

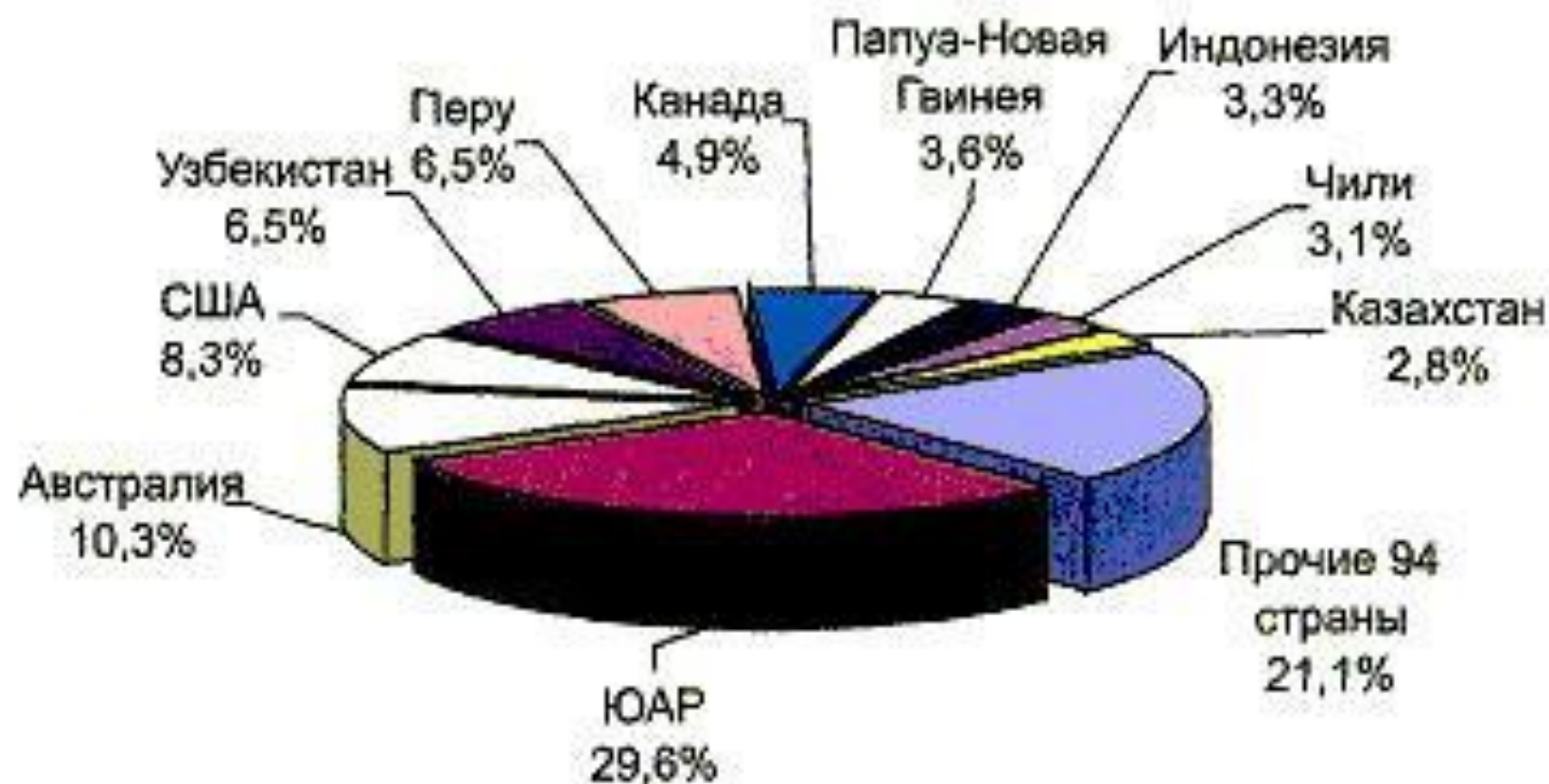


Динамика мировой добычи золота с 1840 по 2011 год [Минерал,2012]

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

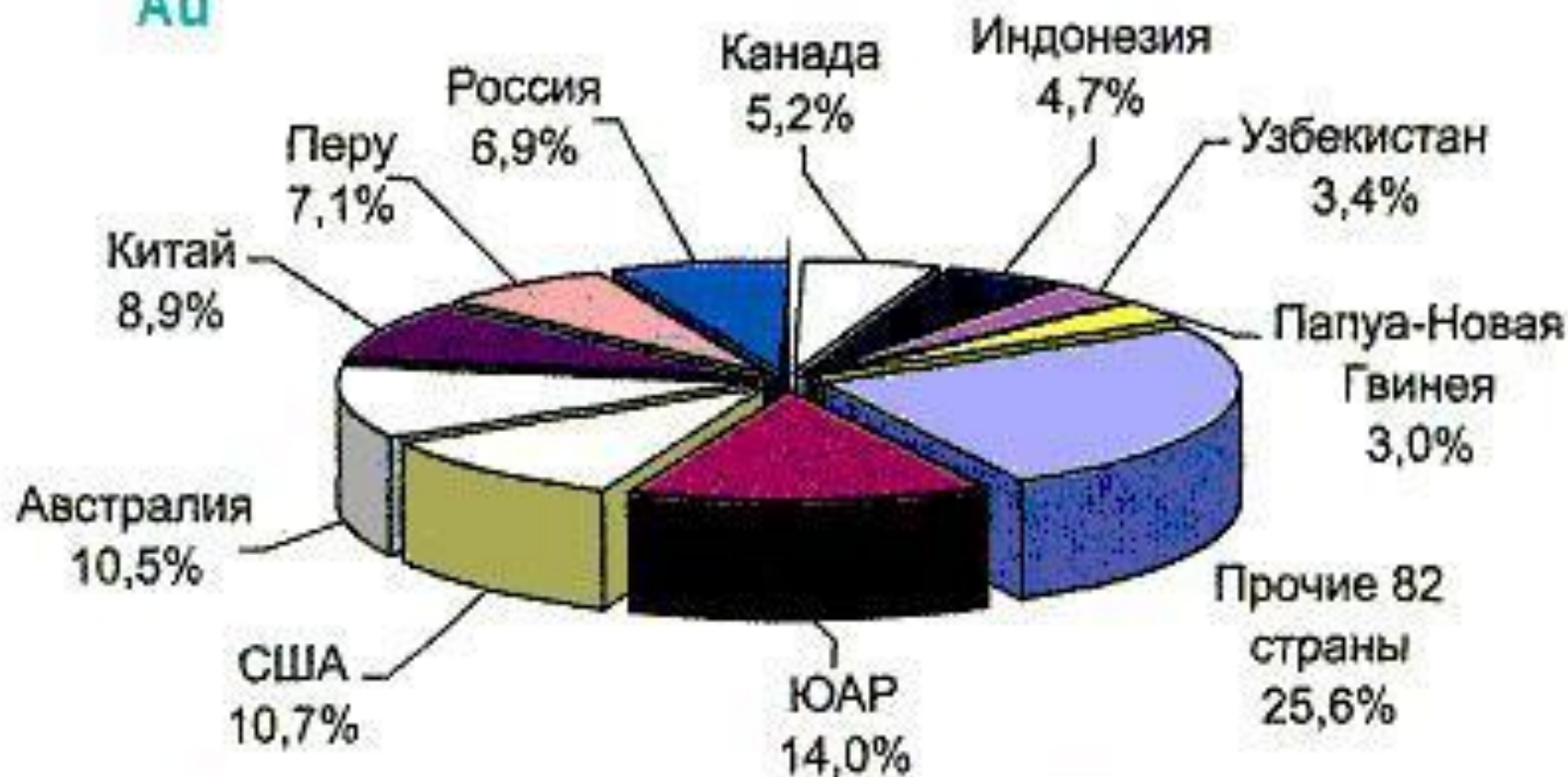
Мир – 54 038 т (без России)

