

Классификация видов минерального сырья по их использованию (по И.Ф.Романовичу, 1990, Л.Ф.

Наркелюну, 1996 с доб.)

| <i>Группа минерального сырья</i> | <i>Отрасль промышленности</i> | <i>Классы и виды минерального сырья</i> |
|----------------------------------|---|--|
| Металлическое | Металлургия и гальваническая | Металлы: черные и легирующие (Fe, Cr, Mn, Ti, V, Co, Ni, W, Mo); цветные (Al - бокситы, Mg, Cu, Mo, Pb, Zn, Sn, Bi, Sb, Hg, As); благородные (Au, Ag, Pt и платиноиды); редкие (Li, Be, Sr, Rb, Cs, Zr, Ta, Nb, Y, редкие земли, рассеянные (Hf, Re, Se, Te, Sc, Tl, Cd, Ga, In, Ge); радиоактивные (U, Th, Ra) |
| Горнохимическое | Химическая | Сера, серный колчедан, гипс и ангидрит, каменные соли (галит, сильвинит, карналлит, селитра, сода, трона, бишофит и др.), рассолы и рапа, фосфорит и апатит, бораты и боросиликаты, цеолиты, барит, каменные кислотоупоры и др. |
| Горноиндустриальное | Машиностроение, электротехника, камнеобработка, ювелирное дело и др. | Абразивы (технические алмазы, корунд, топаз, гранат, кварц); пьезооптическое сырье (пьезокварц, оптические кварц и флюорит, исландский шпат); тепло- и электроизоляционные материалы (асбест, мусковит, флогопит, тальк); сорбенты и отбеливатели (опоки, цеолиты, шунгит, мел, каолин, тальк,); смазочные материалы (графит, молибденит, битумы и битумоиды); драгоценные и полудрагоценные камни первого класса (ювелирный алмаз, изумруд, рубин, сапфир, александрит), второго класса (топаз, аквамарин, рубеллит и др.), третьего класса (благородные гранаты, кианиты, эпидоты и турмалины, аметист, жемчуг, коралл, янтарь и др, поделочные камни (нефрит, родонит, лазурит, малахит, чароит, агальматолит, обсидиан, офиокальцит, офит, амазонит, лабрадорит, мрамор, яшма, агат и др.); сырье для каменного литья (диабазы, базальты и др.). |
| | Металлургия | Флюсы (известняки, доломиты, плавиковый шпат), огнеупоры (магнезиты, доломиты, огнеупорные глины, кварциты, графит, пирофиллит, формовочные пески), высокоглиноземистое сырье (нефелиновые сиениты, алуниты, силлиманит, кианит, андалузит, диаспор, дюмортьерит) |
| Строительное | Строительная и керамическая | Строительный камень (горные породы, дресва по ним, бутовый камень, галька, гравий, щебень), кровельные сланцы; цементное сырье (известняки, доломиты, мергели, глины); наполнители бетона (щебень, гравий, песок, вермикулит); вяжущие материалы (мергели, известняки, глины, гипс, ангидрит); гидравлические добавки (трассы, пемза, диатомиты, трепелы, опоки, перлит и др.); стекольно-керамическое сырье (стекольные пески, полевой шпат, пегматиты, разности гранитов, каолин, волластонит, легкоплавкие, тугоплавкие, огнеупорные, керамзитовые, бентонитовые и кирпичные глины); облицовочные камни (мраморы, граииты, лабрадориты, габбро, лампрофиры и др.); минеральные краски (вивианиты, глауконитовые глины, охра, умбра и пр.). |
| Каустобиолиты | Энергетика и химическая, сельское хозяйство | Торф, лигниты, бурый и каменный уголь, горючие сланцы, битумы |
| Газогидро-минеральное | Энергетика, химическая, медицина | Нефть, метан и углеводородные газы; подземные воды (питьевые, технические, минеральные и бальнеологические, бор-, йод-, бром- и металлсодержащие рассолы); поверхностные воды (озерные и морские рассолы, морские воды (источник магния и сульфатов натрия); минеральные грязи и илы (торфогрязи, сапропель, нафталиновые и др.); негорючие инертные газы (He, Ar, Kr, Ne); сероводород. |

Классификация неметаллических полезных ископаемых (по Ведерникову и др., 1987).

