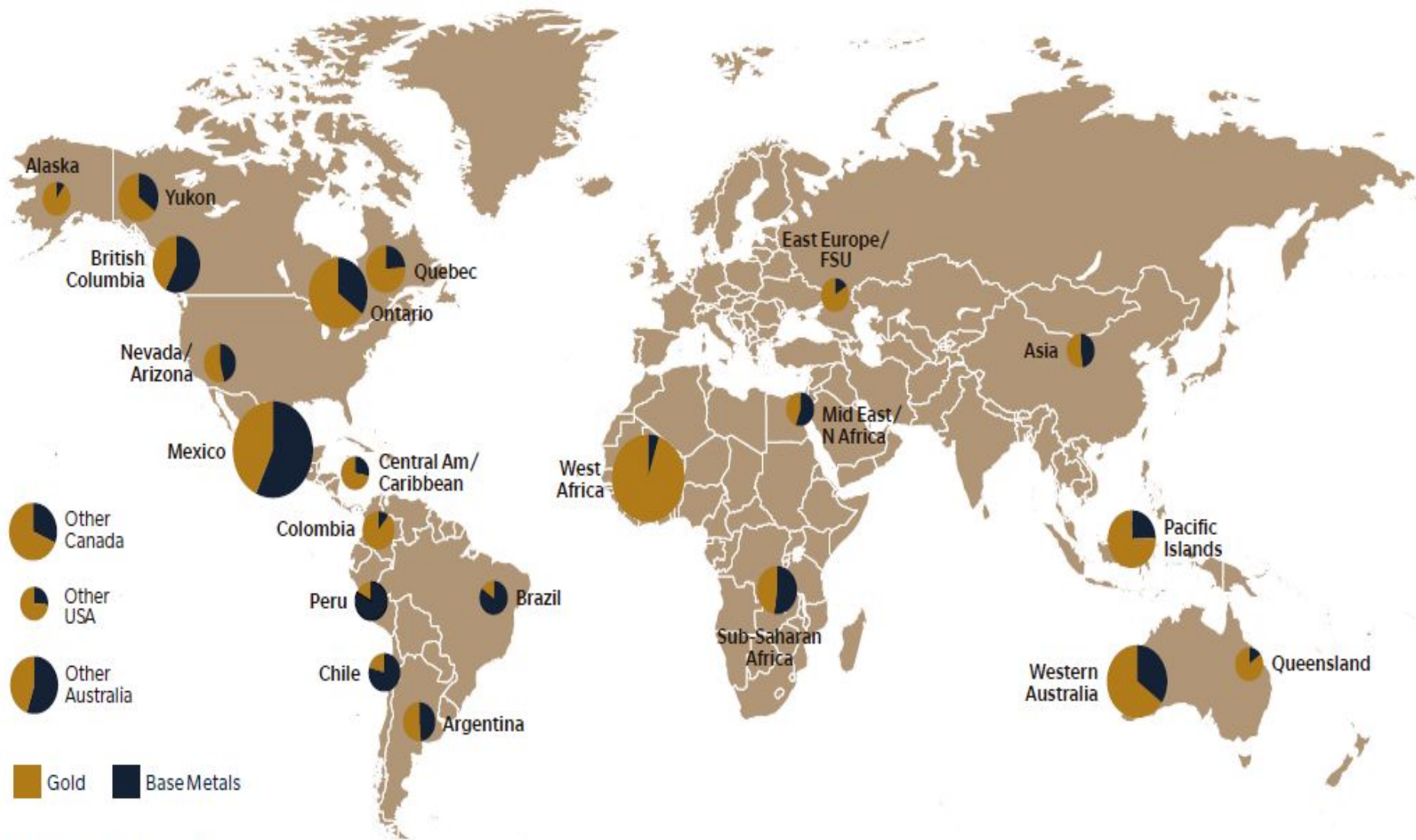
### Location of the principal epithermal deposits



Arribas et al., 2000

- Месторождения приурочены к границам конвергентных плит, где океаническая кора субдуцирует под континентальную литосферу, приводя к образованию вулканических дуг





© Metals Economics Group, 2012  
 Source: Industry Monitor, Exploration Activity Service

Регионы, в которых получены наиболее значимые результаты по золоту и цветным металлам в 2011 г.

# Динамика предложения и спроса мирового рынка золота, Т

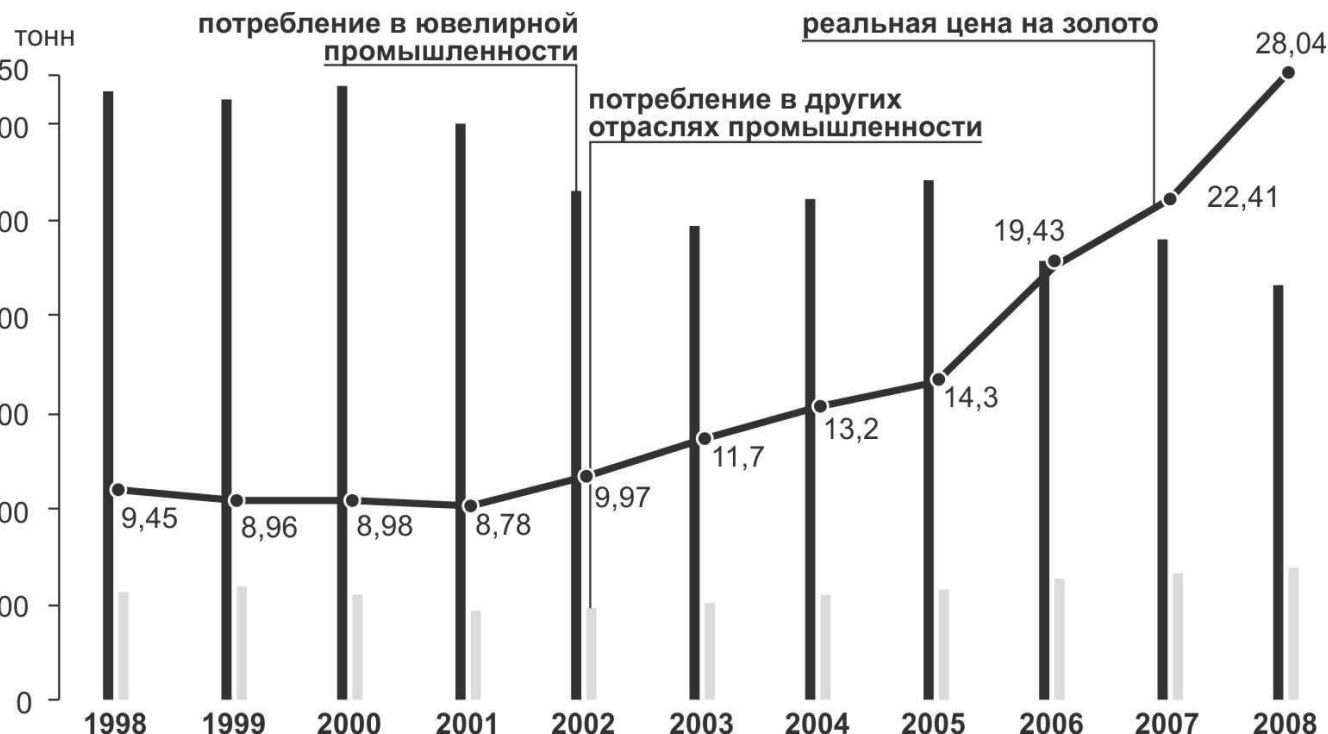
(Бежанов,  
Бежанова,2007)

<i>Показатели</i>	<i>1995</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>
<b>Предложения</b>	<b>3657</b>	<b>4023</b>	<b>3902</b>	<b>4149</b>	<b>3851</b>
<b>Золото, добытое из недр</b>	<b>2277</b>	<b>2588</b>	<b>2618</b>	<b>2582</b>	<b>2451</b>
<b>Золото, полученное из скрапа и лома</b>	<b>645</b>	<b>613</b>	<b>711</b>	<b>950</b>	<b>841</b>
<b>Продажи золота официального сектора</b>	<b>167</b>	<b>479</b>	<b>527</b>	<b>617</b>	<b>478</b>
<b>Хеджированное золото</b>	<b>475</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Продажи золота из резервов частных лиц и коммерческих организаций</b>	<b>93</b>	<b>343</b>	<b>46</b>	<b>-</b>	<b>81</b>
<b>Спрос (потребление)</b>	<b>3657</b>	<b>4023</b>	<b>3902</b>	<b>4149</b>	<b>3851</b>
<b>Ювелирная отрасль промышленности</b>	<b>2809</b>	<b>3209</b>	<b>3016</b>	<b>2481</b>	<b>2610</b>
<b>Другие отрасли промышленности</b>	<b>501</b>	<b>557</b>	<b>474</b>	<b>512</b>	<b>553</b>
<b>Тезаврация (накопление) слитков - золотохранилища</b>	<b>347</b>	<b>242</b>	<b>261</b>	<b>178</b>	<b>246</b>
<b>Инвестиции в золото</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>699</b>	<b>-</b>
<b>Хеджирование золота</b> (это биржевое страхование от неблагоприятного изменения цены, основывающееся на различиях в динамике реальных цен и цен фьючерсных контрактов на золото)	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>151</b>	<b>279</b>	<b>442</b>
<b>Цена на ЛБМ, дол/г</b>	<b>12,34</b>	<b>8,98</b>	<b>8,72</b>	<b>11,58</b>	<b>13,16</b>