Au

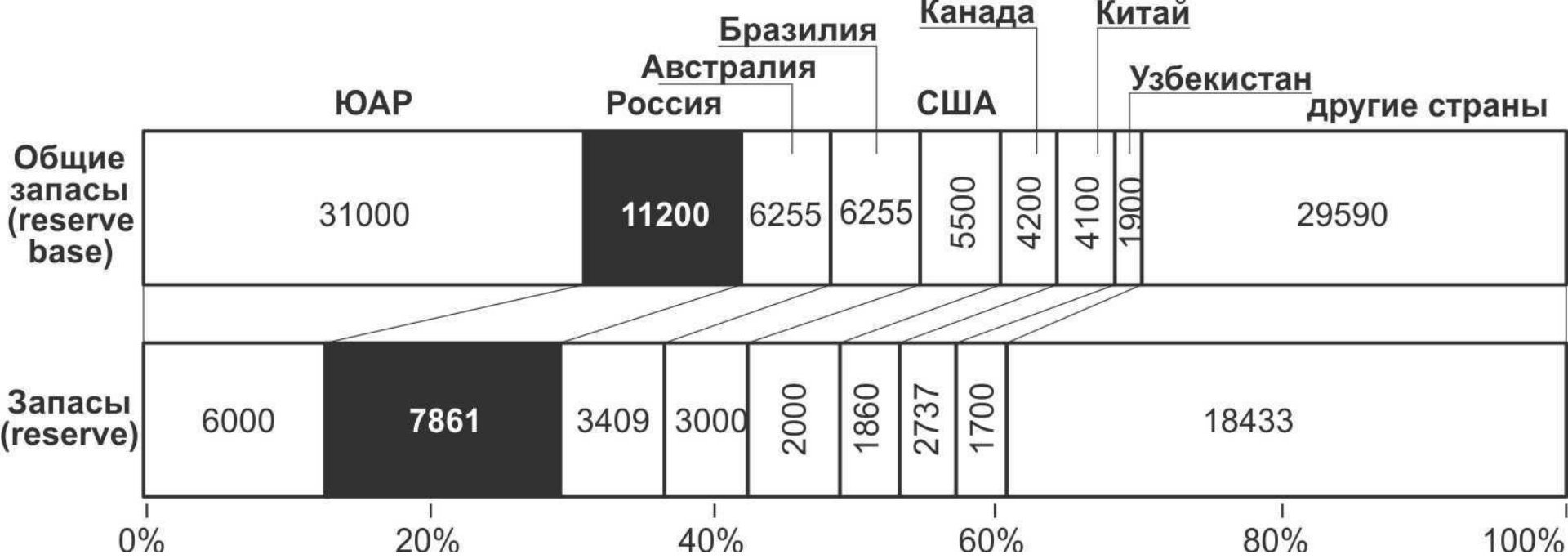


Мир – 2 450,6 т

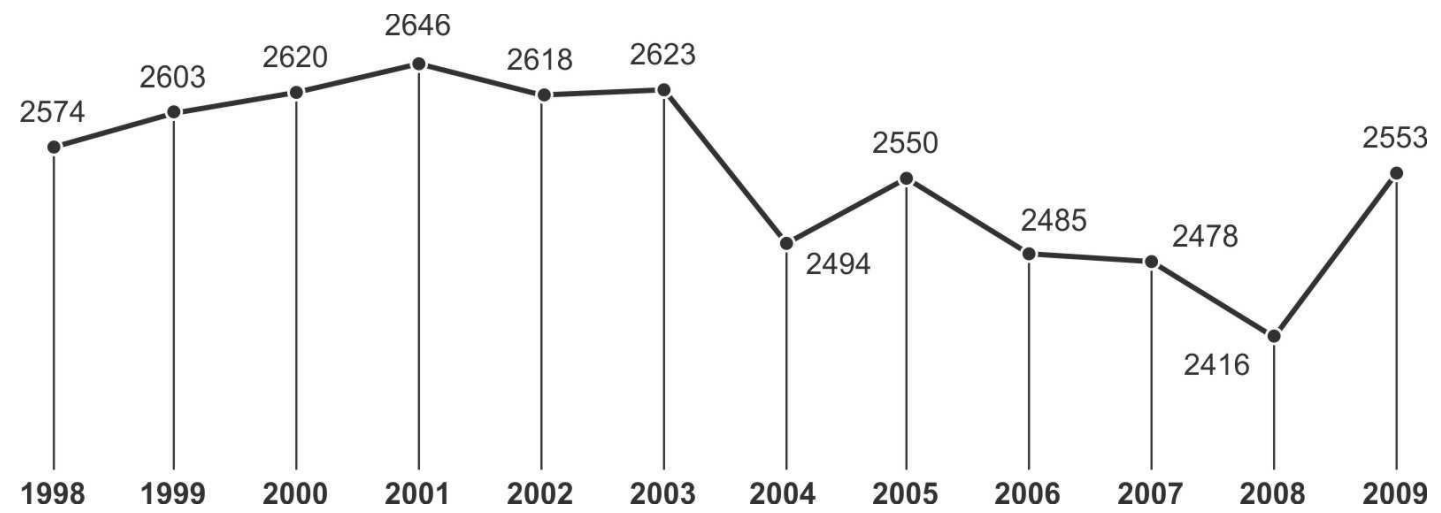
Au



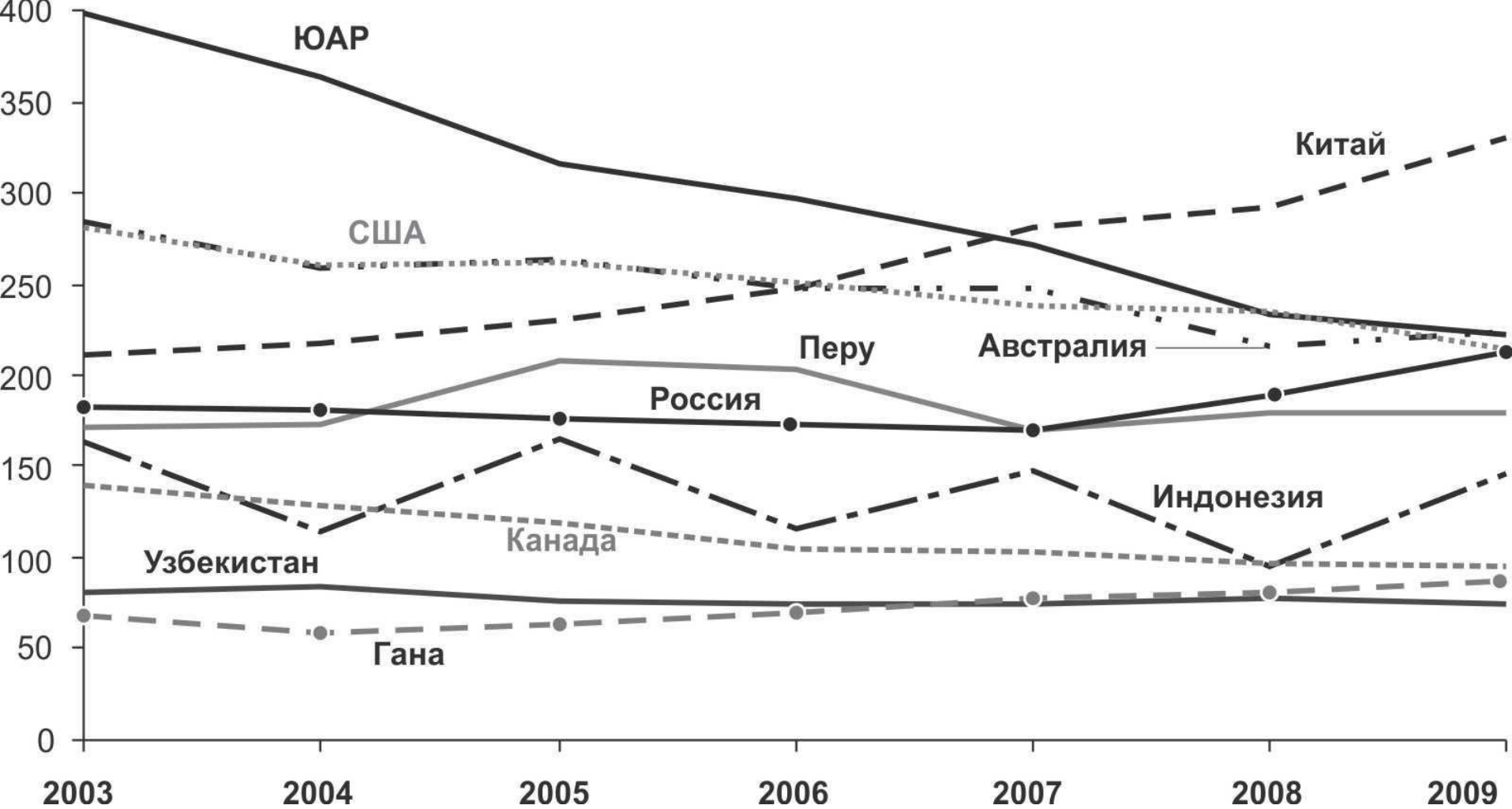
Мировое производство золота из руд и концентратов и основные страны-производители, 2004 г. (Бежанова, Бежанов, 2007)



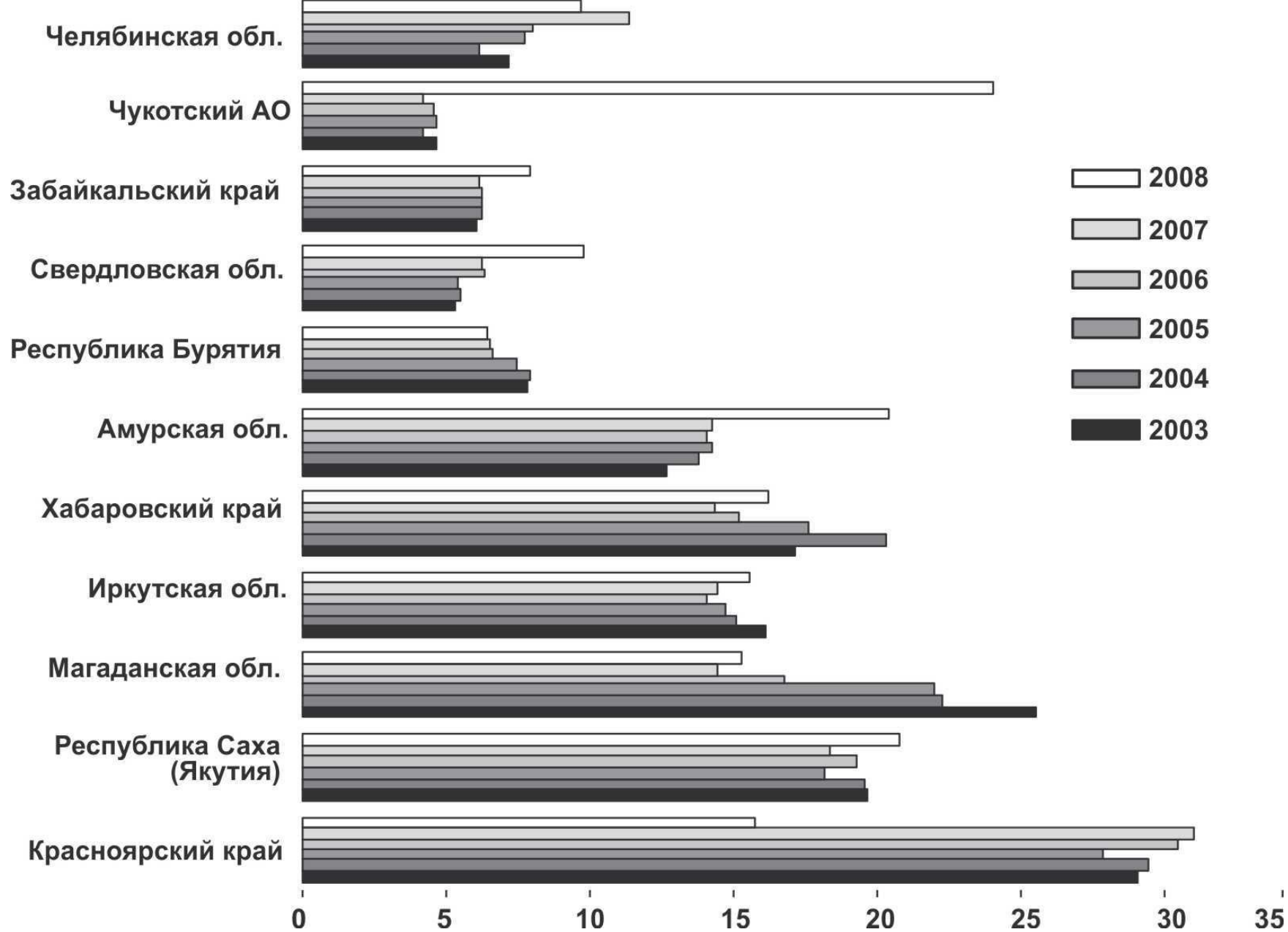
Географическое распределение общих запасов (reserve base) и запасов (reserves) золота в 2008г., тонн /Ставский и др.,2011/



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/

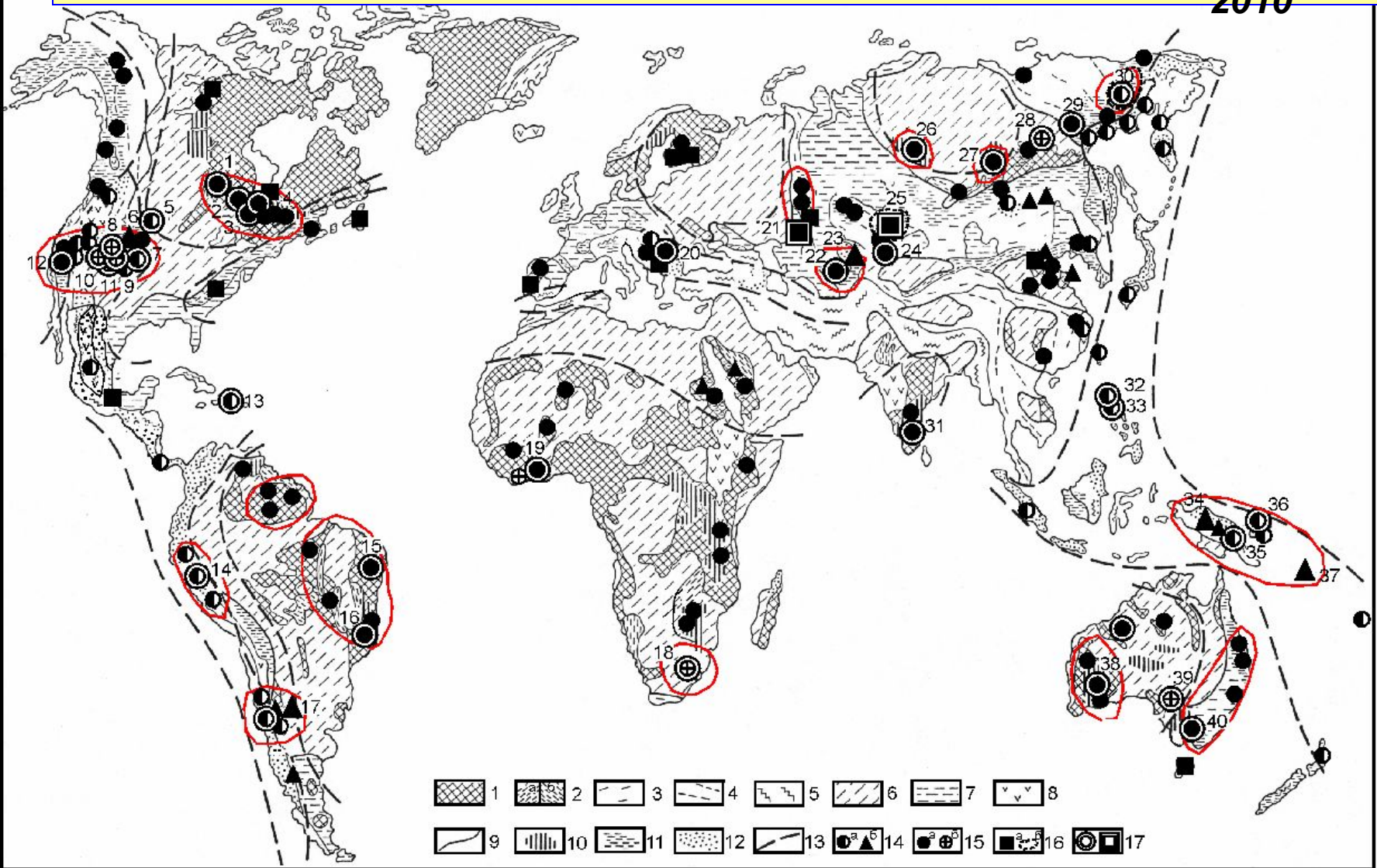


Динамика добычи золота в ведущих золотодобывающих регионах России в 2003–2008гг., тонн /Ставский и др.,2011/