| Типы пород | <i>Группы неметаллов</i> | | |
|---|--|---|---|
| | <i>Общегосударственная</i> | <i>Районная</i> | <i>Местная</i> |
| Агроруды и горнохимическое сырье | Сульфатно-калийные соли, природная сера, бораты, природная селитра, высококачественные апатиты и фосфориты | Апатиты, фосфориты, нефелиновые сиениты | Поваренная соль, карбонатные породы для химической промышленности, для известкования почв, торфовиваниты, глауконит |
| | Хлористые калийные сера, сульфат натрия, сынныриты | соли, самородная бишофит, целестин, | Нефтяная и газовая сера, колчеданная сера |
| Горно-рудное и mine-рально-строительное сырье | Мусковит, антофилит и родусит-асбест, брусит, тальк маложелезистый | Хризотил-асбест, вермикулит, графит, высококалийное сырье | Полевые шпаты и полевошпатовые породы, талькиты и тальк-магнезиты |
| | Барит, , апокарбонатный графит, магнезит, волластонит, абразивные | хризотил-асбест, флюорит, флогопит, материалы | Абразивные материалы |
| | Фарфоровые глины | Каолины, огнеупорные беложгущиеся глины, сырье для каменного литья и кислотоупоров | Тугоплавкие глины, опал-кристаллитовые породы |
| | Пальгорскит, цеолиты, | бентониты | Стекольные и формовочные пески, флюсовые известняки, огнеуронные доломиты, минеральные пигменты |
| | Шунгиты, пемзы, вулканические стекла, перлиты | Шунгитсодержащие породы, строительный камень изверженных и метаморфических пород, облицовочные и пильные стеновые материалы, активные и битумсодержащие породы, гипс и ангидрит | Строительный камень осадочных пород, пески пески строительные для растворов и силикатных изделий, карбонатное сырье для производства извести, глины кирпично-черепичные и агломератовые |
| | | Цементное сырье, материалы и пески для сырье | песчано-гравийные ма-бетонов, керамзитовое сырье |

Геоэкологическая группировка месторождений урана

| <i>Воздействие на геологические формации</i> | <i>Воздействие на</i> | <i>ландшафты в виде различных горнорудной массы (гкм)</i> | <i>объемов перемещенной</i> |
|--|---|---|--|
| <i>Типы урановых месторождений</i> | <i>А. Без перемещения гкм (отработка скважинным выщелачиванием)</i> | <i>Б. С минимальным перемещением гкм (отработка мелкими карьерами, кучным выщелачиванием)</i> | <i>В. С крупными перемещениями гкм (отработка крупными карьерами или шахтами)</i> |
| <i>1. Отработка месторождений сопоставима с современными геологическими процессами</i> | Гидрогенные месторождения, пригодные для скважинного выщелачивания в условиях вовлечения в техногенный процесс объемов годового стока подземных вод и с простой гидрогеологической обстановкой | Месторождения ураноносных торфяников и бурых углей, урансодержащие россыпи | Техногенные месторождения урана (урансодержащие отвалы), месторождения ураноносных фосфоритов |
| <i>2. Минимальный привнос загрязнителей с их последующей нейтрализацией</i> | Фосфор-редкоземельно-урановые месторождения в глинах с костными остатками ископаемых рыб, отработка которых возможна способом гидродобычи | Ванадий-урановые месторождения в калькретах, урановые месторождения в «черных сланцах» с использованием для кучного выщелачивания кислых шахтных вод или расположенные в аридных областях | Золото-урановые и урановые месторождения в кремне-калиевых метасоматитах, в аляскитах, альбититах и древних конгломератах, отличающиеся бедными и убогими рудами, битумно-урановые месторождения |
| <i>3. Интенсивное поступление сильных растворителей, токсинов и ЕРЭ</i> | Селен-ванадий-урановые месторождения в песчаниках, урановые месторождения в породах, обогащенных органическим веществом, отработка которых связана со сложными гидрогеологическими условиями сернокислотного подземного выщелачивания | Фосфор-урановые месторождения в эйситах, молибден-урановые в березитах и флюорит-урановые в аргиллизитах, расположенные в аридных областях | Месторождения с богатыми урановыми рудами (жильные и типа несогласия), расположенные в гумидных или нивальных областях в зонах активного водообмена |