## Региональная структура мирового потребления золота ювелирной промышленностью в 2008г., %

/Ставский и др.,2011/



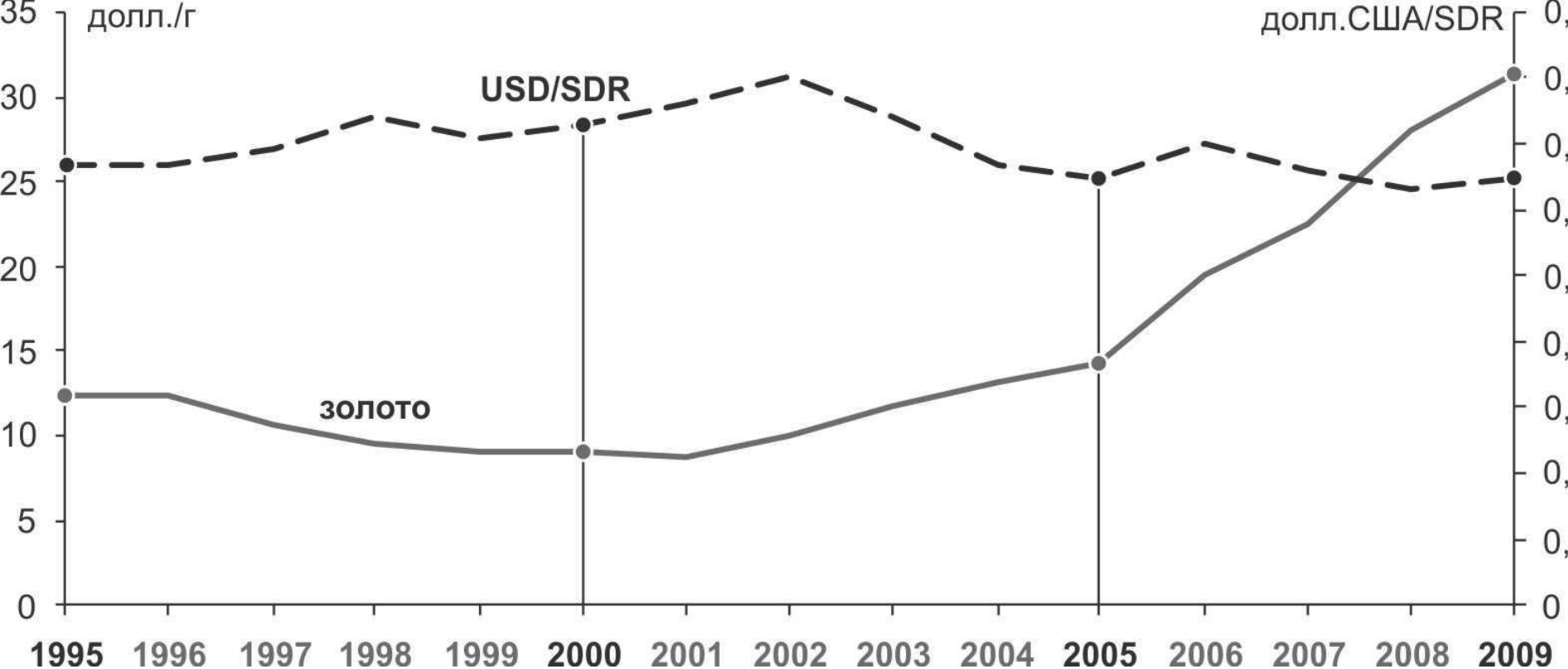
**Динамика мирового потребления золота в промышленности (тонн) и среднегодовых цен золота (долл./г) в 1998–2008гг.**

/Ставский и др., 2011/



**Крупнейшие запасы золота в центральных банках стран мира в декабре 2008г., тонн** /Ставский и др.,2011/

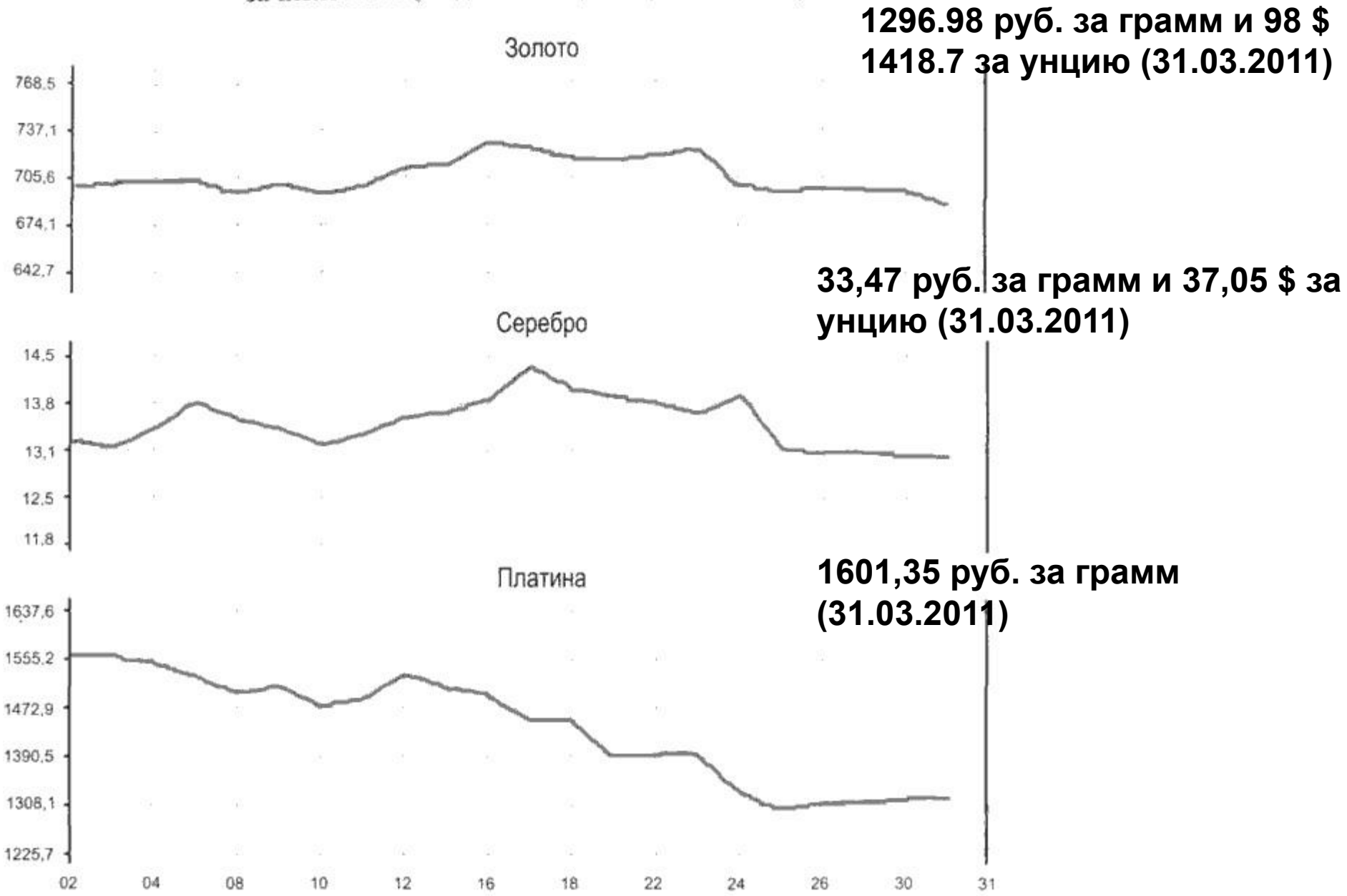




**Динамика среднегодовых цен на золото, по данным LBMA (долл./г, левая шкала) и годового курса доллара США к SDR (правая шкала)**

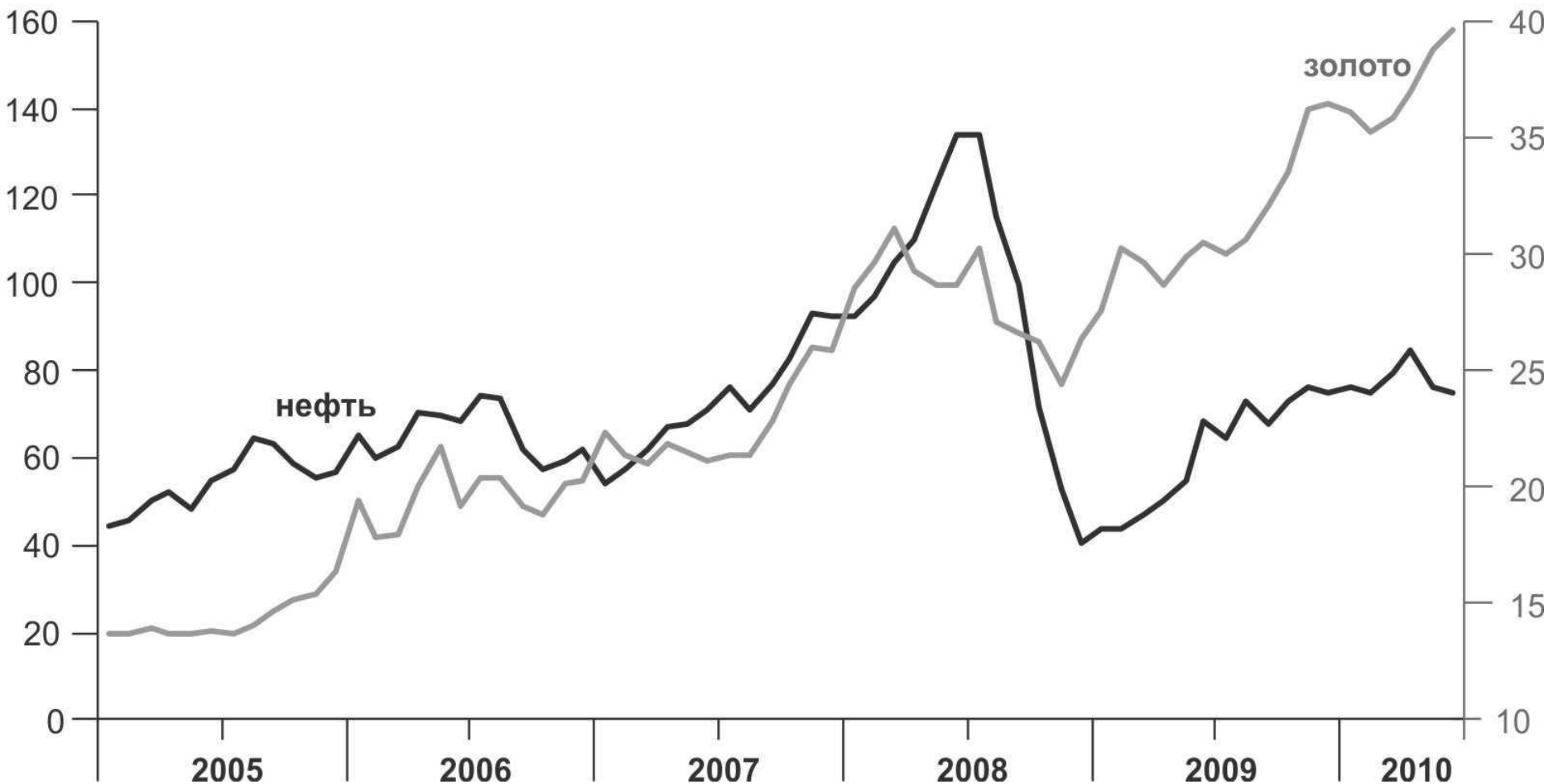
SDR – Special Drawing Rights (специальные права заимствования) – расчетная (виртуальная) валюта Международного валютного фонда; определяется на основе долларовой стоимости корзины из четырех ведущих валют: доллара США, евро, иены и фунта стерлингов.