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

золоторудных месторождений мира* Ю.Г. Сафонов,

2010



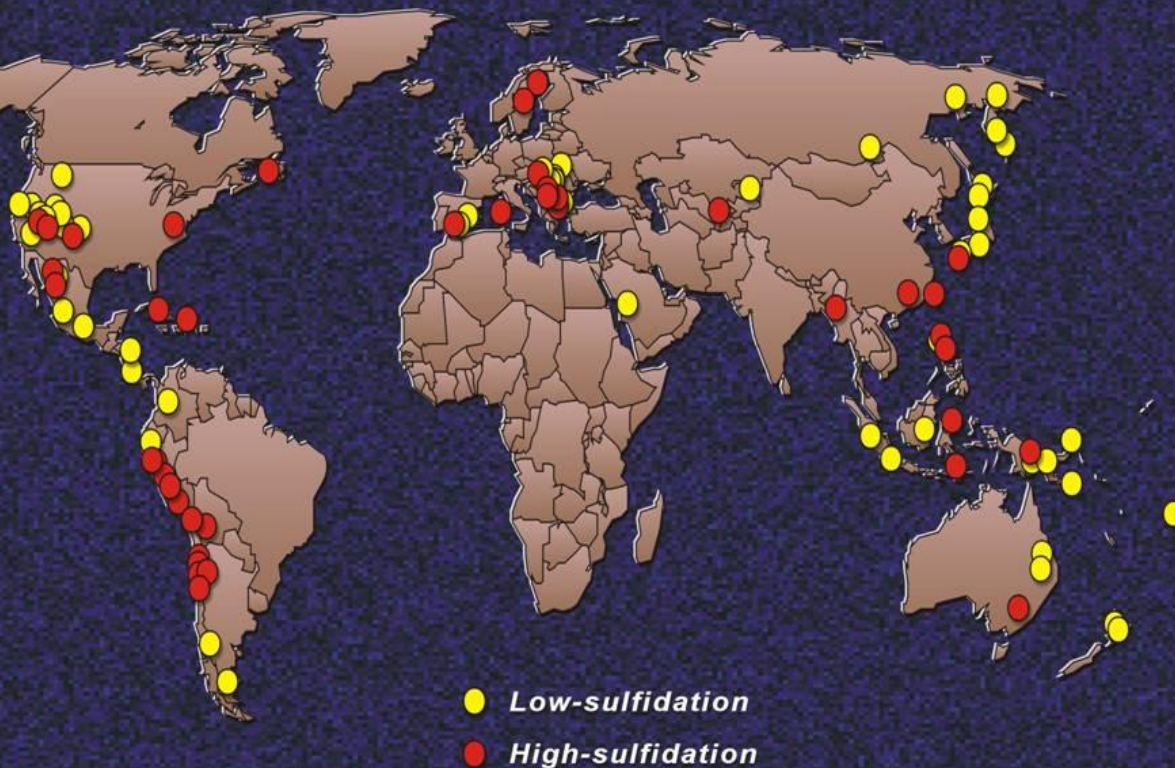
Оконтурены провинции и области с суммарной золотоносностью более 2000 т

Эпитермальное месторождения

Схема размещения основных месторождений

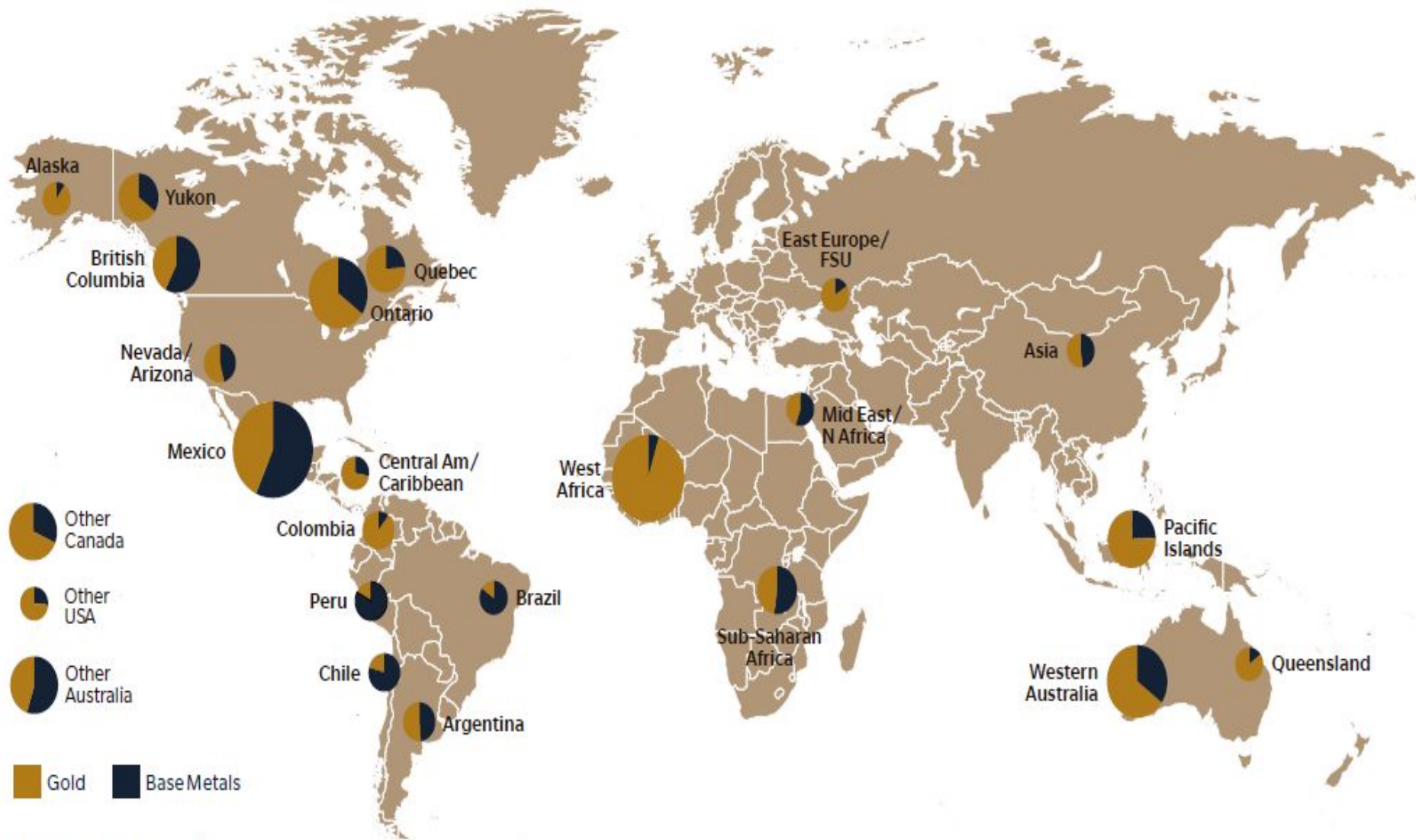
Коваленкер В.А., 2010

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.

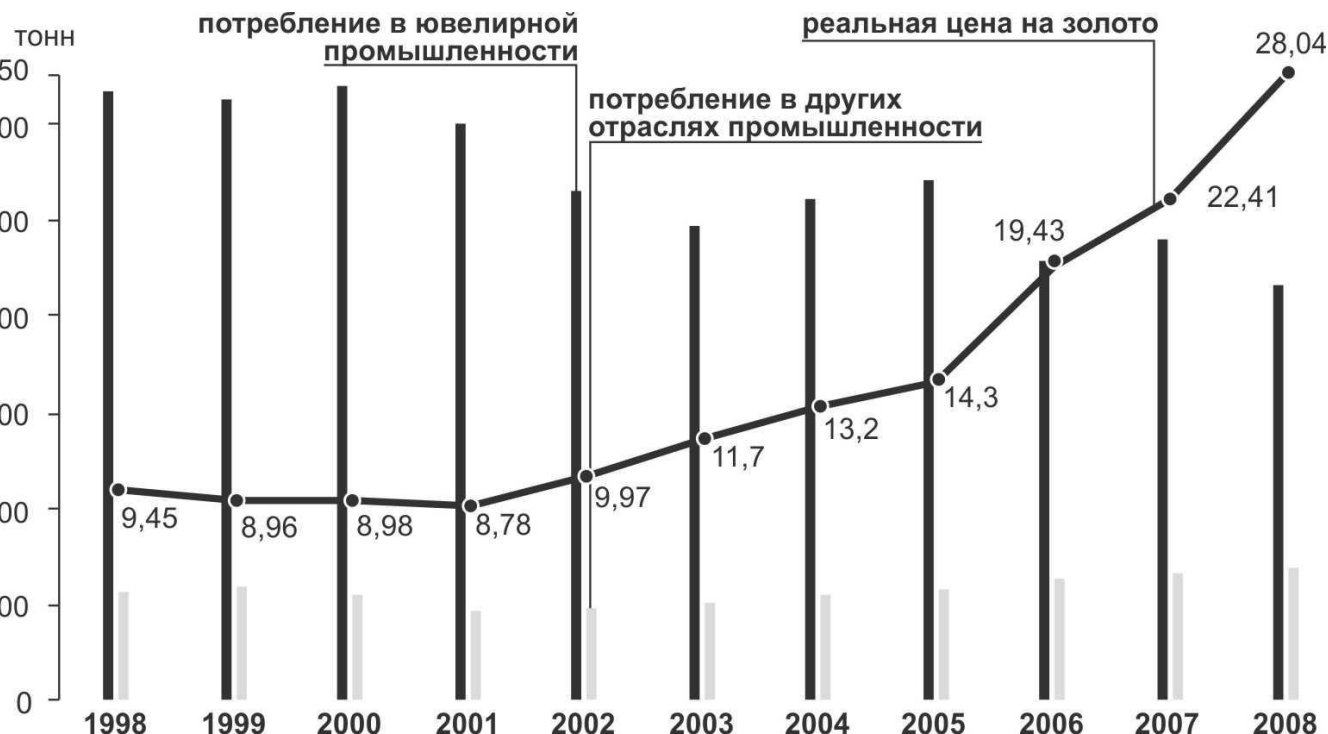
Динамика предложения и спроса мирового рынка золота, Т

(Бежанов,
Бежанова,2007)

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



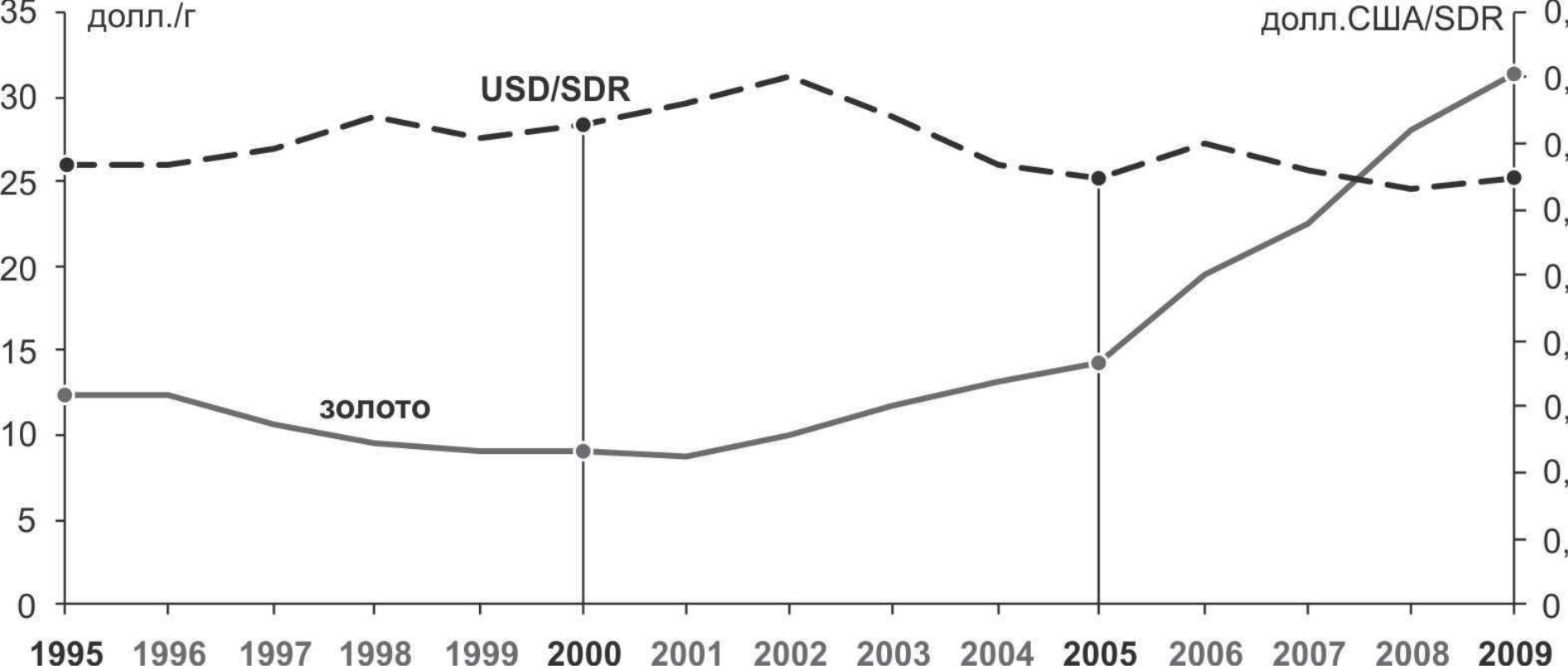
Региональная структура мирового потребления золота ювелирной промышленностью в 2008г., % /Ставский и др.,2011/