| <i>Отрасли</i> | <i>Типы отходов</i> | <i>Полезные компоненты (виды техногенного сырья)</i> |
|---|--|--|
| <i>Горно-добывающая и газонефтедобыча</i> | <i>Отвалы вскрышных пород</i> | <p>Строительный бутовый камень и пески Строительный камень для дорожного покрытия Наполнители бетона Карбонатные и гипсовые породы - цементное сырье Мел как сорбент и отбеливатель Трепела и опоки как сорбенты и сырье для термолита Стеновые материалы (ракушечники, туфы, алевролитистые и глинистые породы для прессованных стеновых материалов) Глины (керамические, огнеупорные, кирпичные, для буровых растворов, тугоплавкие для формовочных материалов, для производства керамзита и минеральных красок) Облицовочные, поделочные и коллекционные камни Глауконитовые пески как калийные удобрения Мелиоранты – карбонатные и цеолитоносные породы Закладка горных выработок Золотосодержащие пески в зумпфах обогащения песчано-гравийных смесей Металлоносные рассолы</p> |
| | <i>Отвалы минерализованных пород и забалансовых руд</i> | Гидрометаллургическое производство (геотехнологическое извлечение) благородных, цветных, редких и радиоактивных металлов, прежде всего золота, серебра, меди и урана |
| | <i>Эфеля</i> | Кварцевые и полевошпатовые строительные и формовочные пески, глины кирпичные, материал для прессованных строительных материалов |
| | <i>Целиковые и техногенные россыпи. Отходы добычи россыпей</i> | Полезные компоненты россыпей Строительное сырье, поделочные камни |

| Отрасли | Типы отходов | Полезные компоненты (виды техногенного сырья) |
|--|--|--|
| | <i>Попутные подземные воды</i> | Стронций, литий, рубидий, цезий и другие компоненты соленых вод и рассолов Пресные подземные воды для хозяйственного и питьевого водоснабжения |
| <i>Горно-обогатительная Горно-химическая</i> | <i>Отходы обогащения шламы, хвосты</i> | Наполнители бетонов и вяжущие материалы для цементной промышленности Сырье для производства кирпича, керамической плитки и огнеупорной керамики Материал для дорожного покрытия, наполнители асфальта и дорожной краски Минераловата, керамзит, пеностекло, марблитовое стекло Пирит-марказитовые конкреции (отходы углеобогащения) для производства серной кислоты и как коллекционные камни Глауконит-содержащие породы (отходы обогащения фосфоритов) – калийные удобрения Отходы углеобогащения – удобрения, золошлаки – микроудобрения. Строительные материалы из отходов торфяного производства Закладка горных выработок Промышленные стоки, содержащие редкие и рассеянные элементы |
| | <i>Металлоносные хвосты</i> | Сырье для пиро- и гидрометаллургии благородных и редких металлов |

| <i>Отрасли</i> | <i>Типы отходов</i> | <i>Полезные компоненты (виды техногенного сырья)</i> |
|---------------------|--|--|
| <i>Энергети-ка</i> | <i>Золы-уноса и шлаки, включая продукты их магнитного обогащения</i> | <p>Вяжущие материалы для цементной промышленности Аглопорит (искусственный пористый заполнитель легкого бетона) Кирпичное производство Производство шлакоблоков Стеновые прессованные материалы Шлаковата и шлаковая пемза Коагулянты (вещества, собирающие дисперсные фазы в жидкостях) Пропанты (минеральная основа буровых растворов) Белитовые шламы (Сырье для производства глинозема и синтетических цеолитов Гидро- и пирометаллургическое производство цветных и редких металлов Закладка горных выработок</p> |
| | <i>Дымы</i> | Производство гипса из сернистых газов |
| | <i>Тепло от вод охлаждения АЭС и радиоактивных отходов</i> | Возможна утилизация тепла в виде малых тепловых источников |
| <i>Метал-лургия</i> | <i>Шлаки</i> | <p>Дорожные покрытия и шлакоблоки Золотосодержащие шлаки от переработки некоторых сульфидных руд Бальнеологические шлаки и микроудобрения Закладка горных выработок</p> |
| | <i>Дымы</i> | Производство серной кислоты, улавливание рения и других рассеянных элементов |