Динамика учетных цен на драгоценные металлы (руб./л)  
за июль 2008 (по данным ЦБ РФ, www.cbr.ru)

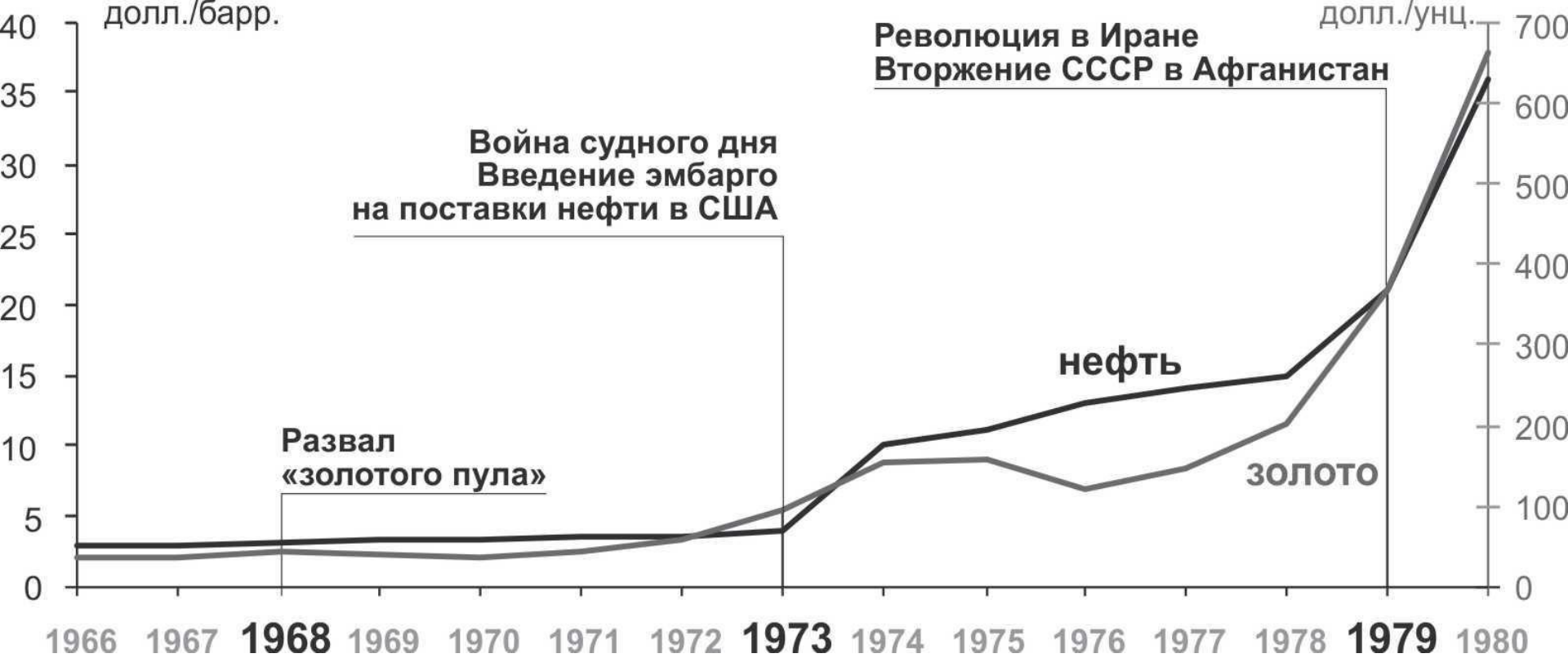


долл./барр.

долл./г



**Динамика среднемесячных цен на нефть марки «бrent» на западноевропейском рынке (долл./барр., по данным EIA) и котировок золота на Лондонском рынке драгоценных металлов (долл./г, по данным LBMA) в 2005–2010гг. /Ставский и др.,2011/**



**Динамика цен на нефть (долл./барр.) и золото (долл./унц.) в 60-е – 70-е годы XX века /Ставский и др.,2011/**



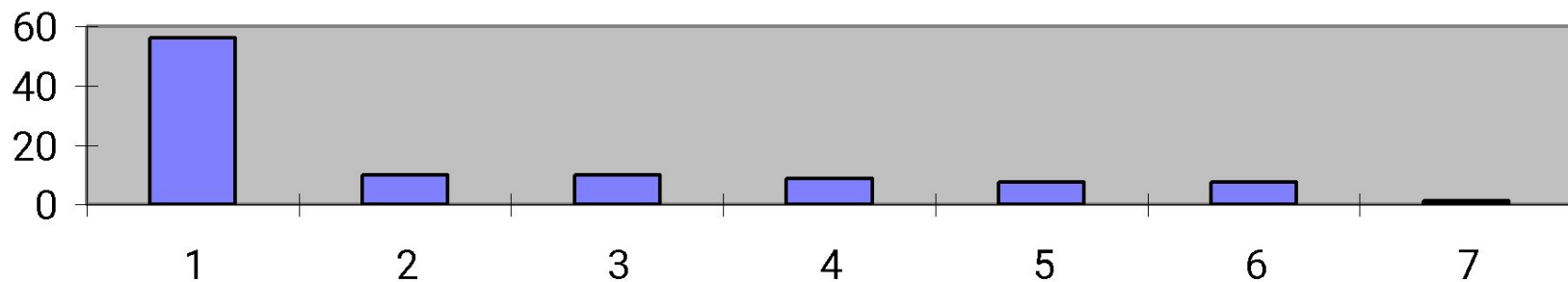


**Изменение структуры мировых запасов золота за период 1998–2008 гг., тонн (оценка) /Ставскицй и др.,2011/**

**Аu кларк 4,3 мг/т, С=1-35 г/т в рудах, комплексных - 0,06-0,5г/т, россыпях >250мг/куб.м.**

## Соотношение мировых запасов основных промтипов месторождений Аu

<b>56</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>Докембрийские конгломераты с U, TR, МПГ и алмазами</b>	<b>С гранитоидами орогенных и активизированных областей</b>	<b>В углеродистых терригенных и карбонатных толщах</b>	<b>Аu-Ag вулканотектонических поясах</b>	<b>Россыпи</b>	<b>В древних зеленокаменных поясах</b>	<b>В корях выветривания</b>



# Типоморфные минеральные ассоциации основных типов эпитермальных месторождений

Коваленкер В.А., 2010

Минеральная ассоциация	Типы месторождений				
	BC	ПС		НС	Au-Te- (НС)
	<i>Au-Cu-As-Te</i>	(a) <i>Au-Cu-Sb-Bi-Te</i>	(б) <i>Ag(Au)-Pb-Zn</i>	<i>Au-Ag-Sb-Hg</i>	<i>Au-Ag-Te</i>
Ag-интерметаллидная			х	<b>Х</b>	
Te-блеклорудная (голдфилдитовая)	<b>Х</b>	<b>Х</b>			
Au-Ag-теллуридная	<b>Х</b>	<b>Х</b>	х	х	Х
Ag-сульфидно-селенидная	х		<b>Х</b>	<b>Х</b>	
Au-Ag-селенидно-теллуридная	<b>Х</b>	<b>Х</b>			
Ag-сульфовисмутитовая	х	<b>Х</b>	<b>Х</b>		
Ag-As-Sb-сульфосолевая			<b>Х</b>	<b>Х</b>	
Cu-сульфостаннатная	<b>Х</b>	<b>Х</b>			

**Минералы золота:** самородное Au, теллуриды Au (калаверит, сильванит, креннерит и др.). **Au-содержащие минералы:** арсенопирит, пирит, халькопирит (n10 -n100г/т).

Золото свободное в зернах более 0,2мм гравитационно осаждаемое, тонкозернистое (0,02-0,2мм) может флотироваться, весьма тонкозернистое (0,002-0,02мм) и субмикроскопическое (<0,002мм) не обогатимое, но м.б. растворено (цианировано) из всей руды.

**Типы руд:**

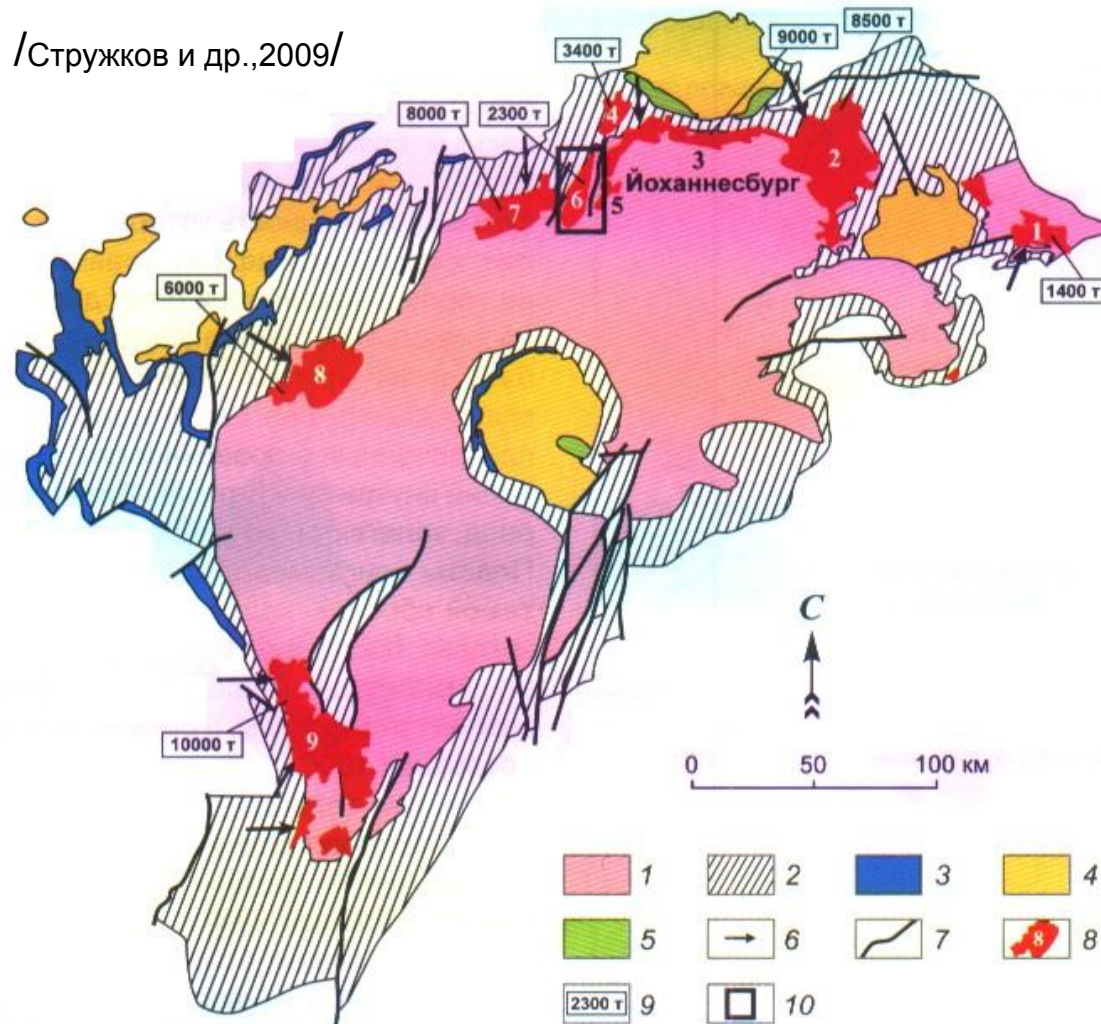
- мало сульфидные (суммы сульфидов 0,5-5%);
- умеренно сульфидные (10-20%);
- существенно сульфидные (колчеданные) (50-70%);
- попутное золото, например, в медных или серебряных рудах.