Динамика мирового потребления золота в промышленности (тонн) и среднегодовых цен золота (долл./г) в 1998–2008гг. /Ставский и др., 2011/



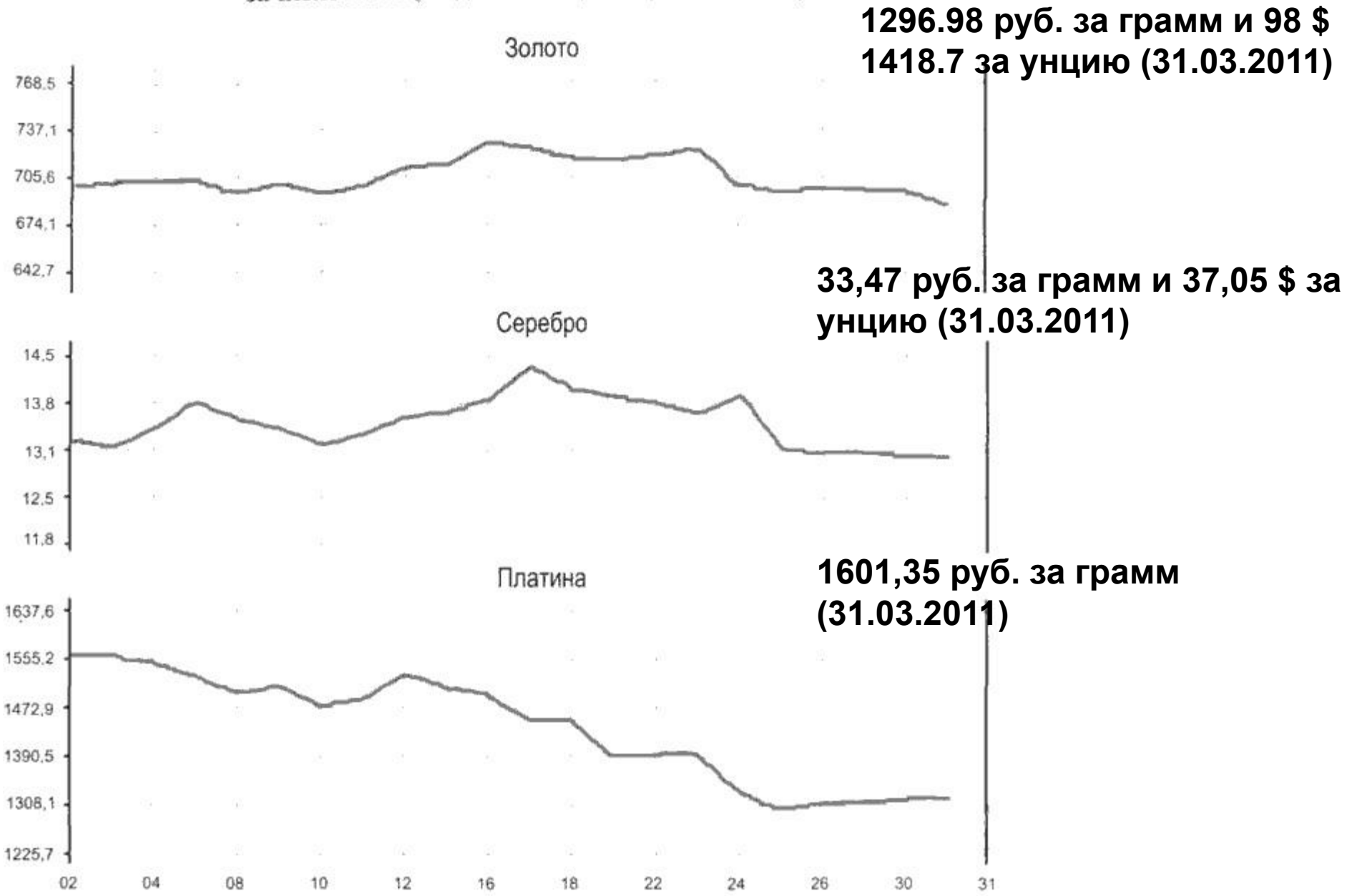
Крупнейшие запасы золота в центральных банках стран мира в декабре 2008г., тонн /Ставский и др.,2011/



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

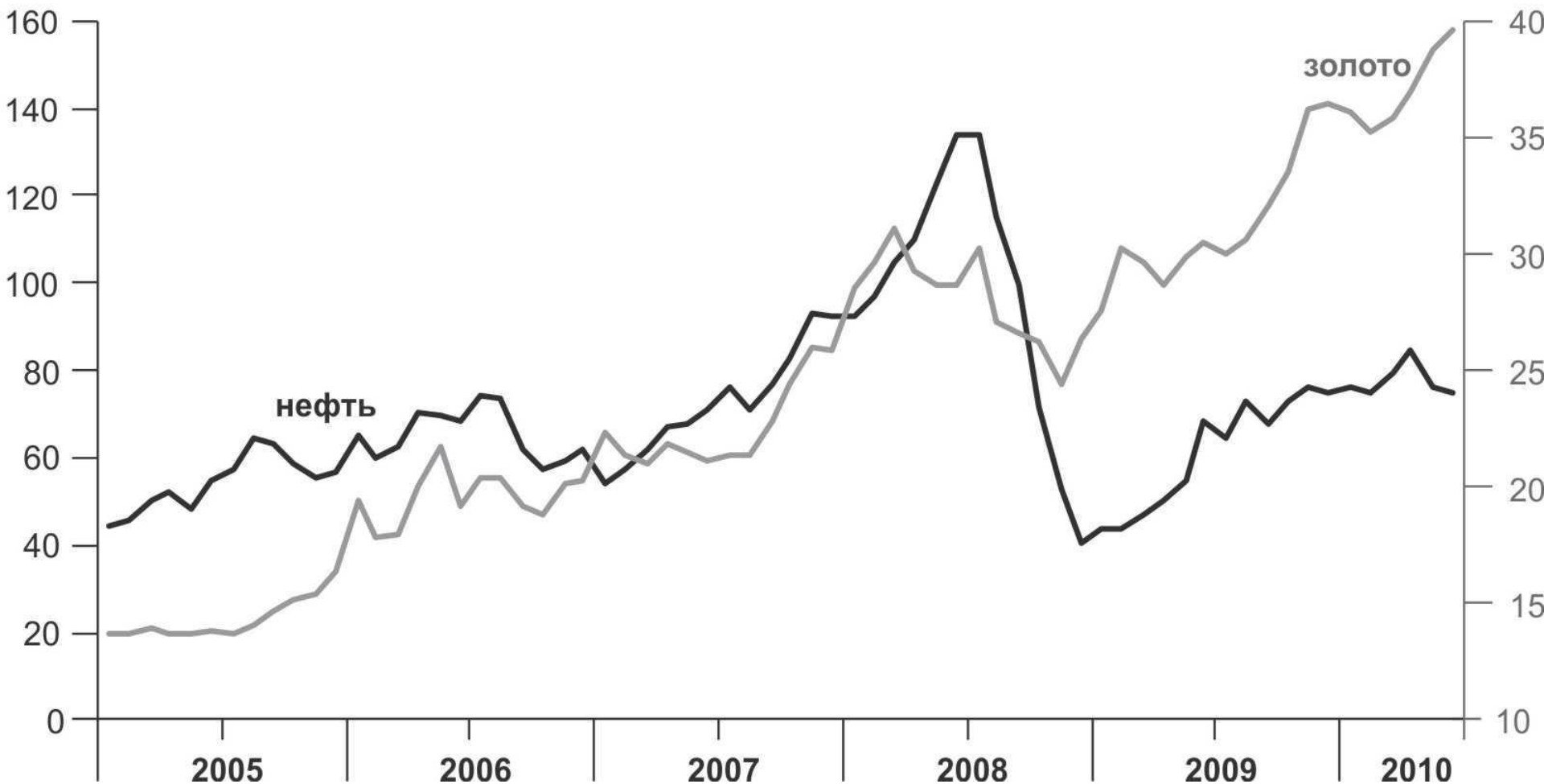
SDR – Special Drawing Rights (специальные права заимствования) – расчетная (виртуальная) валюта Международного валютного фонда; определяется на основе долларовой стоимости корзины из четырех ведущих валют: доллара США, евро, иены и фунта стерлингов.

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

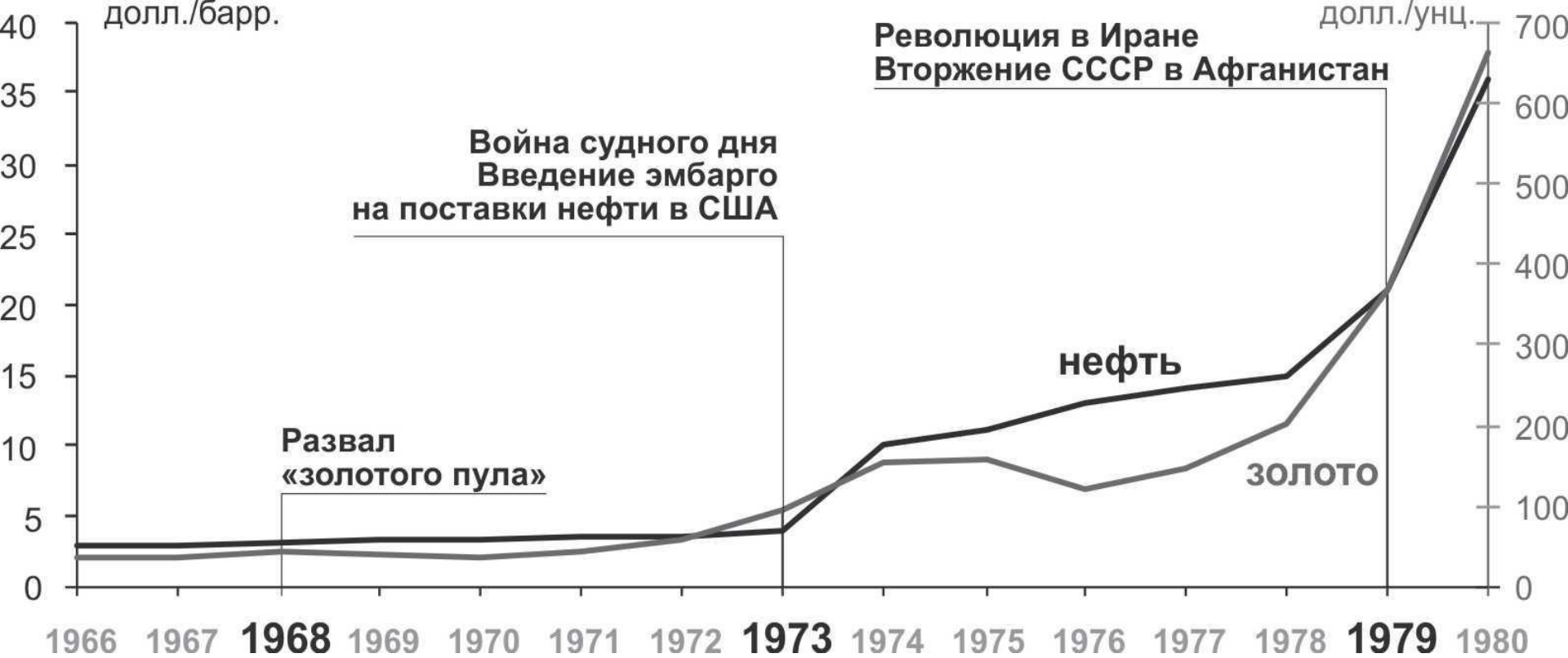


долл./барр.

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/

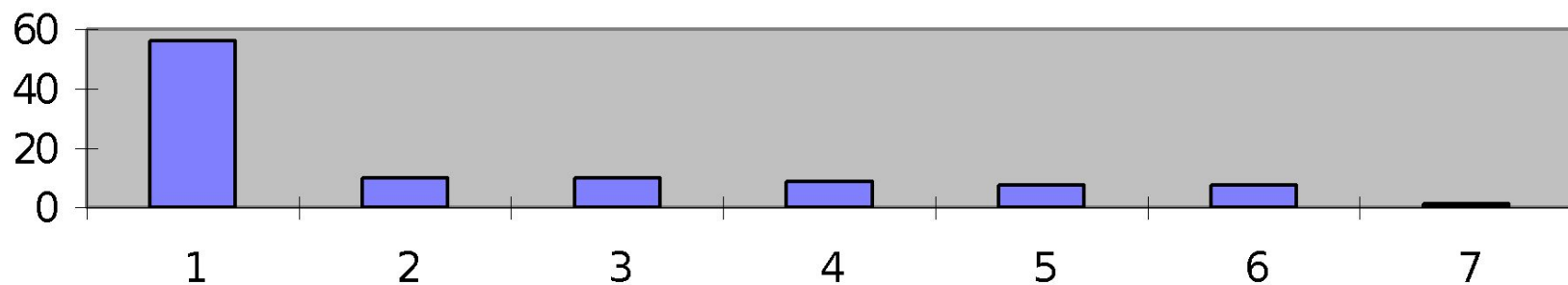


Изменение структуры мировых запасов золота за период 1998–2008 гг., тонн (оценка) /Ставскицй и др.,2011/

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**

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



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	Х	
Te-блеклорудная (голдфилдитовая)	Х	Х			
Au-Ag-теллуридная	Х	Х	х	х	Х
Ag-сульфидно-селенидная	х		Х	Х	
Au-Ag-селенидно-теллуридная	Х	Х			
Ag-сульфовисмутитовая	х	Х	Х		
Ag-As-Sb-сульфосольная			Х	Х	
Cu-сульфостаннатная	Х	Х			

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.