| <i>Отрасли</i> | <i>Типы отходов</i> | <i>Полезные компоненты (виды техногенного сырья)</i> |
|--------------------------------|---|---|
| <i>Машиностроение</i> | <i>Гальванические стоки Стружка и шлаки</i> | Никель, медь, цинк, свинец, кадмий и благородные металлы Металлургическое сырье |
| <i>Химическая</i> | <i>Шламы и промстоки</i> | Источники цветных металлов, ванадия и серебра |
| | <i>Резинотехнические отходы</i> | Дорожные покрытия |
| | <i>Отходы целлюлозно-бумажных комбинатов</i> | Сырье (скоп) для строительных и теплоизоляционных материалов Сырье для энергетических установок на биогазе Сырье для производства кормовых боидобавок и удобрений |
| <i>Стекольная</i> | <i>Шлаки</i> | Дорожные строительные материалы |
| <i>Сельское хозяйство</i> | <i>Органические отходы</i> | Основа для производства энергии на биогазовых установках Азотные удобрения и компоненты искусственных почв |
| <i>Деревообрабатывающая</i> | <i>Опилки, стружка и пр.</i> | Стеновые и теплоизоляционные материалы Сырье для химической промышленности |
| <i>Комму-нальное хозяйство</i> | <i>Твердые и жидкие бытовые отходы</i> | Стройматериалы из зол и шлаков мусоросжигающих заводов Источники биогазовых энергетических установок Удобрения (после очистки от тяжелых металлов) |

Типы руд по содержанию

металлов

| <i>Вид полезного</i> | <i>Содержание основного компонента в рудах</i> | | | <i>Примечание</i> |
|-------------------------------|--|------------------------|----------------------|---|
| <i>ископаемого</i> | <i>богатых</i> | <i>рядовых</i> | <i>бедных</i> | |
| <p>Железо Fe</p> | <p>>45-57%</p> | <p>-</p> | <p>40-20%</p> | <p>Богатые руды поступают непосредственно в плавку, бедные требуют обогащения</p> |
| <p>Медь Cu</p> | <p>>3-5%</p> | <p>1-3%</p> | <p>0.7-1%</p> | <p>Богатые руды могут поступать в плавку</p> |
| <p>Молибден Mo</p> | <p>>0,2%</p> | <p>0,1-0,2%</p> | <p>0,1%</p> | <p>Руды требуют обогащения</p> |
| <p>Золото Au</p> | <p>>10г/т</p> | <p>5-10г/т</p> | <p>2-5г/т</p> | |