**Уникальные месторождения Au:** Витватерсранд (ЮАР), Тарква (Гана), Березовское, Балей, Сухой Лог, Олимпиада, Бодайбо и др. (РФ), Мурунтау (Узбекистан), Бакырчик (Казахстан), Морру-Велью (Бразилия), Поркьюпайн (Канада), Карлин, Голдфилд, Мазер Лод, Ном (США), Калгурли, Бендиго (Австралия), Колар (Индия).



Рис. 1. Схема геологического строения золоторудного района Витватерсранд (по (2), с изменениями)

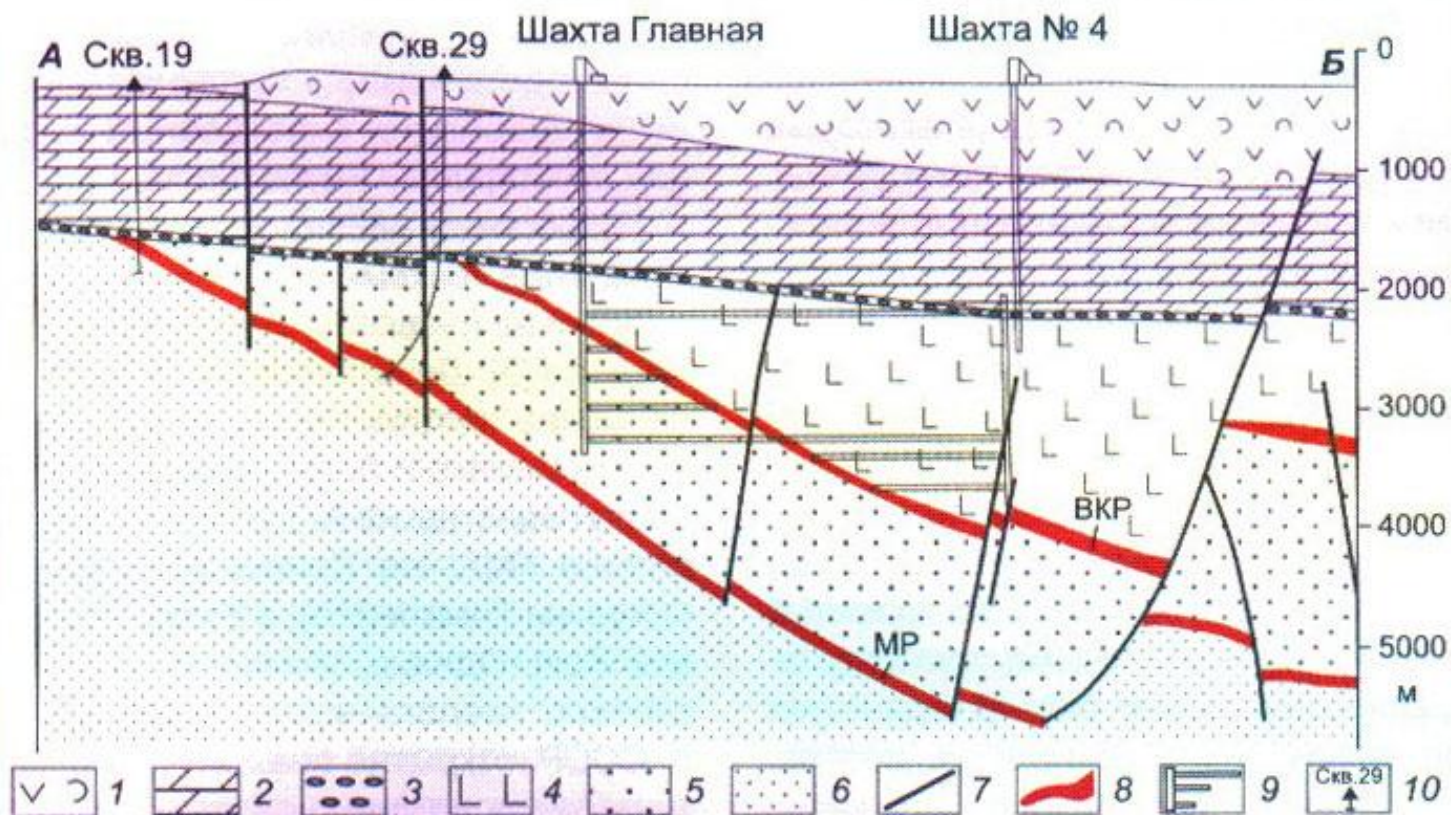
/Стружков и др., 2009/



Архейские породы – супергруппа Витватерсранд: 1 – песчаники и конгломераты группы Централ Ранд, 2 – песчаники и конгломераты группы Вест Ранд; 3 – вулкани-ты группы Доминион; 4 – гранитоиды; 5 – зеленокаменные породы (аповулкани-ты); 6 – палеосклон и направление сноса; 7 – основные разломы; 8 – золоторудные поля: 1 – Эвандер, 2 – Ист Ранд, 3 – Централ Ранд, 4 – Вест Ранд, 5 – Саус Дип, 6 – Вес-терн Арияс, 7 – Карлетонвиль, 8 – Клерксдорп, 9 – Вельком; 9 – добыча золота, т; 10 – группа золоторудных полей и месторождений, показанная на рис. 3



Рис. 4. Месторождение Клэф. Геологический разрез по линии А-Б (по данным компании "Голдфилдс" /www.goldfields.co.za/, с изменениями) /Стружков и др., 2009/



Архейские породы – надрудная толща: 1 – вулканогенно-осадочные породы группы Претория, 2 – доломиты группы Чуниспорт, 3 – незолотоносные базальные конгломераты и песчаники формации Блек Риф, 4 – базальты группы Клиприверсберг; рудовмещающая толща: 5 – кварциты, песчаники и конгломераты формации Мондеор, 6 – переслаивание конгломератов, песчаников и глинистых сланцев супергруппы Витватерсранд; 7 – разломы; 8 – основные рудные тела – горизонты золотоносных конгломератов (ВКР, Мэйн Риф); подземные горные выработки и их номера: 9 – шахты, 10 – скважины

## Состояние МСБ золота Российской Федерации на 1.01.2008 г., тонн

Прогнозные ресурсы	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
количество*	3432,1	6956,5	8829,5
доля* распределённого фонда, %**	59,3	23,5	23,6
Запасы	ABC <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	
количество	7519	3388	
изменение по отношению к запасам на 1.01.2007 г.	601,1	517,6	
доля распределённого фонда, %	69,2	71,0	

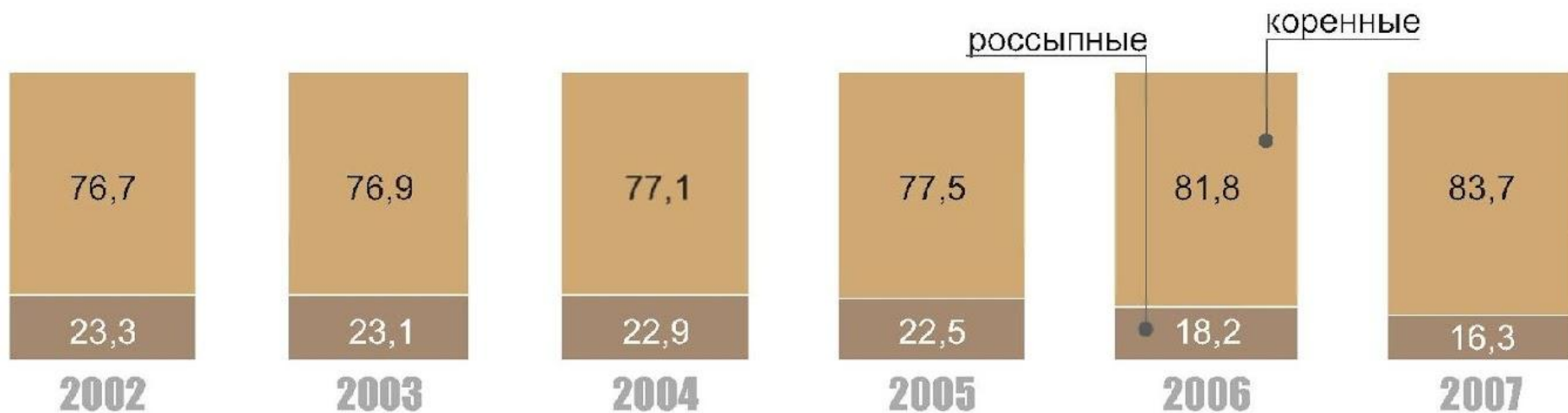
\*только в собственно золоторудных коренных месторождениях

\*\*на 1.01.2007 г.