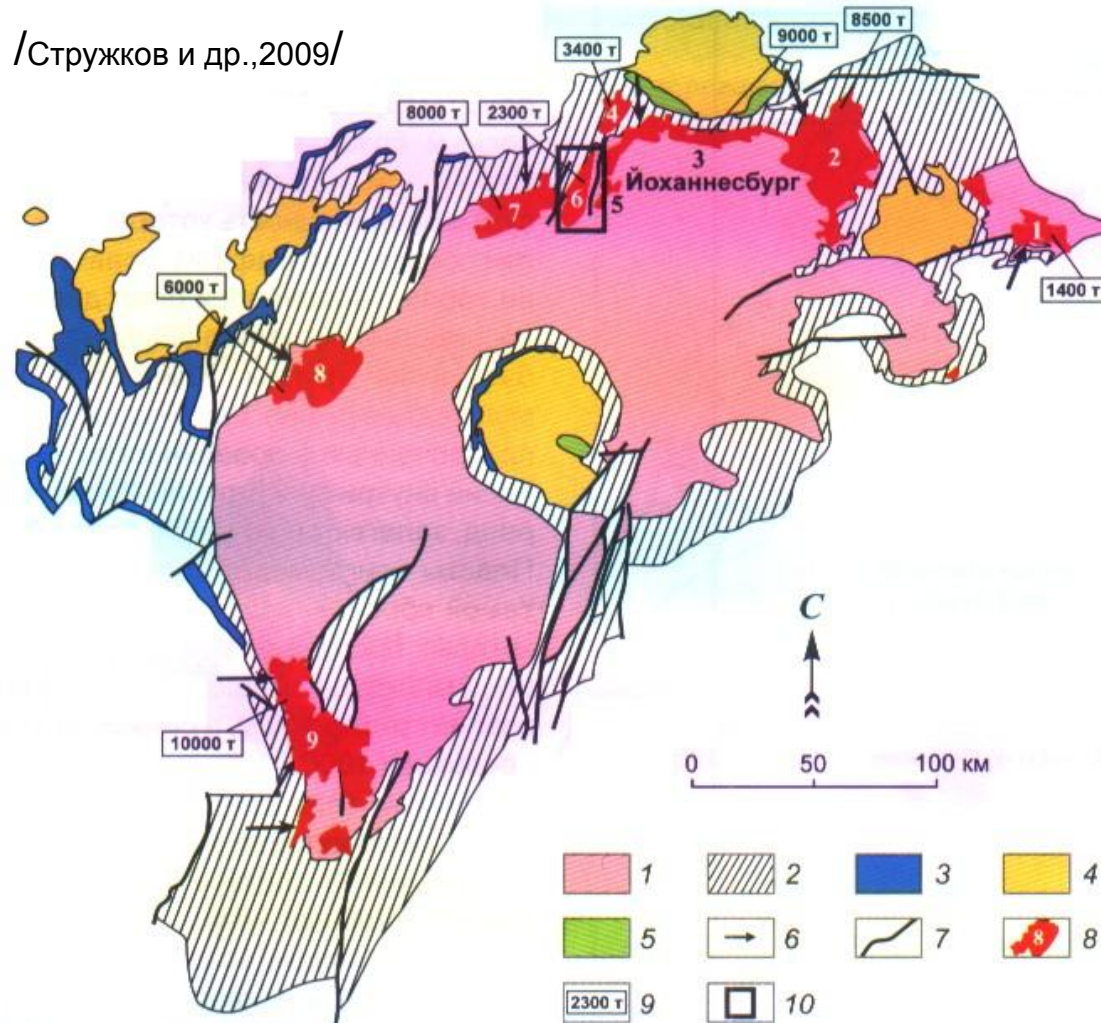
Типы руд:

- 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).

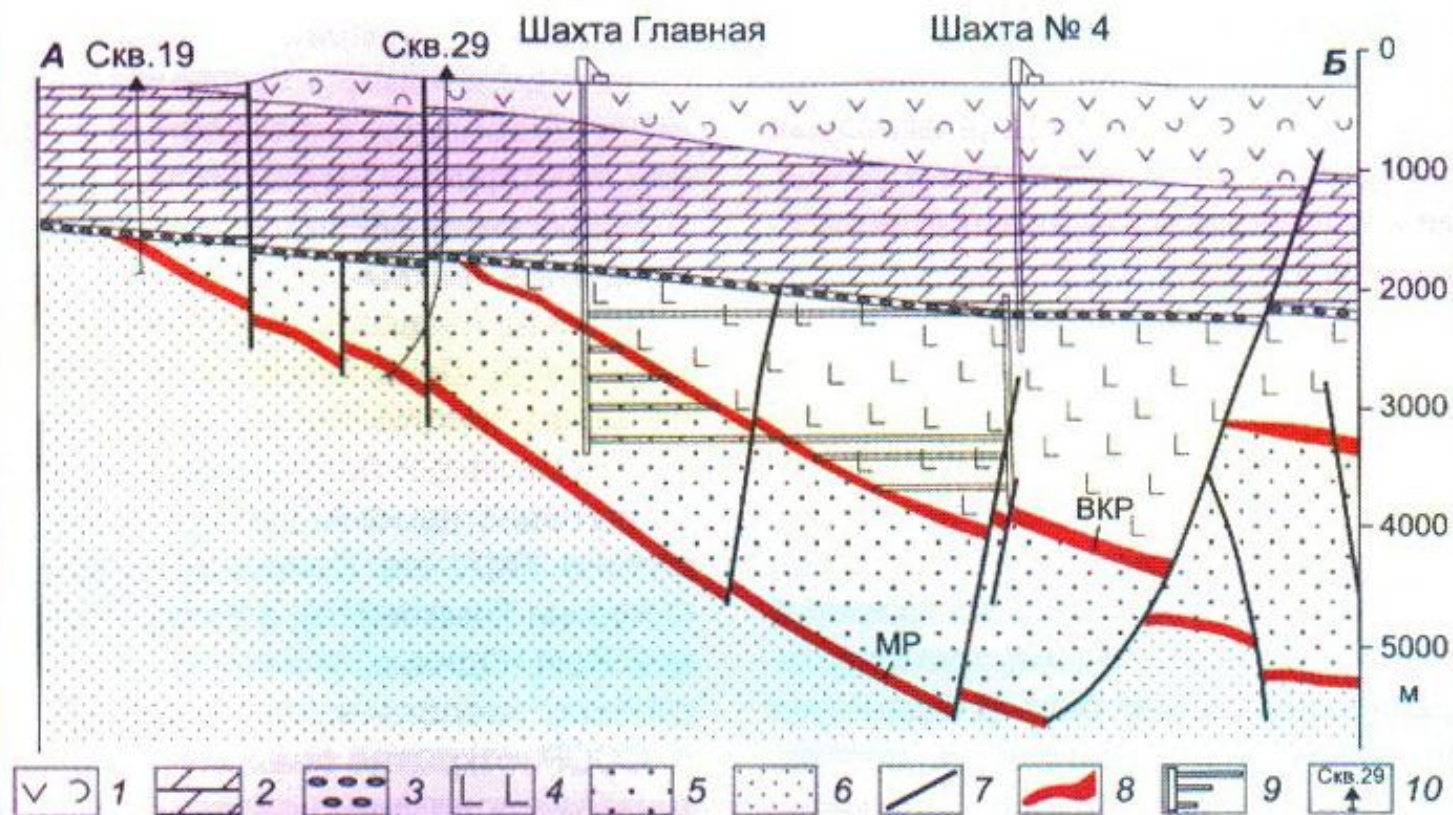
Рис. 1. Схема геологического строения золоторудного района Витватерсранд (по (2), с изменениями)

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

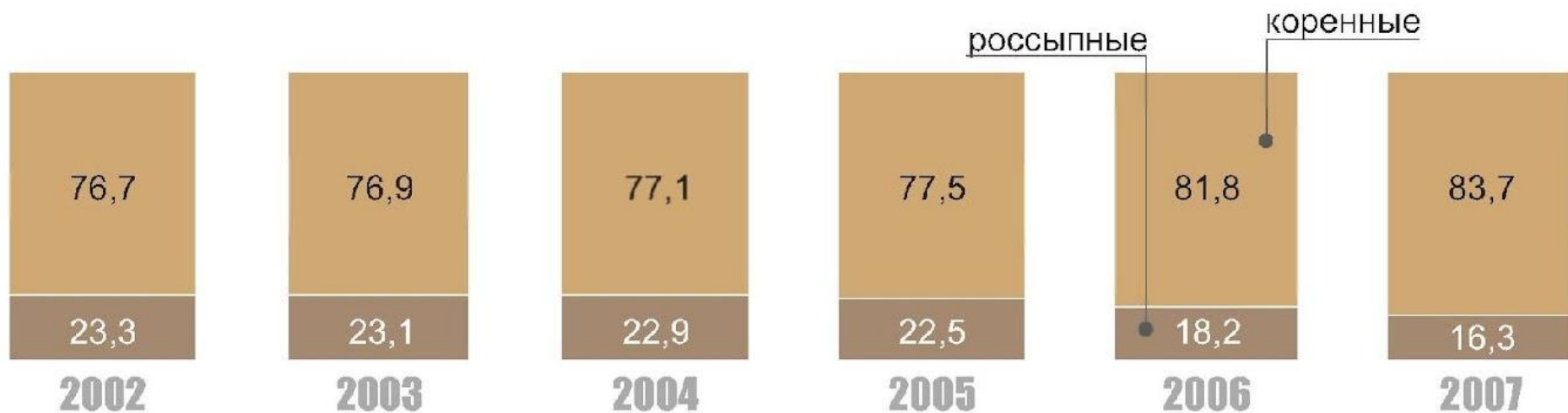
*только в собственно золоторудных коренных месторождениях

**на 1.01.2007 г.

/Госдоклад,2007/

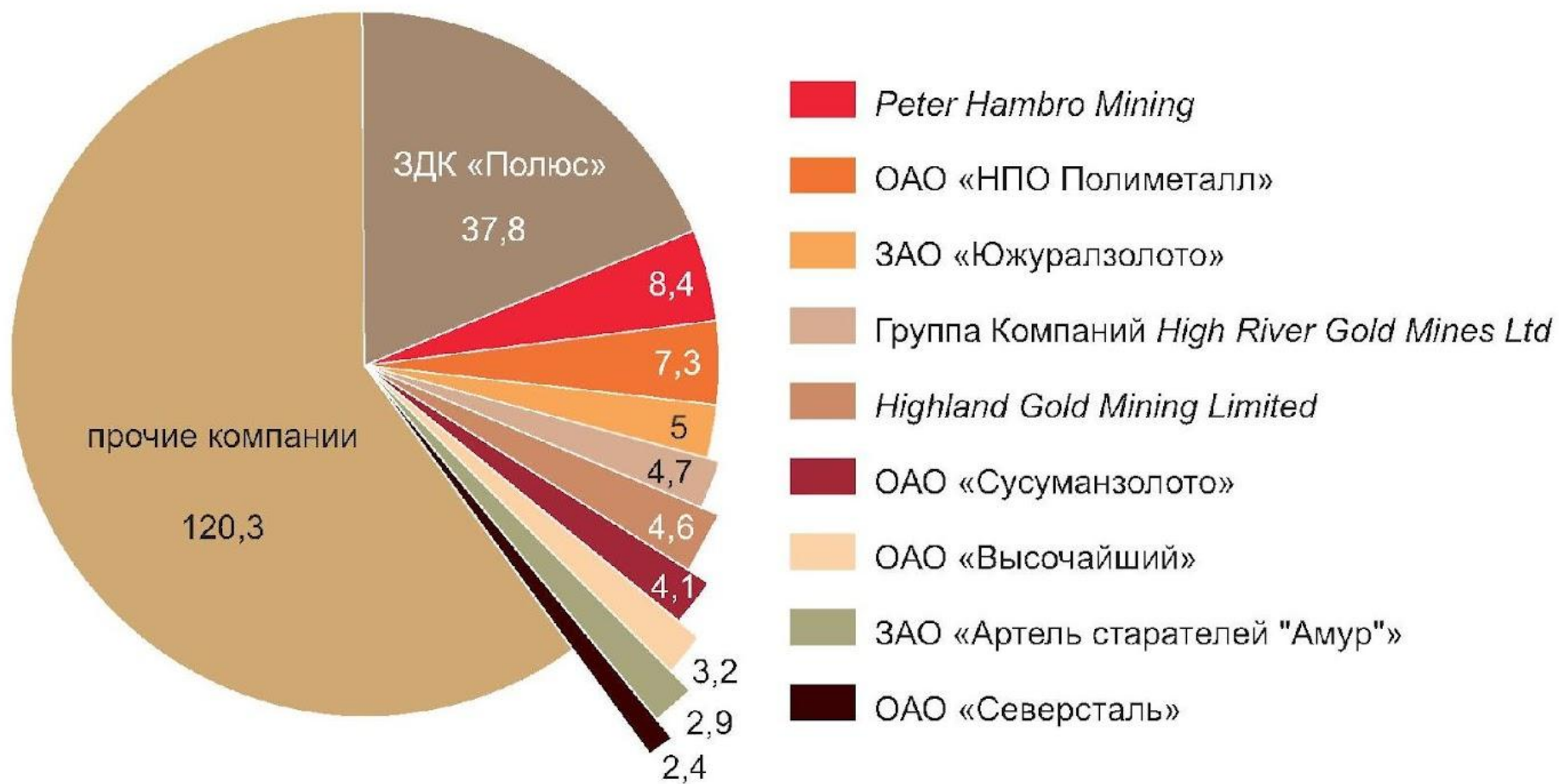
Использование МСБ золота Российской Федерации в 2007 г.