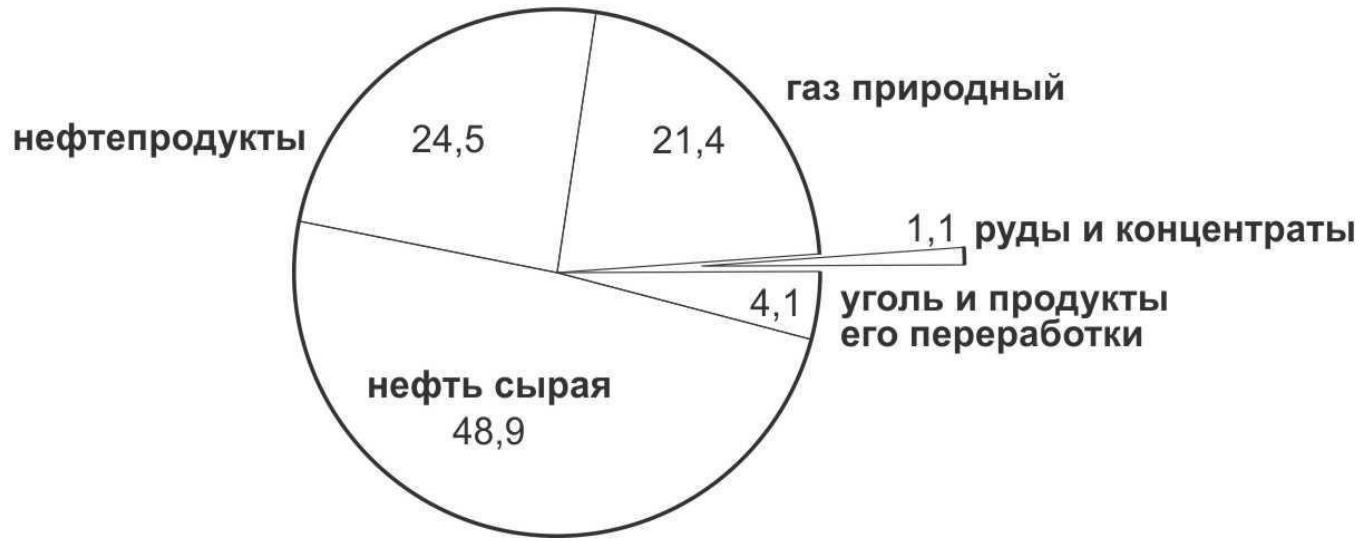
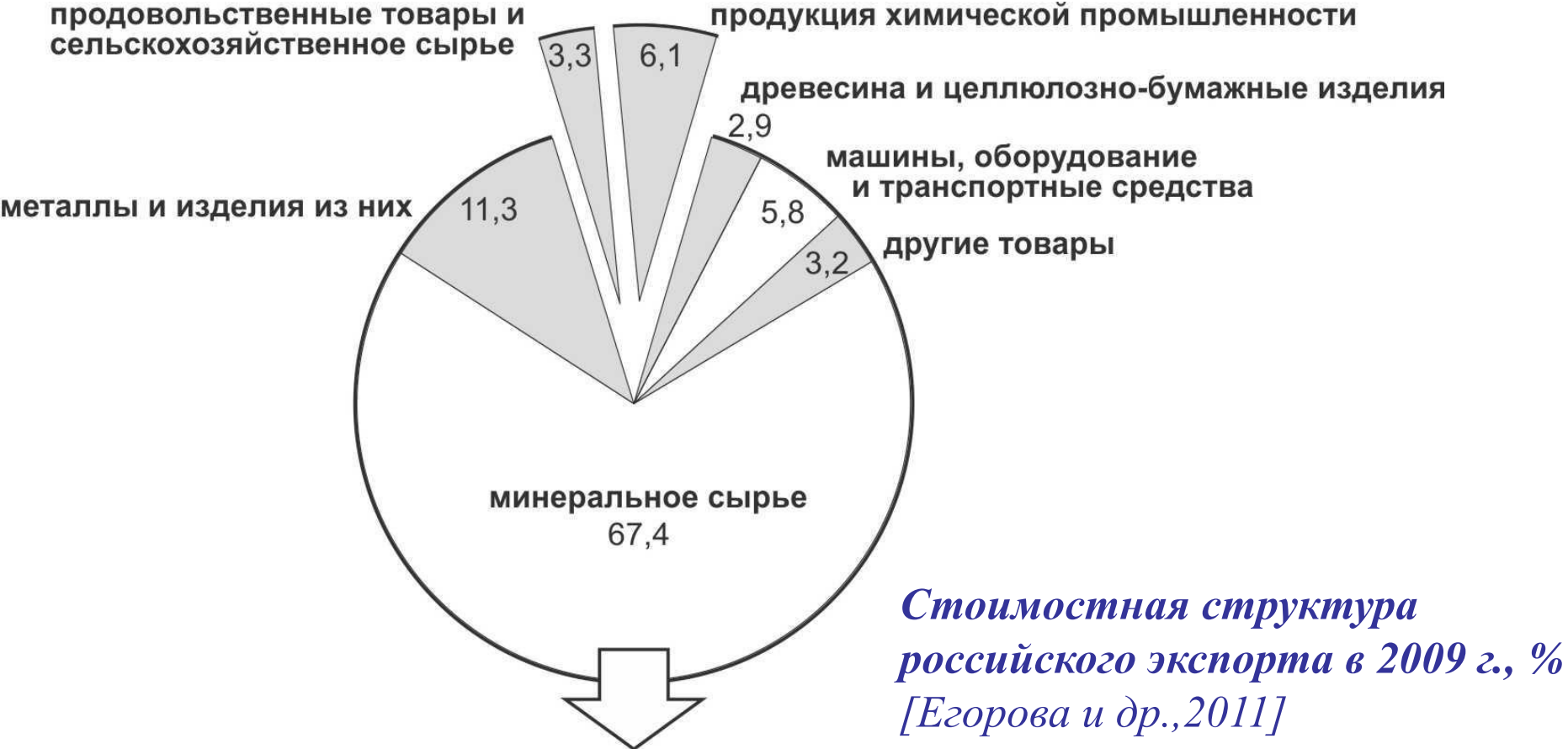
Основные виды ценных и вредных примесей