/Госдоклад,2007/

## Использование МСБ золота Российской Федерации в 2007 г.

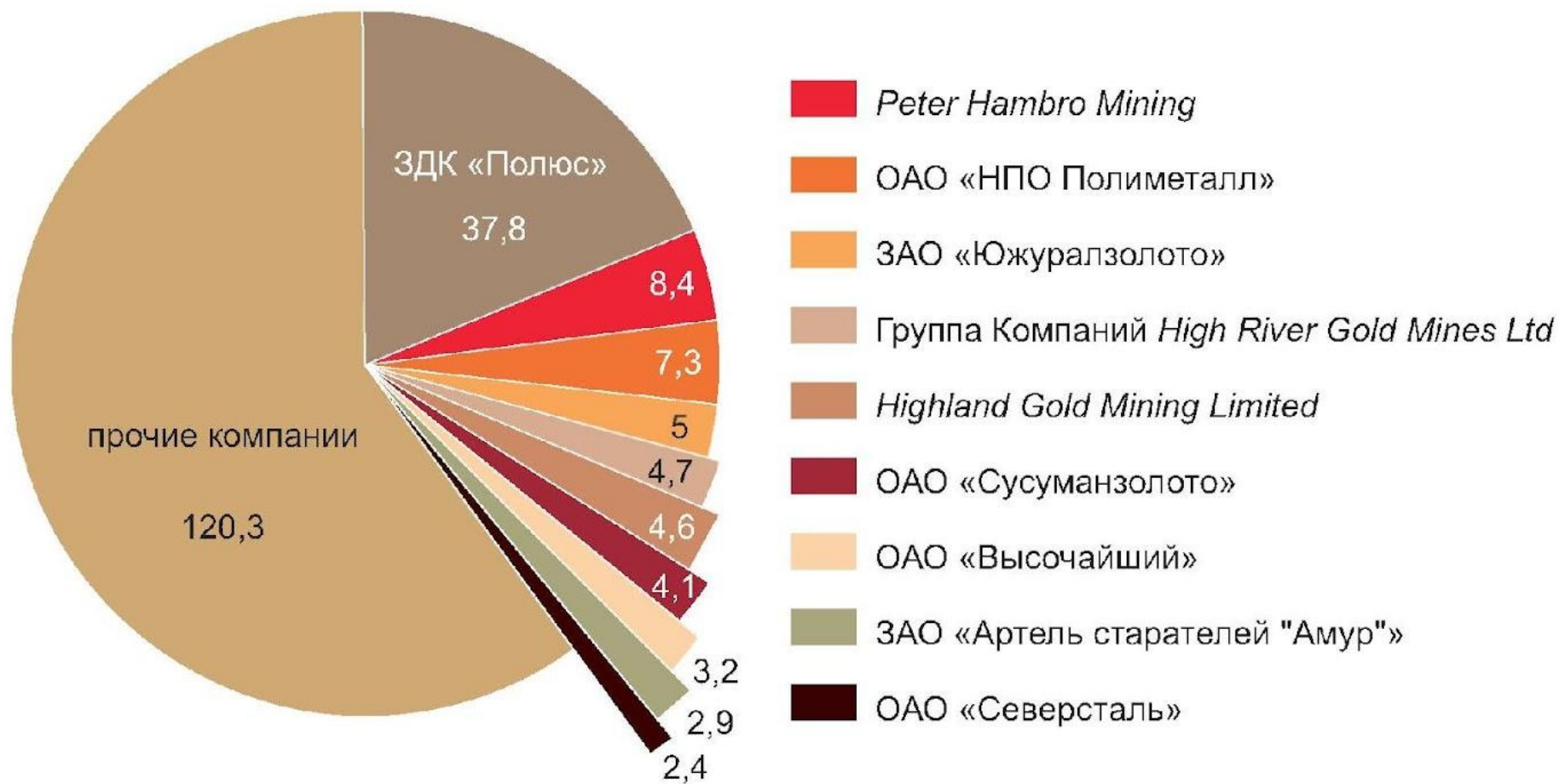
Число действующих эксплуатационных лицензий	1675
Число действующих лицензий на условиях предпринимательского риска	790
Добыча из недр, т	200,7
Экспорт, т (оценка)	34,5
Потребление ювелирной промышленностью, т (оценка)	115,1
Потребление в технических целях, т (оценка)	12,6
Изготовление слитков, т (оценка)	23,5
Средняя за 10 месяцев 2008 г. цена золота на Лондонском рынке драгоценных металлов, дол./г	28,6
Ставка налога на добычу	6%



**Динамика структуры разведанных запасов золота в 2002-2007 гг., %**

/Госдоклад, 2007

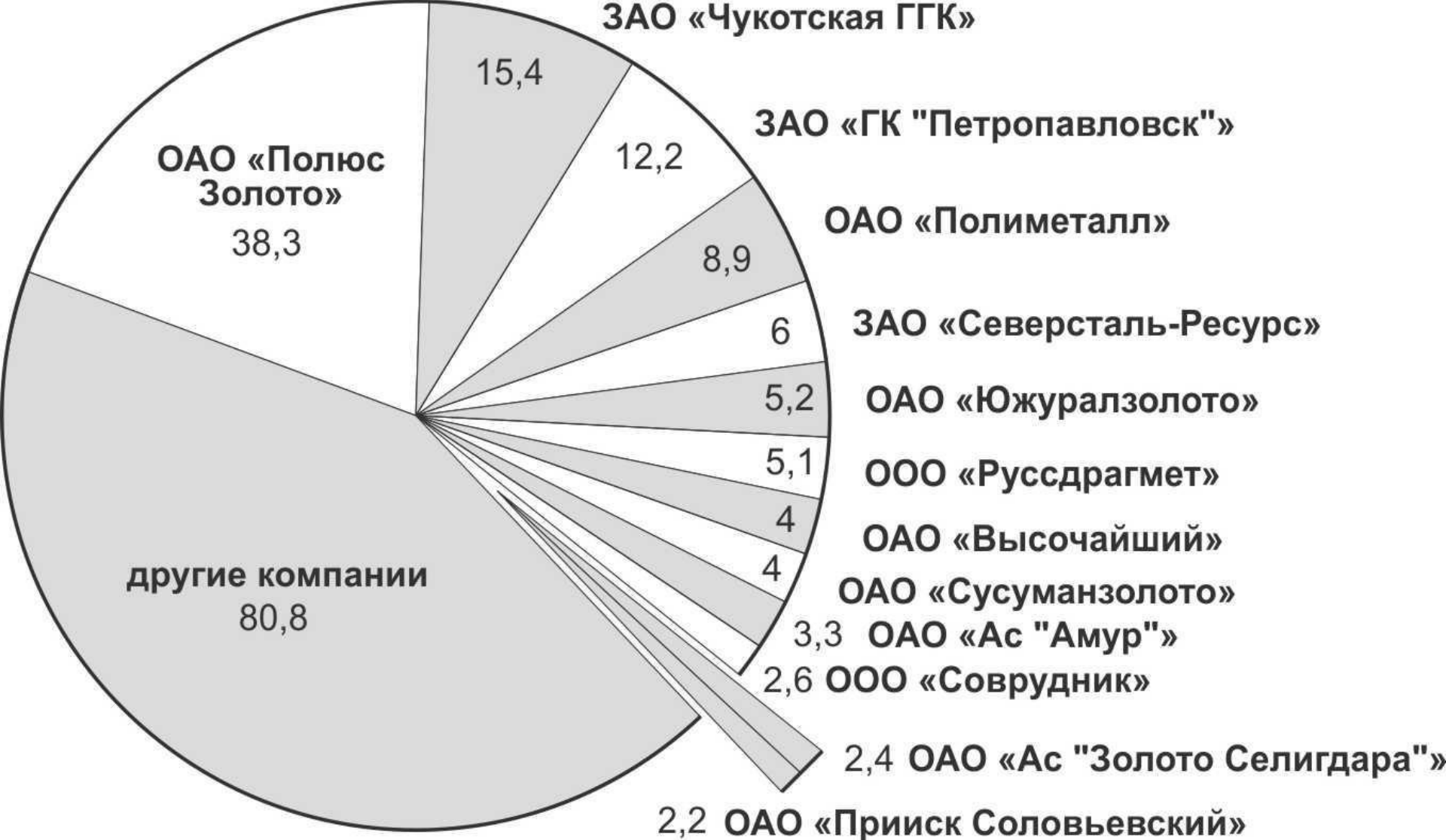




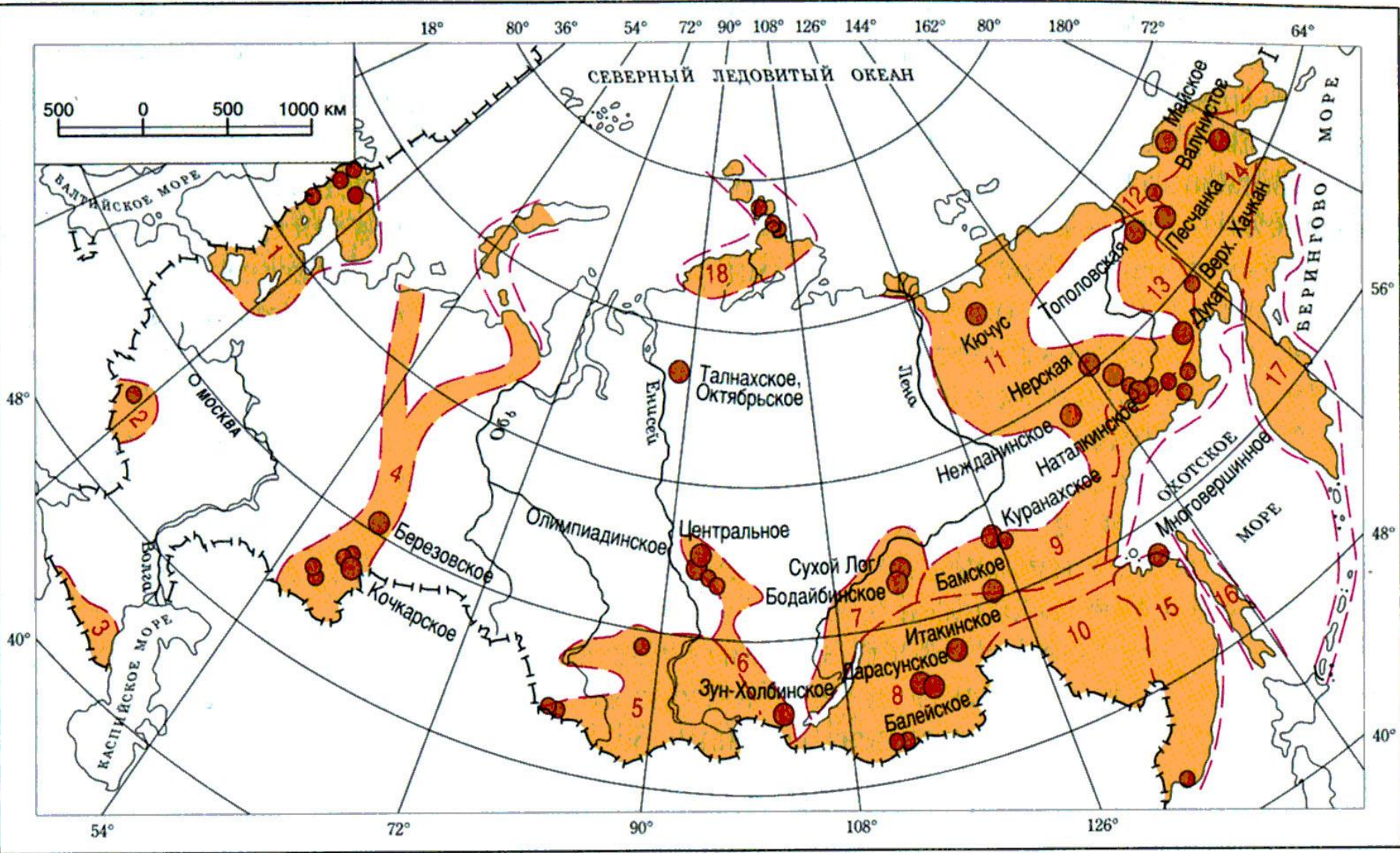
Добыча золота компаниями в России в 2007 г., тонн

/Госдоклад, 2007

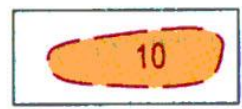
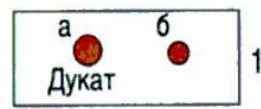