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%



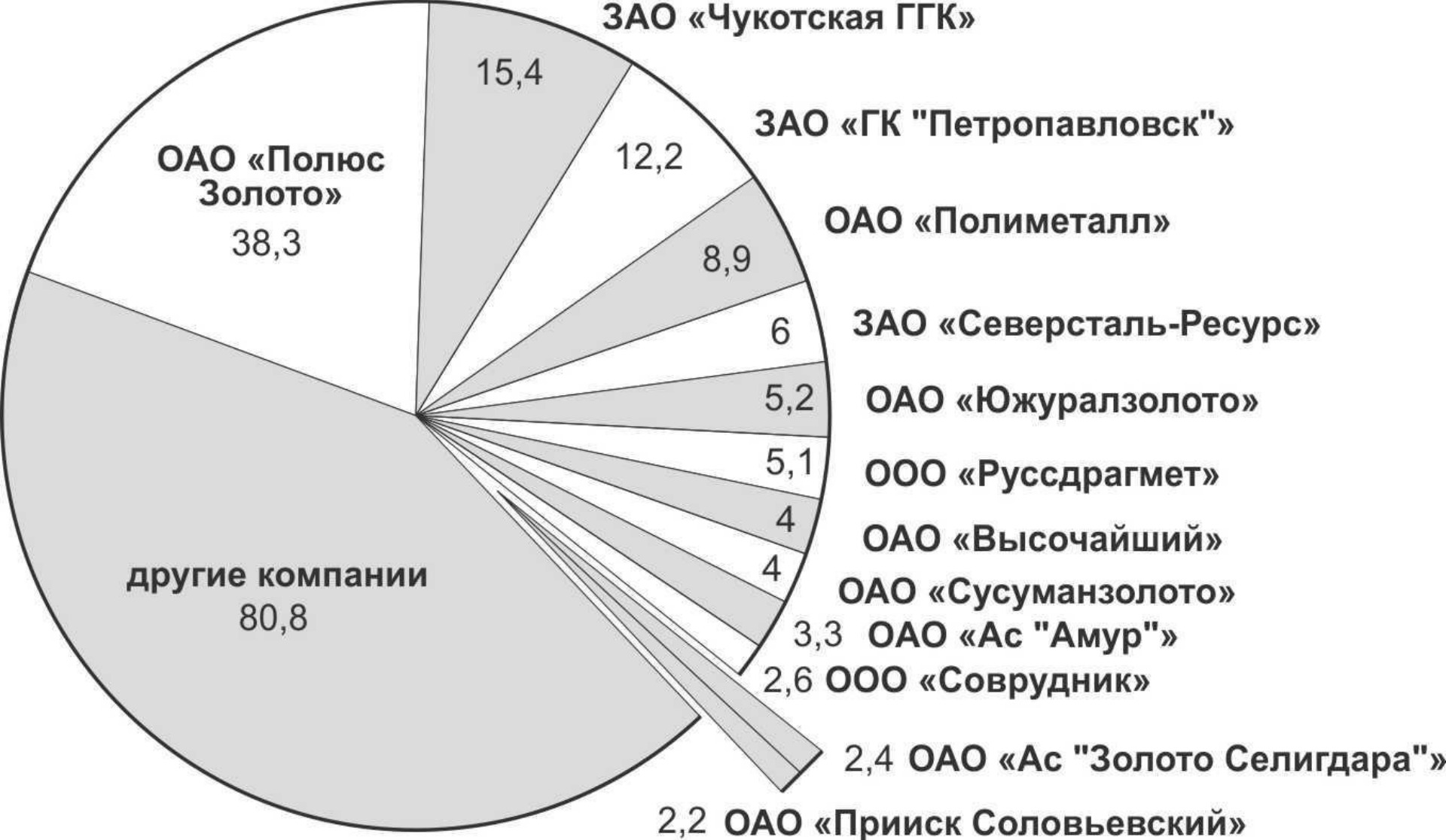
Динамика структуры разведанных запасов золота в 2002-2007 гг., %

/Госдоклад, 2007



Добыча золота компаниями в России в 2007 г., тонн

/Госдоклад, 2007



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

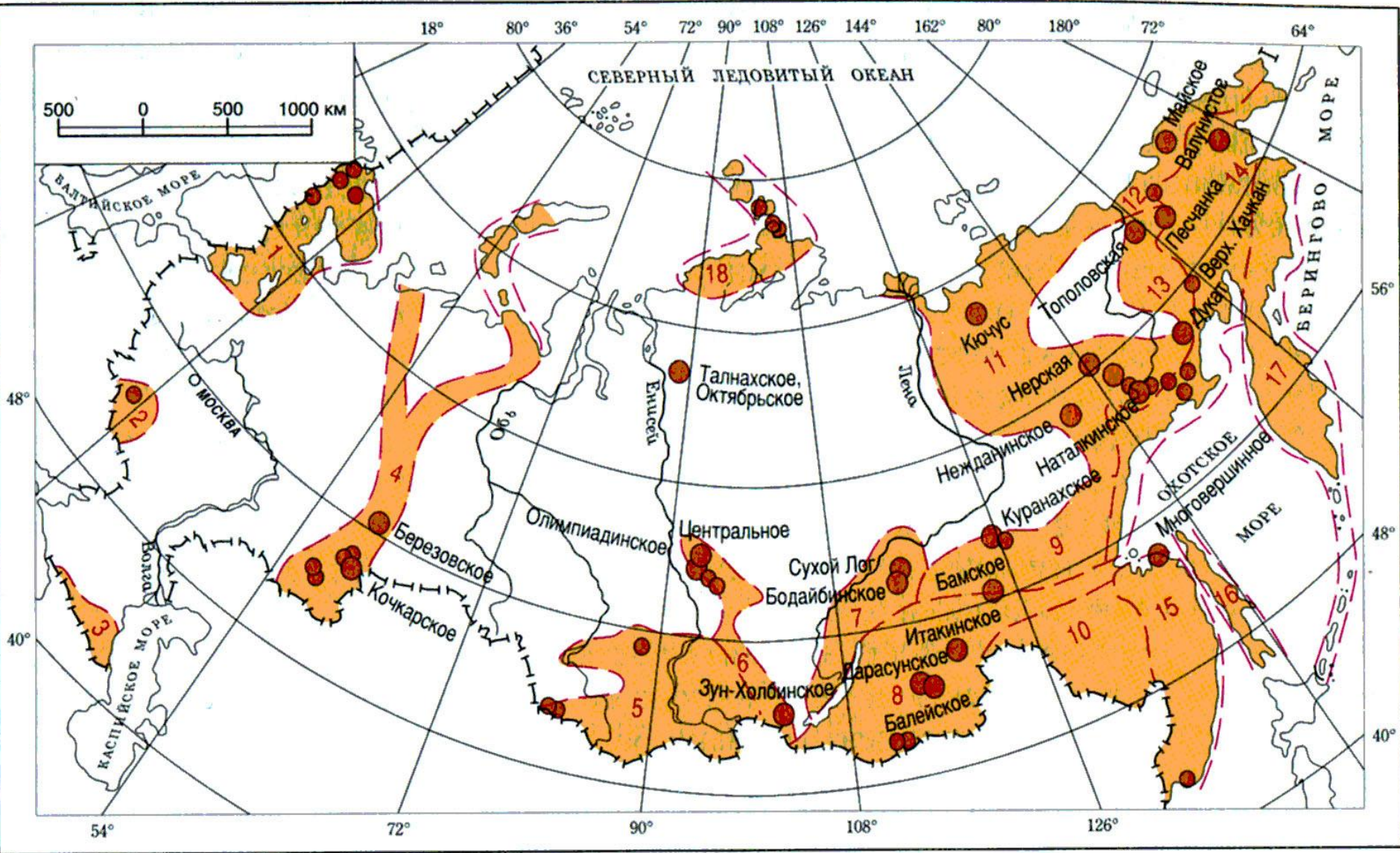
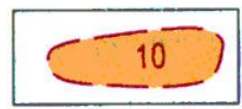
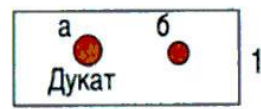


Схема размещения м-ний золота и золотоносных провинций в России (по С.В. Сендек, 2001]

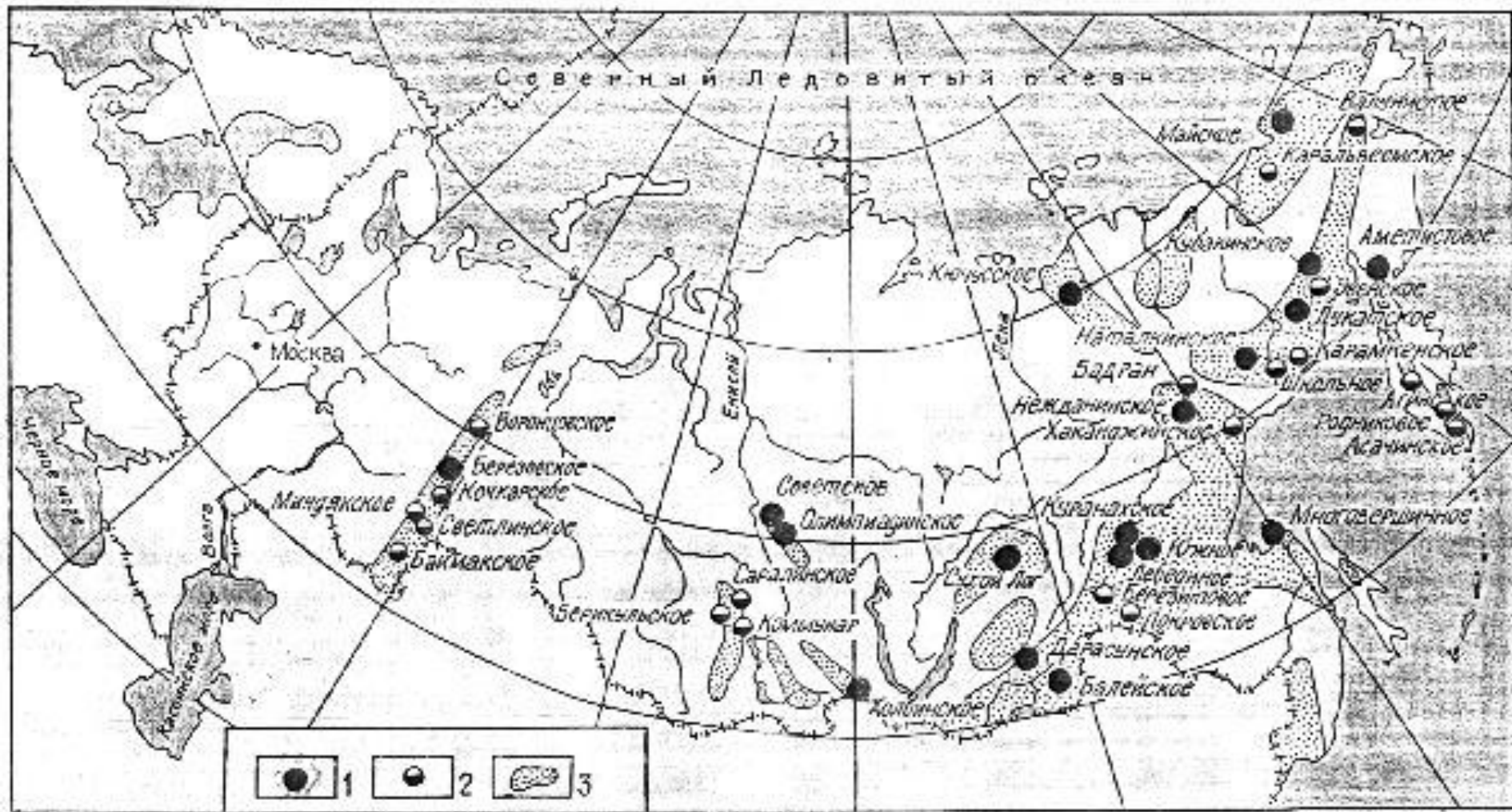


1 – м-ния: а - крупные, б - прочие, эксплуатируемые и разведанные;