| <i>Тип руд</i> | <i>Основные ценные примеси</i> | <i>Вредные примеси</i> |
|-----------------------------------|---|--------------------------------------|
| Железные | Mn, Cr, V * | P ₂ O ₅ , S ** |
| Медно-никелевые | Co, Pt, Pd | - |
| Медно-колчеданные | S, Co, Au, Ag, Se, Te, Bi, Jn, Cd, Ga, Ge | As, Sb*** |
| Свинцово-цинковые | Aq, Cd, In, Au, Ge, Ga | As, Sb *** |
| Медно-молибденовые и молибденовые | Re | - |
| Золото-серебряные | - | As, Sb *** |
| Бериллиевые, литиевые | Rb, Cs, Sn | - |
| Тантал-ниобиевые | TR, Sc | - |

* Природно-легирующие примеси повышающие качество чугуна и стали.

** Ухудшают свойства чугуна и стали.

*** Образуют при переработке вредные отходы (особенно нежелательны в золотосодержащих и серебряных рудах).



доля в добыче **Россия** доля в запасах

| | | | | |
|-------|------|-----------------|-------|------|
| 56,9 | 43,1 | палладий | 23,9 | 76,1 |
| 72,2 | 27,8 | алмазы | 34,6 | 65,4 |
| 82 | 18 | газ | 25,2 | 74,8 |
| 82,4 | 17,6 | никель | 13,7* | 86,3 |
| 85 | 15 | калийные соли | 15,4 | 84,6 |
| 86 | 14 | платина | 6,2 | 93,8 |
| 86,2 | 13,8 | нефть | 8,3 | 91,7 |
| 91,7 | 8,3 | золото | 11 | 89 |
| 92,5 | 7,5 | уран | 6,5 | 93,5 |
| 94,2 | 5,8 | железные руды | 15,8 | 84,2 |
| 94,3 | 5,7 | вольфрам | 4,1 | 95,9 |
| 94,7 | 5,3 | серебро | 9,9 | 90,1 |
| 95,5 | 4,5 | уголь | 19 | 81 |
| 95,7 | 4,3 | медь | 5,5* | 94,5 |
| 96 | 4 | фосфорные руды | 11 | 89 |
| 96,8 | 3,2 | хром | 0,5 | 99,5 |
| 97 | 3 | свинец | 6,4** | 93,6 |
| 97 | 3 | цинк | 8,6** | 91,4 |
| 97,1 | 2,9 | бокситы | 4 | 96 |
| 97,2 | 2,8 | молибден | 6,6 | 93,4 |
| 97,6 | 2,4 | плавиковый шпат | 12 | 88 |
| 98,5 | 1,5 | РЗЭ | 10 | 90 |
| 99,5 | 0,5 | цирконий | 8 | 92 |
| 99,9 | 0,1 | олово | 6,7 | 93,3 |
| 99,9 | 0,1 | титан | 17 | 83 |
| 99,96 | 0,04 | марганец | 2,7 | 97,3 |

Доля России в мировых запасах и добыче основных видов полезных ископаемых в 2009г., % [Егорова и др.,2011]

* – достоверные ресурсы (measured+indicated resources)