**Добыча золота российскими компаниями в 2008г., тонн /Ставский и др.,2011/**



**Схема размещения м-ний золота и золотоносных провинций в России** (по С.В. Сендек, 2001]



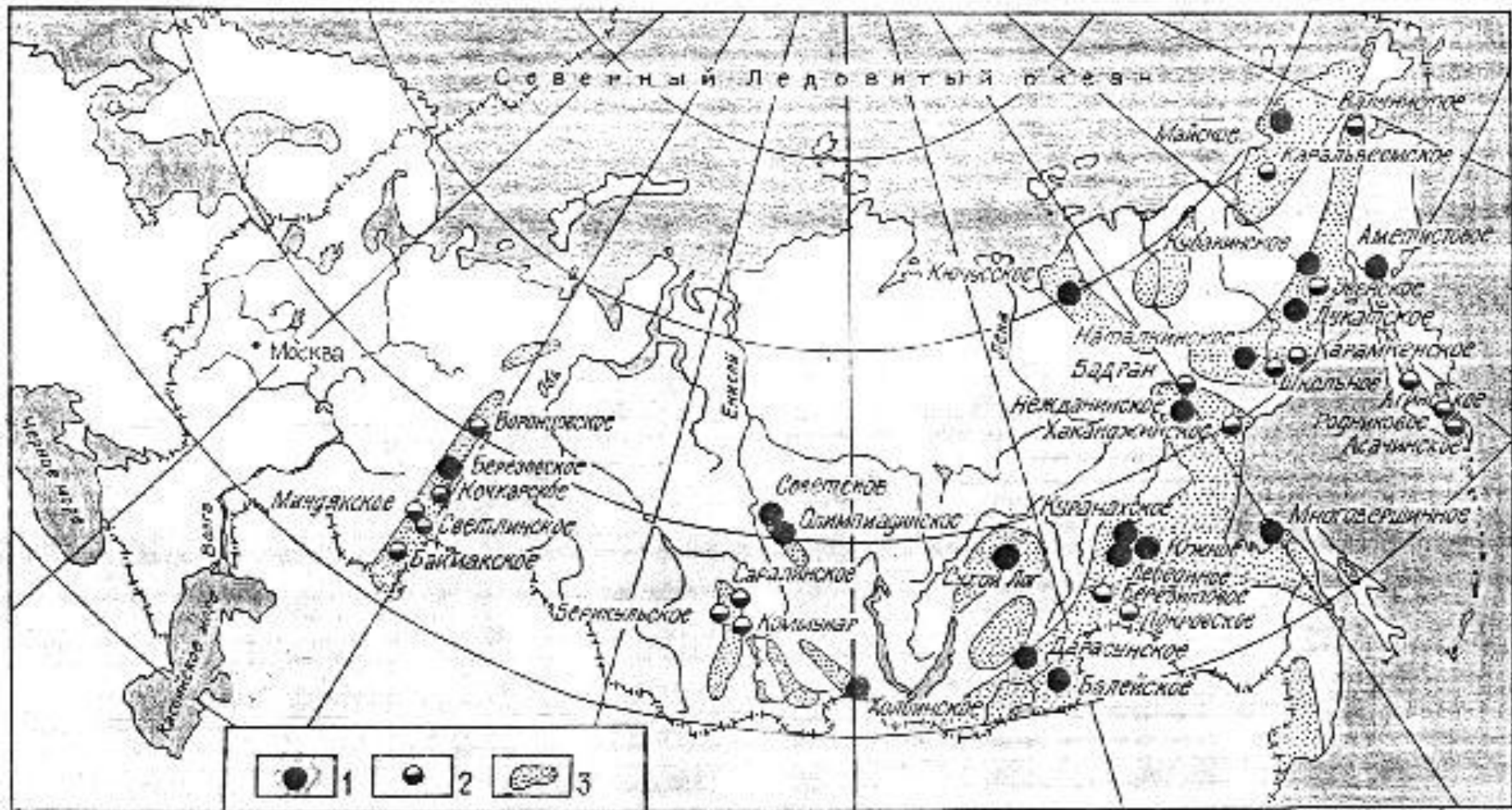
1 – м-ния: а - крупные, б - прочие, эксплуатируемые и разведанные;

2 - золотоносные провинции



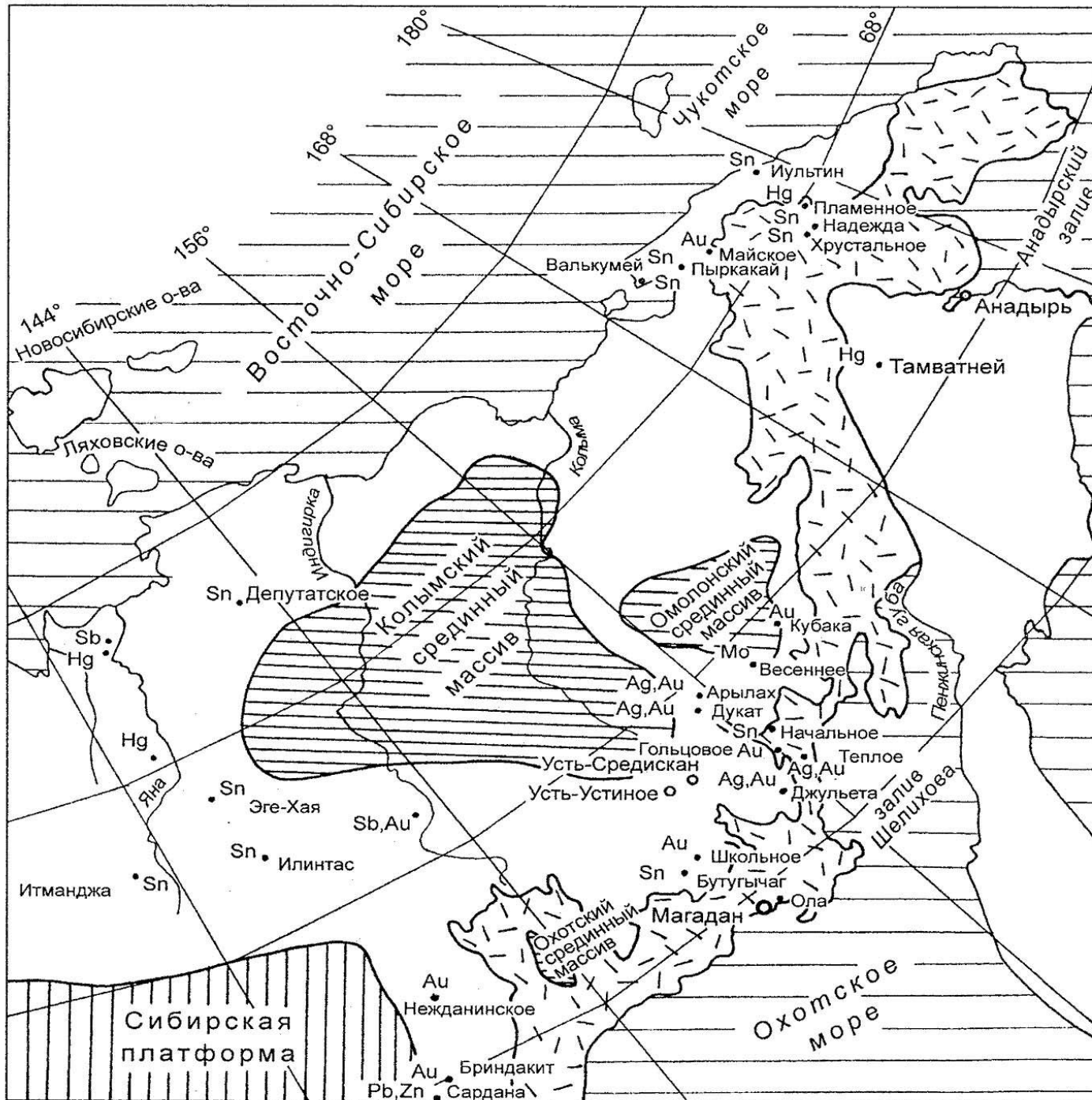


**Золотоносные провинции России и основные месторождения золота**



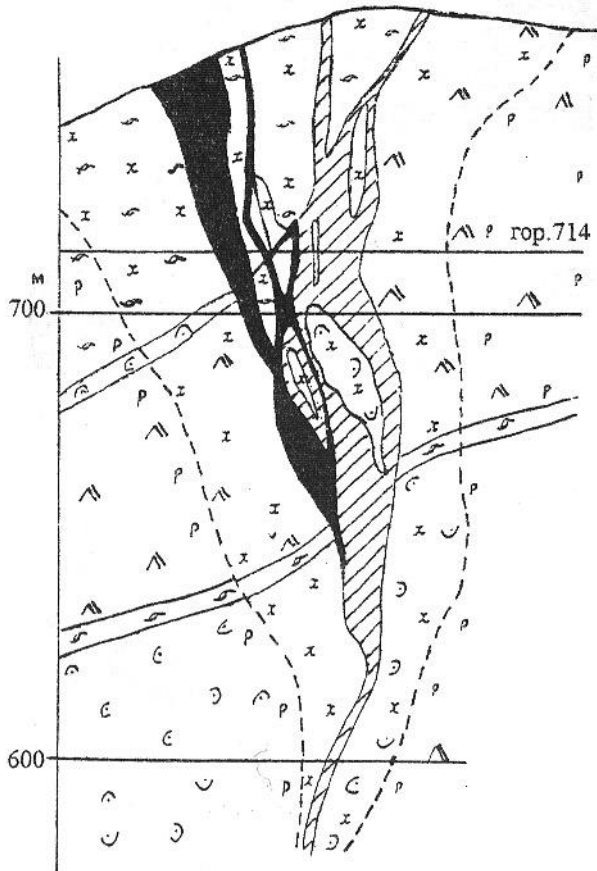
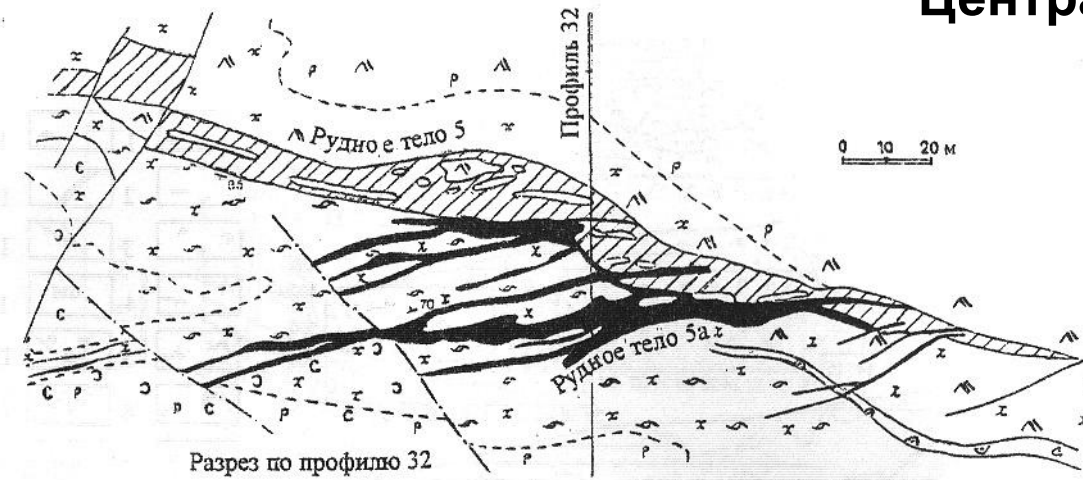
**Месторождения золота России: коренные крупные (1) и значительные (2), россыпные (3) /Пилипенко,1998/**