2 - золотоносные провинции

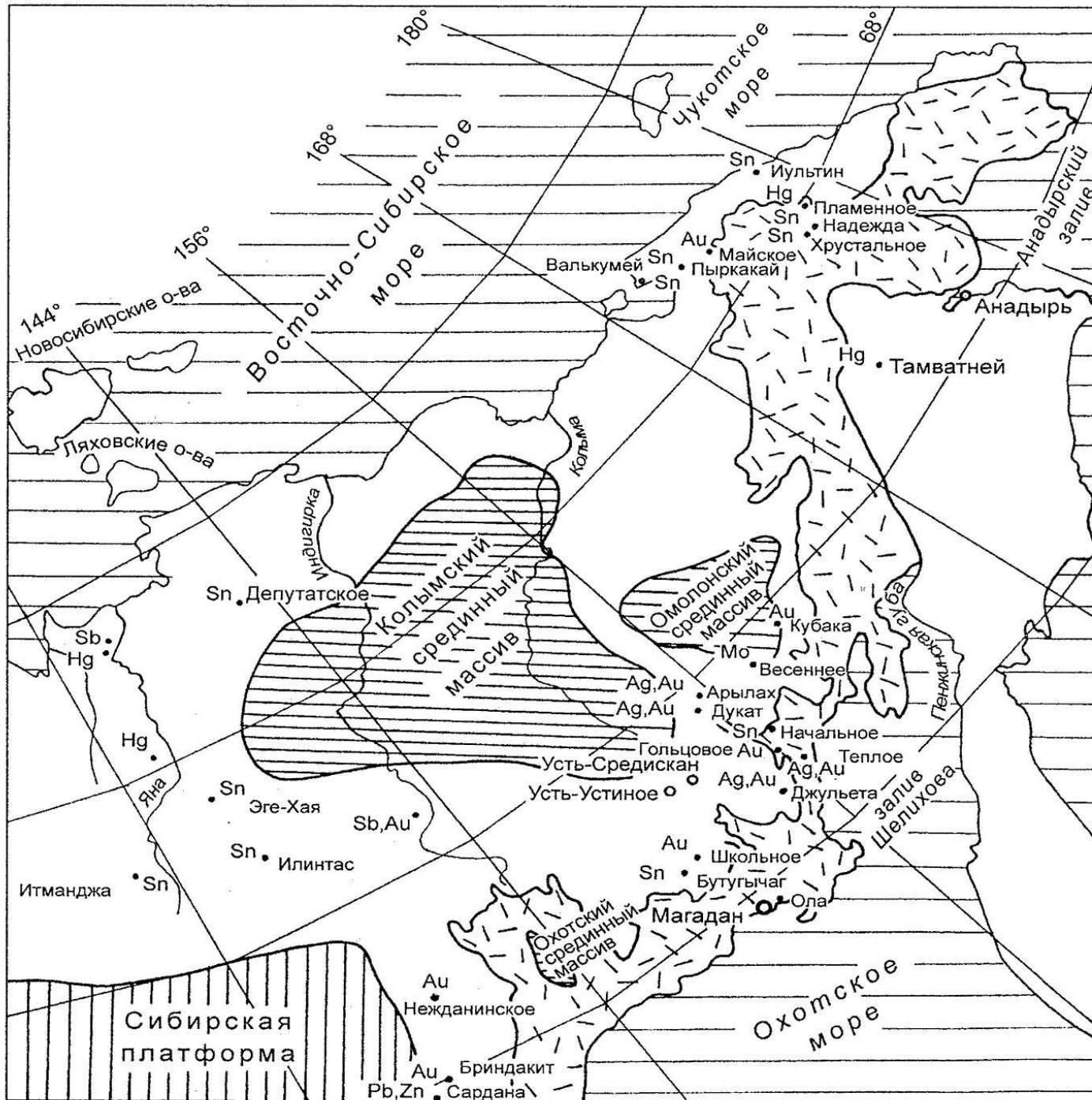


Золотоносные провинции России и основные месторождения золота

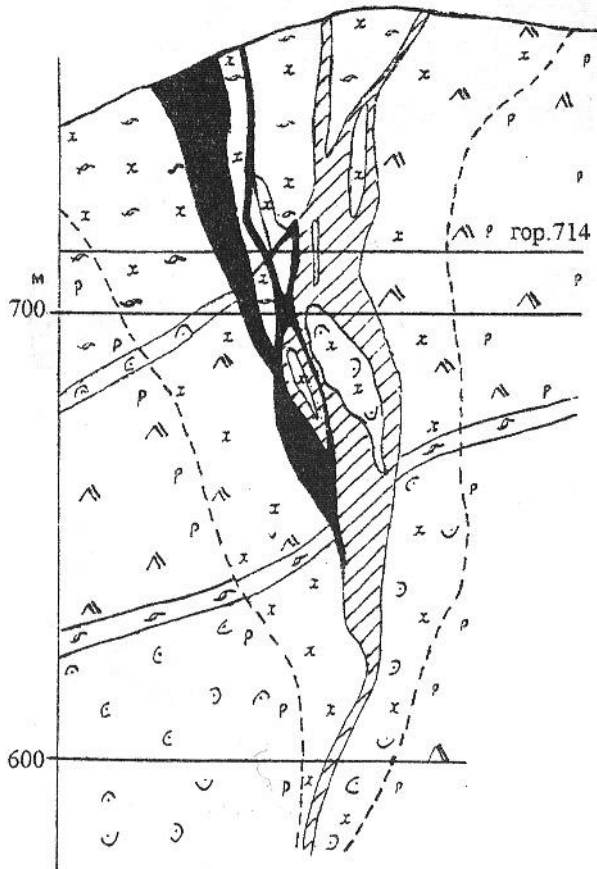
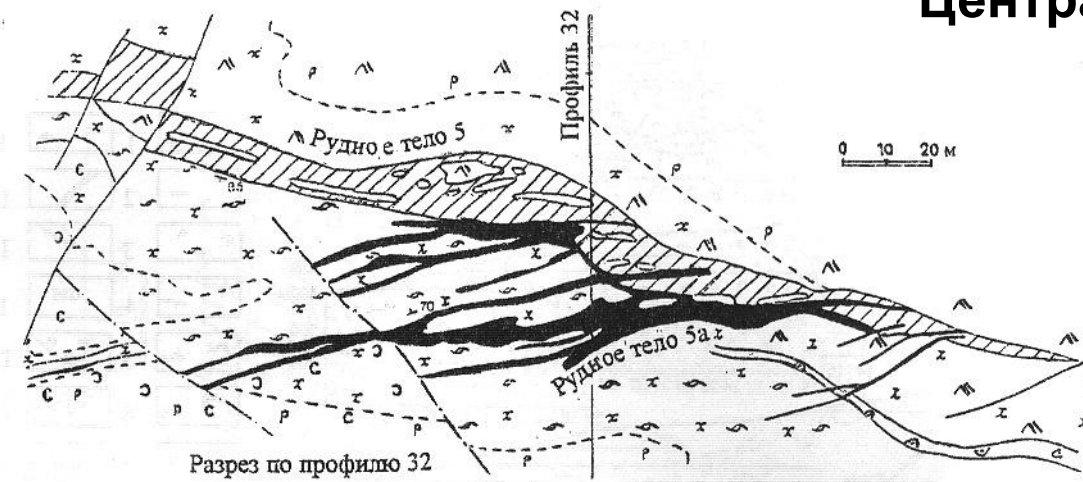


Месторождения золота России: коренные крупные (1) и значительные (2), россыпные (3) /Пилипенко,1998/

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 — гранитогнейсы 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

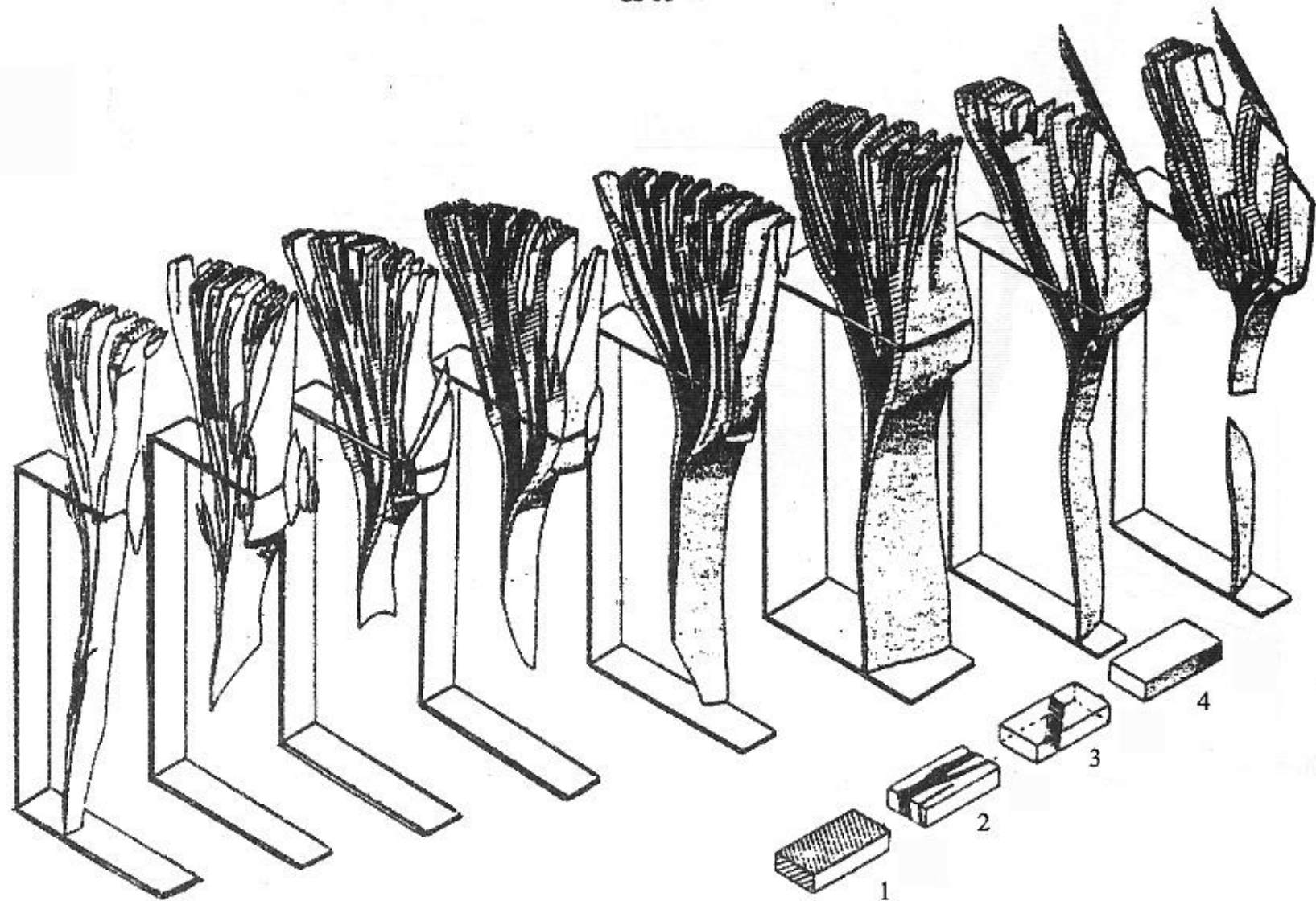


Рис. 18. Объемная модель рудного тела Центральной зоны месторождения Кубака (Константинов и др., 2000)

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: Pb — Горевское, Sb — Раздольнинское, Fe — Ангаро-Питский бассейн, Au — Советское, Mn — Порожинское