# Металлогения СВ России





# Центральная зона м-ния Кубака



- |  |    |
|--|----|
|  | 1  |
|  | 2  |
|  | 3  |
|  | 4  |
|  | 5  |
|  | 6  |
|  | 7  |
|  | 8  |
|  | 9  |
|  | 10 |
|  | 11 |
|  | 12 |
|  | 13 |

Рис. 19. Фрагмент внутреннего строения Центральной зоны: (Константинов и др., 2000)

1 — углистые аргиллиты и алевролиты каменноугольного возраста; девонская система (средний—верхний отделы); 2 — агломеративные туфы, 3 — игнимбриты риодацитов, 4 — риодациты, 5 — туфопесчаники, 6 — игнимбриты, туфы и лавы дацитов и андезитов, 7 — туфоалевролиты, 8 — гранитоиды архейского возраста, 9 — дайки риолитов средне-позднедевонского возраста, 10 — дайки габбро-порфиритов мелового возраста, 11 — адуляр-кварцевые жилы первой (а) и второй (б) продуктивных стадий, 12 — околорудные изменения хлорит-кварц-серицитовой и кварц-серицитовой фаций, 13 — дорудные пропилиты эпидот-хлоритовой и карбонатно-хлоритовой фаций

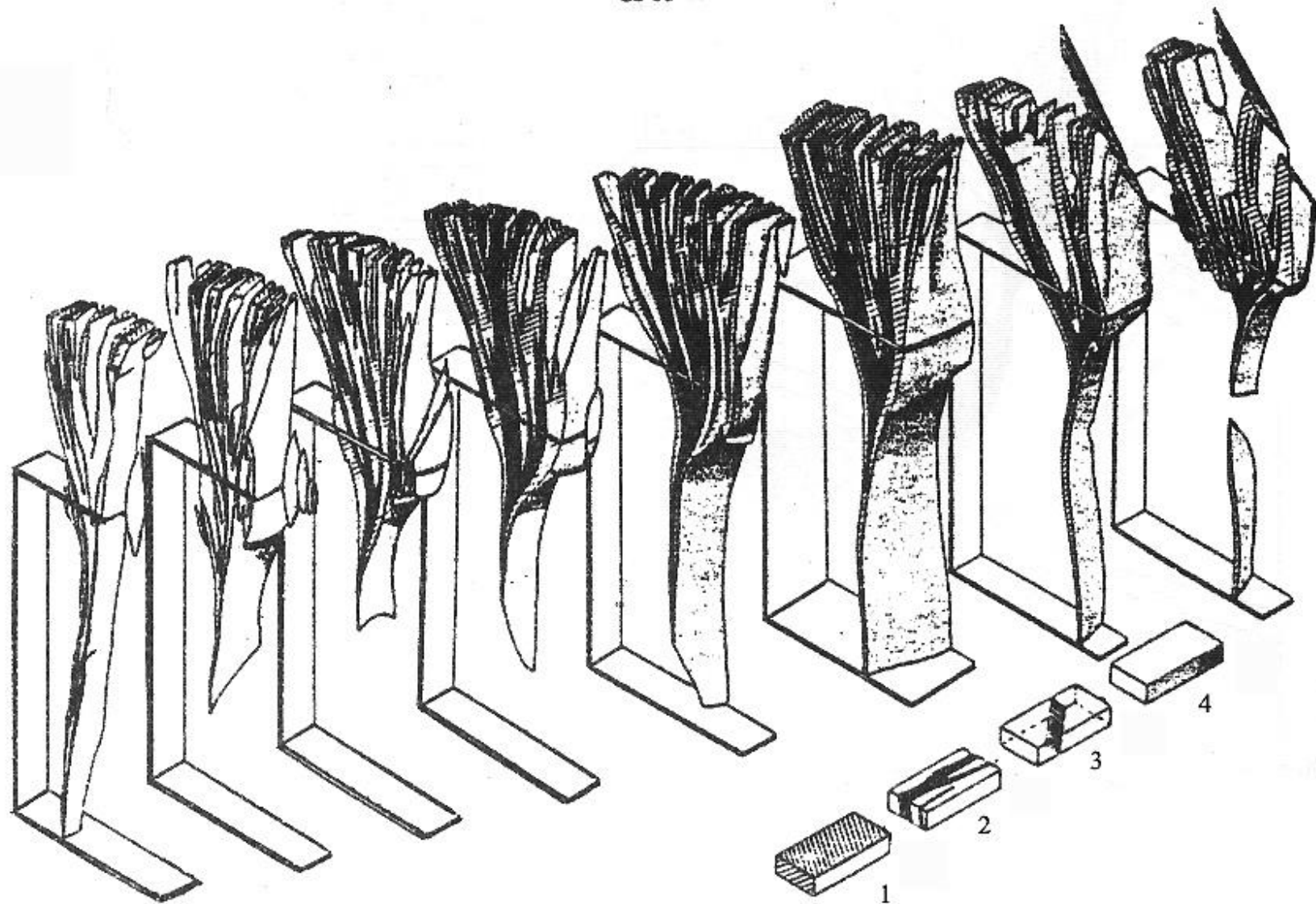
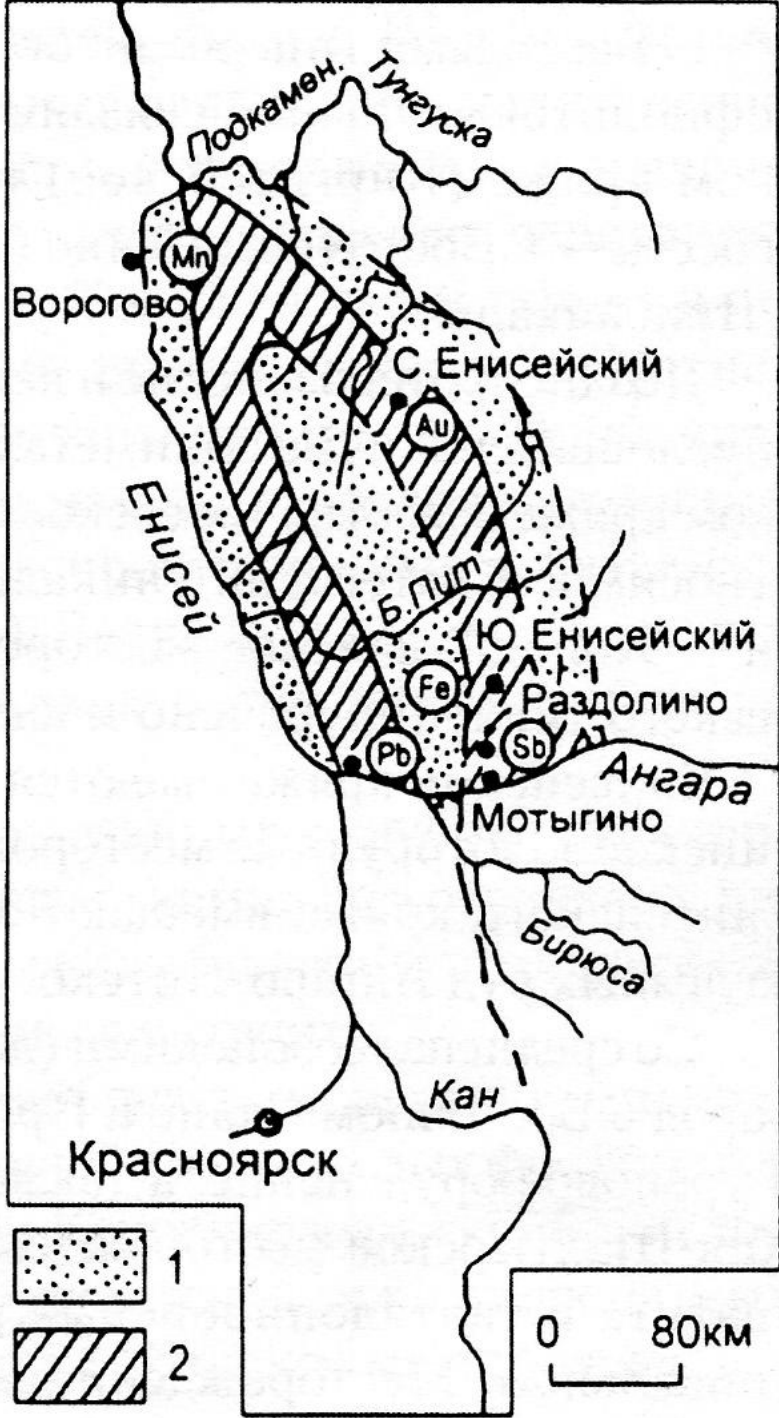


Рис. 18. Объемная модель рудного тела Центральной зоны месторождения Кубака (Константинов и др., 2000)

1 — бедные руды; 2 — богатые руды; 3 — поперечные разломы; 4 — внешняя поверхность рудного тела





## Эндогенные месторождения Енисейского кряжа (по В. В. Аристову и др.)

1 — синклинии; 2 — антиклинории.  
**Месторождения:** РЬ — Горевское, Sb — Раздольнинское, Fe — Ангаро-Питский бассейн, Au — Советское, Mn — Порожинское

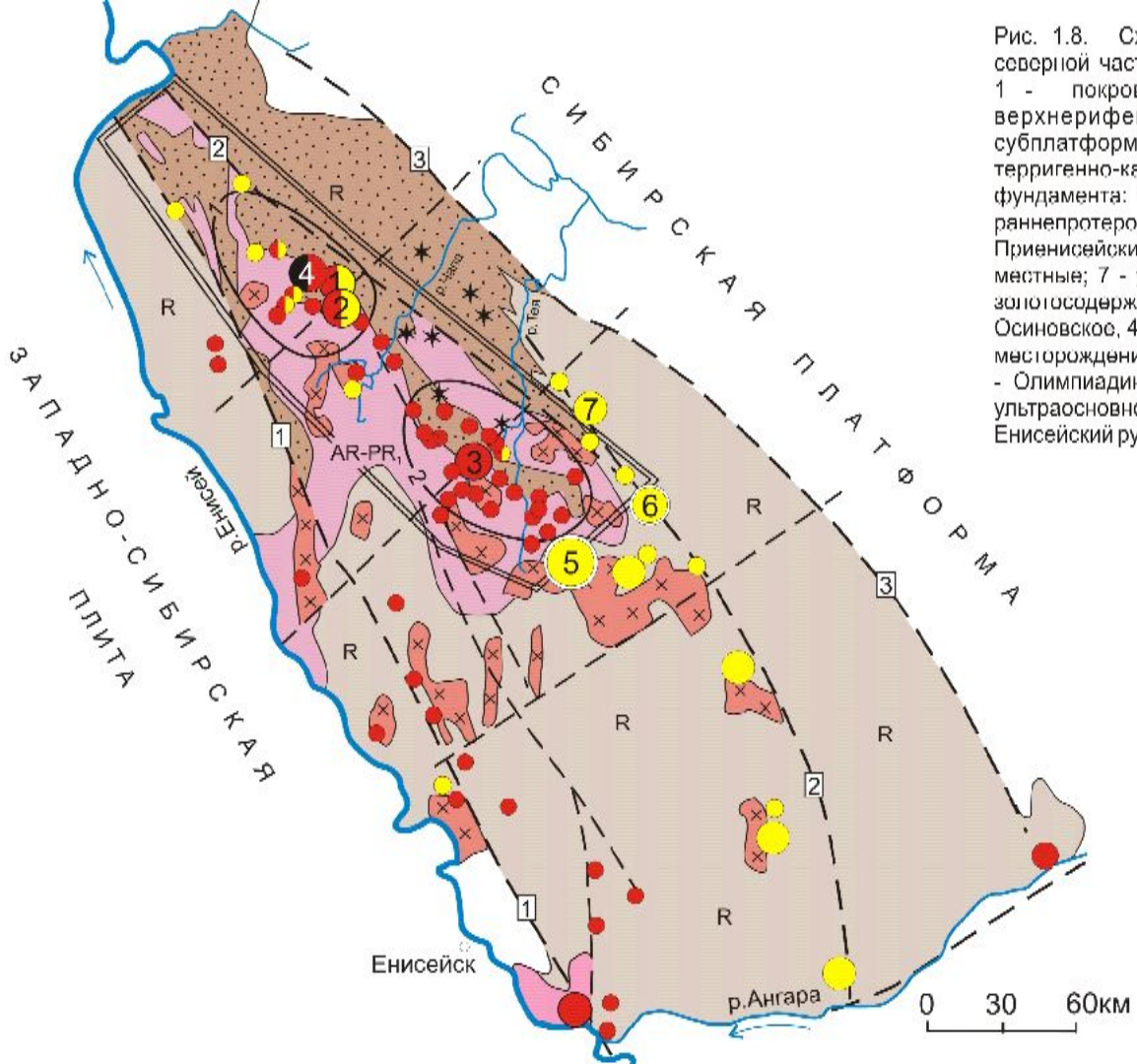
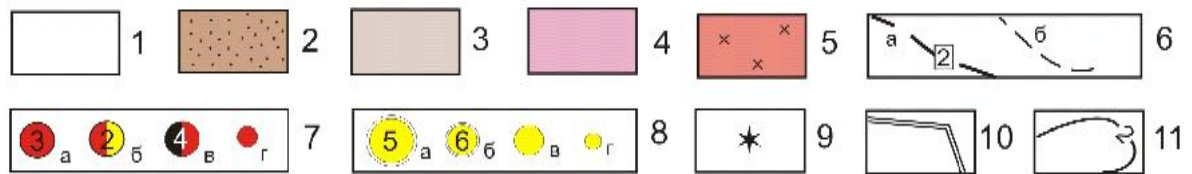
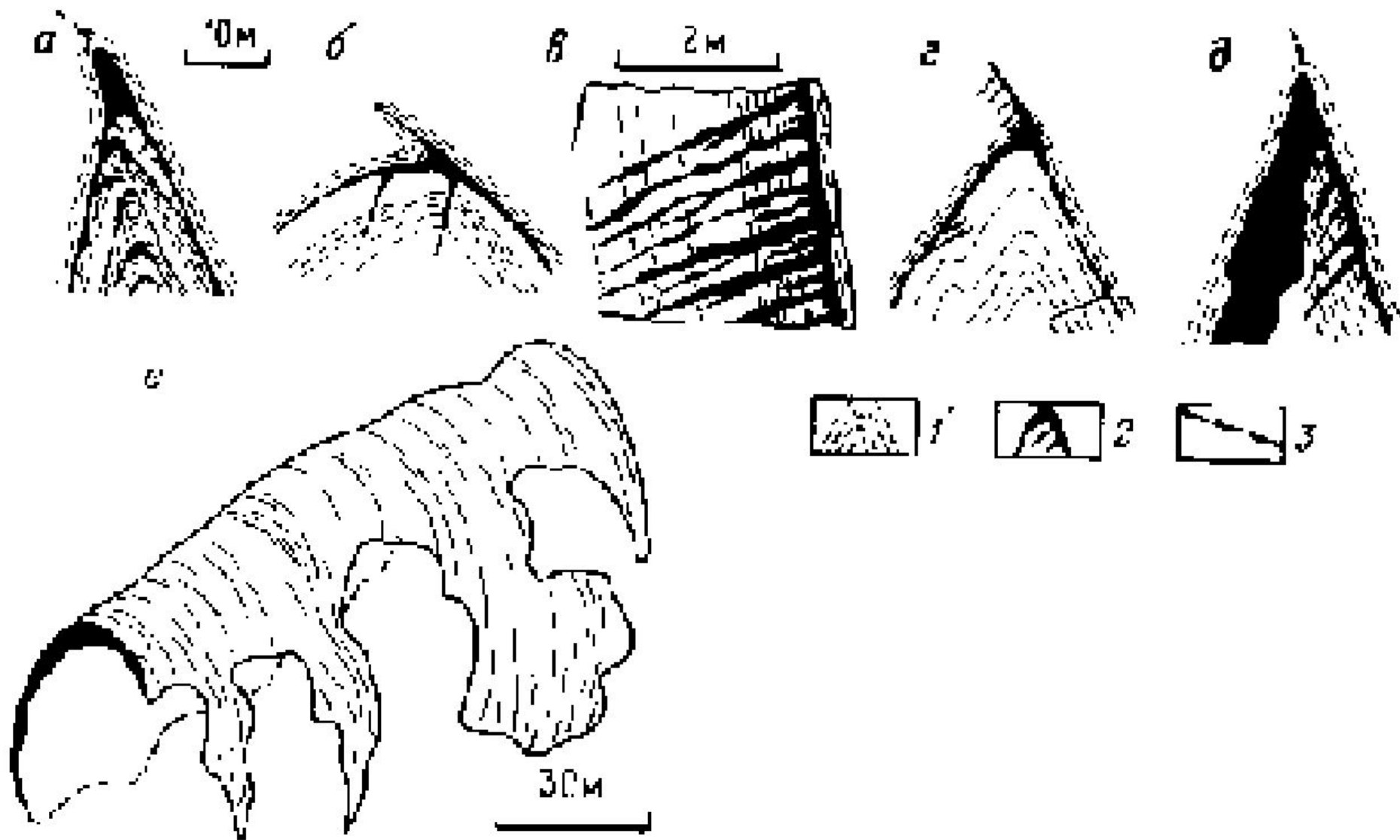


Рис. 1.8. Схема ураноносности и золотоносности докембрийских формаций северной части Енисейского края.  
 1 - покровные отложения палеозойского и мезозойского возраста; 2- верхнерифейские пестроцветные терригенно-эффузивные отложения субплатформенных бассейнов, 3 -нижне-среднерифейские сероцветные терригенно-карбонатные отложения морских прогибов; 4-5 - образования фундамента: 4 - архейско-раннепротерозойские гнейсы, сланцы, мрамора; 5 - раннепротерозойские и рифейские граниты; 6 - разломы: а - глубинные (1 - Приенисейский, 2 - Центрально-Енисейский, 3 - Восточно-Енисейский), б - местные; 7 - урановорудные объекты: а-в - месторождения: а - урана, б - уран-золотоносные, в - полиметаллические с ураном (1 - Кедровое, 2 - Оленьи, 3 - Осиновское, 4 - Захребетное), г - рудопоявления; 8 - золоторудные объекты: а-б - месторождения: а - очень крупные, б-крупные, в-средние и мелкие, г-проявления (5 - Олимпиадинское, 6 - Ольдorado, 7 -Соврудник); 9 - трубки взрыва и тела ультраосновного состава (пикриты, лампроиты, кимберлиты); 10 - Северо-Енисейский рудный район; 11 - рудные узлы: 1 -Вороговский, 2-Уволжско-Тейский

Составил А.И. Долгушин с использованием материалов п-821, п- 52, п-57, ПГО "Березовгеология" за 1963-1990 г.г., Вороговской партии ПГО "Красноярскгеология" за 1979, 1984, 1990 г.г.



# Форма седловидных рудных тел на рудниках Бендиго (Томас /Некрасов,1988/).



а-Вирджиния, б- Южная Вирджиния, в -Карлиэли, г-Нью Ред-Вайт энд Блю-Спек, д- Катрин, г-схема части Гарден Галли. 1-песчаники и глинистые сланцы; 2-золоторудные жилы и апофизы; 3-предполагаемые продолжения разрывов



# Золото-россыпные районы Северо-Востока Азии /Гольдфарб,2009/



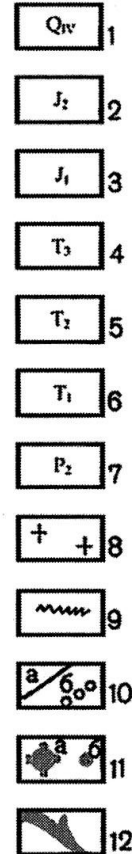
Золото-россыпные провинции:  
**Алданская**

Золото-россыпные районы:  
**РП** очень богатые  
**Се** богатые  
**Ша** небогатые или недоизученные

Обширные предгорные шлиховые ореолы золота  
 Места нахождения нетрадиционных россыпей  
 Россыпные узлы минералов платиновой группы с участием золота  
 Кайнозойские впадины  
 Охотско-Чукотский вулканогенный пояс

Картограмма размещения золотоносных провинций и основных золото-россыпных районов Северо-Востока Азии

# Карта россыпи золота Чай-Юрья (по Мочалову, Патык-Кара, 2006)



1 - современный аллювий; 2-3 - юрская система: 2 - средний отдел: переслаивание песчаников, алевролитов и глинистых сланцев, 3 - нижний отдел: ритмично-переслаивающиеся глинистые сланцы, туфогенные алевролиты, кремнисто-серицитовые породы, песчаники, известняки, гравелиты; 4-6 - триасовая система: 4 - верхний отдел: алевролиты, песчаники, глинистые сланцы, 5 - средний отдел: алевро-глинистые сланцы, алевриты с пиритом, 6 - нижний отдел: глинистые сланцы, алевролиты, прослои песчаников; 7 - пермская система, верхний отдел: алевролиты, алевро-глинистые сланцы, песчаники; 8-9 - позднеюрский-раннемеловой интрузивный комплекс: 8 - штоки гранит-порфиров, 9 - дайки диоритовых порфиров; 10 - разломы, выходящие на поверхность (а) и скрытые (б); 11 - золоторудные месторождения (а) и рудопроявления (б); 12 - россыпи золота.





**Эрозионный** золотоносный аллювий в тальвеговом углублении цоколя 2-ой террасы погребенной под моренами палеодолины ручья Озерный (Малык-Сиенская впадина)



**Стрежневый** золотоносный аллювий на коренных породах над вторичной перлювиальной россыпью «Искра» на дне долины р. Берелех