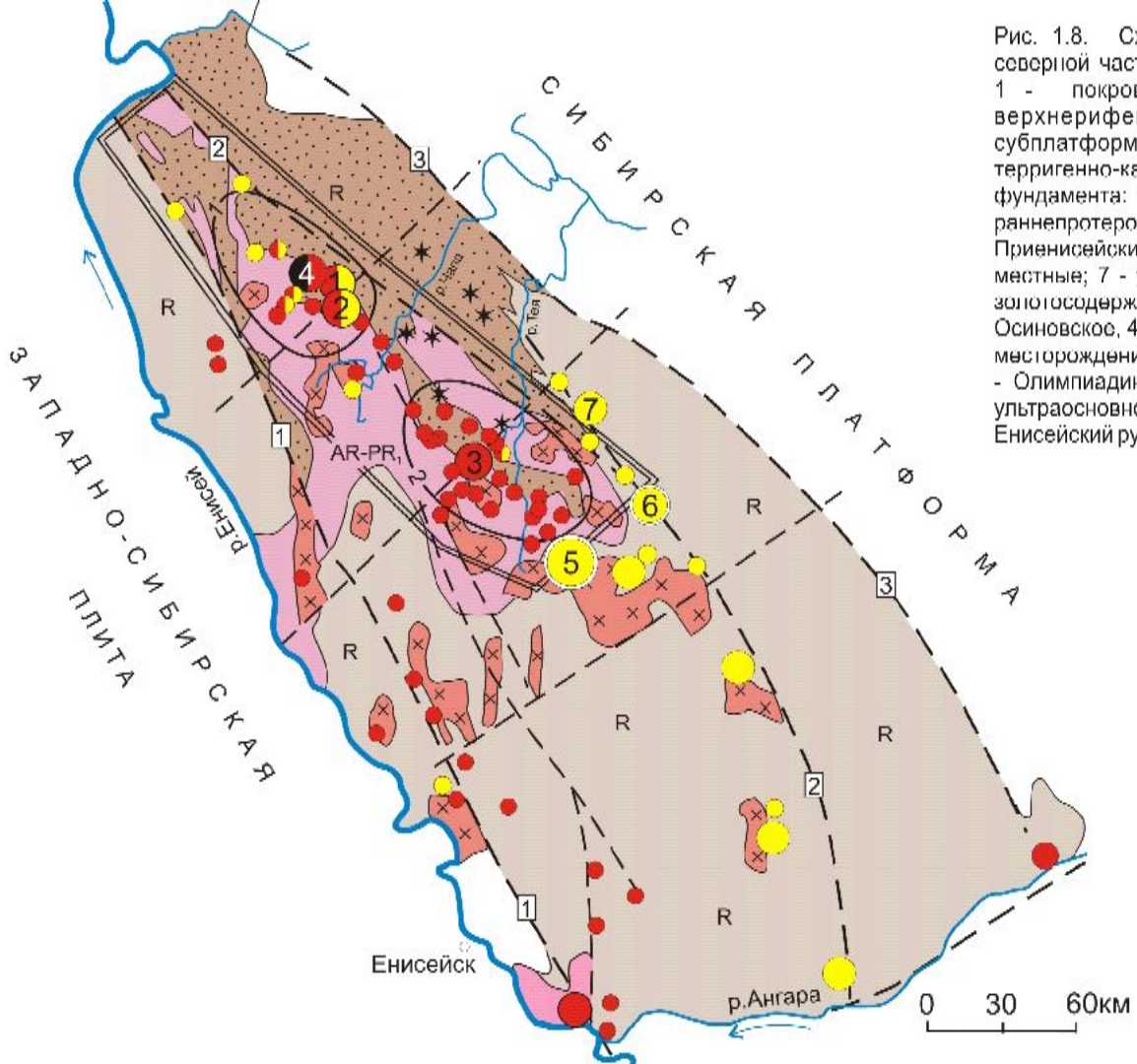
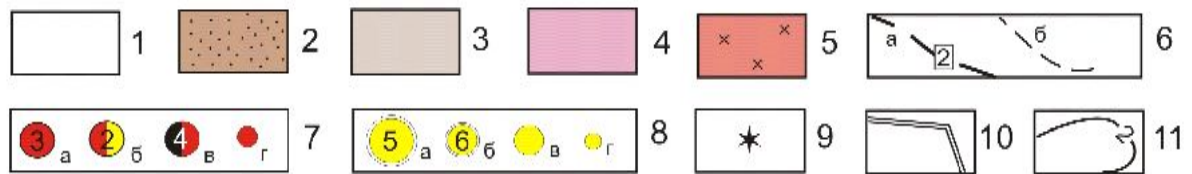
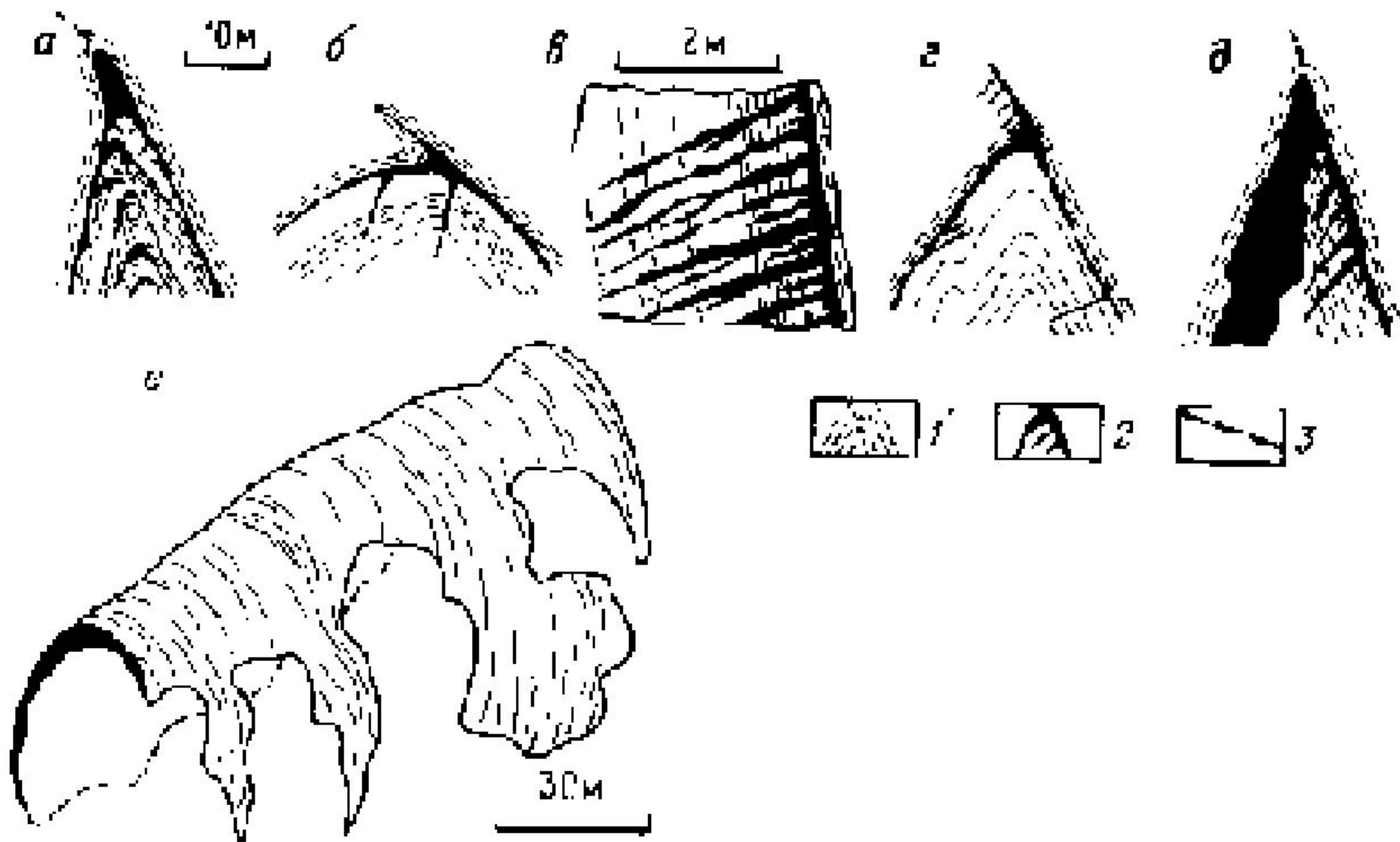


Рис. 1.8. Схема ураноносности и золотоносности докембрийских формаций северной части Енисейского края.
 1 - покровные отложения палеозойского и мезозойского возраста; 2- верхнерифейские пестроцветные терригенно-эффузивные отложения субплатформенных бассейнов, 3 -нижне-среднерифейские сероцветные терригенно-карбонатные 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, е-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/



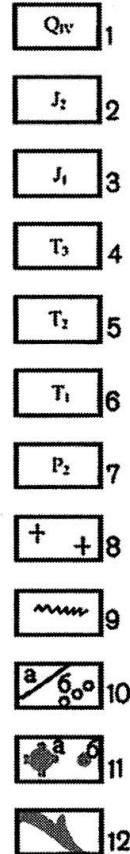
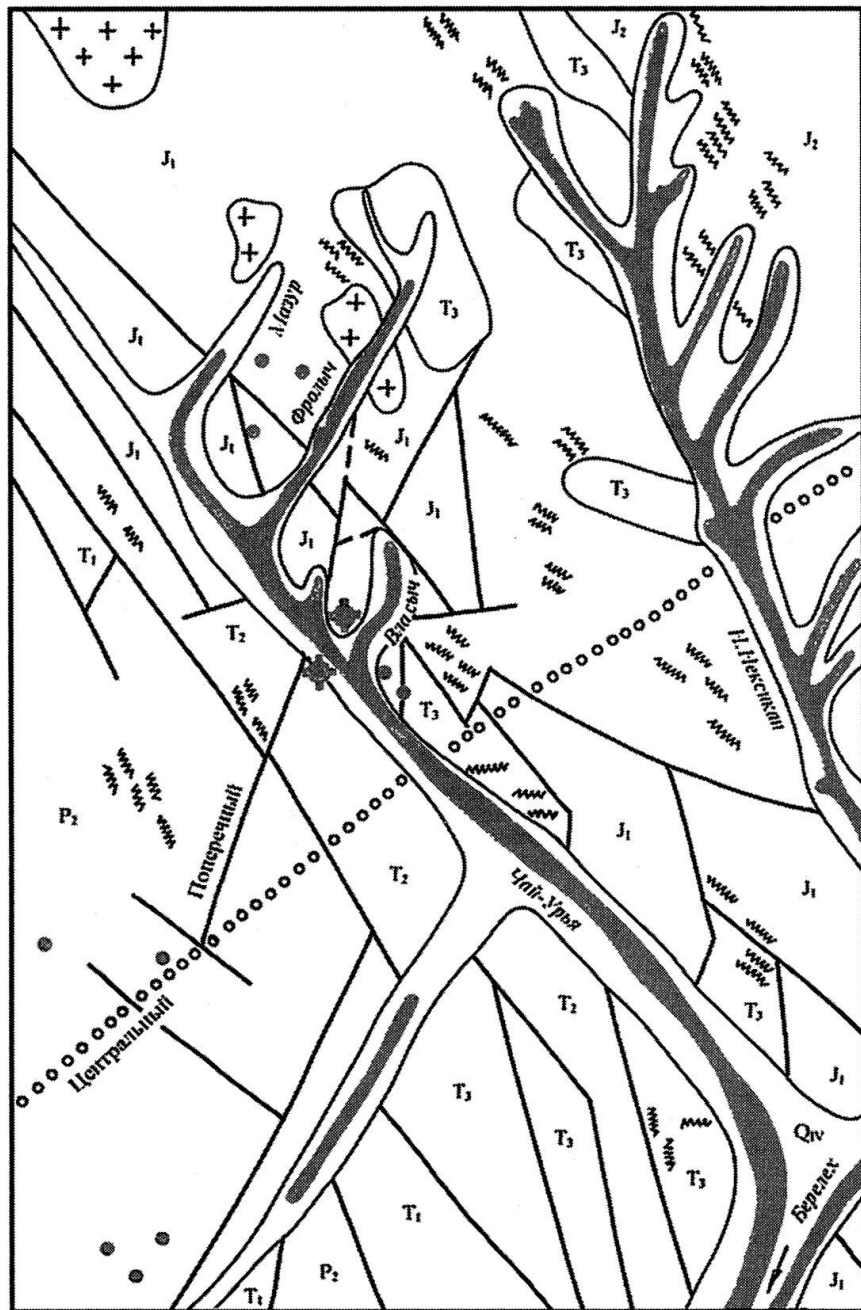
Золото-россыпные провинции:
Алданская

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, алевроиты 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