** – выявленные ресурсы (measured+indicated+inferred resources)

| Показатель | Единицы измерения | Предельно-допустимые нормы (ПДК) | Комментарии | 1 |
|--|--------------------------|---|--|----------|
| Водородный показатель – рН (кислотность-щелочность) | Единицы рН | 6-9 | Нейтральная среда (рН=7), слабокислая (рН=6-7, слабощелочная (рН=7-9). | |
| Общая минерализация (сухой остаток) | мг/л | 1000 (1500) | Общее количество растворенных солей, цифра, указанная в скобках, определяет допустимое увеличение ПДК главным санитарным врачом для соответствующей территории | |
| Жесткость общая Содержание кальция (норма США) | Мг-экв/л Мг/л | 7 60 | Параметр определяет общее содержание солей кальция и магния (карбонатных, устранимых кипячением, и некарбонатных – сульфатных, хлоридных, нитратных) | |
| Окисляемость перманганатная | Мг/л | 5,0 | Показатель определяет удельный расход перманганата калия ($KmnO_4$) на окисление органических веществ, загрязняющих воду | |
| Нефтепродукты, суммарно | Мг/д | 0,1 | Все углеводороды, из которых состоят нефть и продукты е переработки | |
| Бактериальная загрязненность | Коли-индекс | 3 | Определяет количество бактерий группы кишечной палочки в 1 л воды | |
| Железо общее (Fe^{2+}, Fe^{3+}) | Мг/л | 0,3 | Обеспечение соответствия ПДК по общему железу не гарантирует предотвращение появления пятен на сантехоборудовании | |
| Хлор остаточный свободный остаточный связанный | Мг/л | 0,3-0,5 0,8-1,2 | Определяется после обработки воды жидким (газообразным) хлором или хлорсодержащими окислителями ($Ca(OCl)_2$ или $NaClO$) | |
| Хлориды (Cl^-) | Мг/л | 350 | Растворимый хлор в ионной форме, присутствующий до ее обработки | |
| Сульфаты (SO_4^{2-}) | Мг/л | 500 | Могут придавать воде легкий горьковатый привкус | |
| Нитраты (NO_3^-) | Мг/л | 45 | При более высоких концентрациях является токсичным и канцерогенным компонентом | |

| Показатель | Единицы измерения | Предельно-допустимые нормы (ПДК) | Комментарии |
|--|--------------------------|--|--|
| Натрий Na^+ | <i>Мг/л</i> | 200 | Воду, умягченную фильтрами Na-катионирования, необходимо при использовании для питья контролировать по содержанию натрия |
| Тяжелые металлы а также близкие к ним по гидрогеохимическим свойствам, алюминий, барий и бериллий | <i>Мг/л</i> | <i>ПДК применяется в широком диапазоне от 0,0005 мг/л для ртути (Hg) до 5 мг/л для цинка (Zn) в зависимости от их токсичности</i> | Концентрации этих металлов выше ПДК могут вызывать ряд тяжелых заболеваний |
| Органические вещества (кроме нефтепродуктов) | <i>Мг/л</i> | <i>Представлены различными соединениями (всего несколько десятков) в зависимости от токсичности ПДК составляет от 0,01 до 5 мг/л</i> | При концентрациях, превышающих ПДК, могут вызывать различные заболевания внутренних органов |
| Общая α-радиоактивность β-радиоактивность | <i>Бк/л</i> | 0,1 1,0 | Изменение генетического аппарата клеток (при концентрациях, превышающих ПДК) |

Средние размеры гидротермальных месторождений (по В.И. Смирнову, 1969)

| Месторождения | | Жильные | тела | Метасома | тические | тела |
|----------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|
| | ширина, м | длина, м | площадь, м² | ширина, м | длина, м | площадь, м² |
| U | 0,36 | 80 | 29 | 32 | 175 | 2400 |
| Sn | 0,84 | 240 | 202 | 17,7 | 350 | 6195 |
| W | 0,87 | 224 | 195 | 68,6 | 362,5 | 24868 |
| Флюоритовые | 1,23 | 320 | 394 | 7,4 | 175 | 1295 |
| Cu | 2,15 | 368 | 791 | 105 | 537,5 | 56438 |
| Mo | 0,91 | 456 | 415 | 66,1 | 275 | 18178 |
| Au | 1,2 | 784 | 941 | 12,5 | 312,5 | 3906 |
| Pb-Zn | 3,11 | 864 | 2687 | 28,9 | 325 | 7768 |

**Типы месторождений по запасам /Шумилин,
1998/**

| <i>Вид полезного ископаемого</i> | <i>Масштаб запасов в 10^m тонн</i> | | |
|--------------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|
| | <i>крупный</i> | <i>средний</i> | <i>мелкий</i> |
| Fe (руда) | n млрд т | n.10⁸ | n.10⁷ |
| Cu, Pb, Zn, Ni (металл) | n 10 млн т | n.10⁶ | n.10⁵ |
| Sn, Mo, W (металл) | n 100 тыс. т | n.10⁴ | n.10³ |
| Au (металл) | 50 – 100 т | 10 -50 | 1 - 10 |

**Соотношение рудных месторождений различной крупности (по А.
Соловову)**

| <i>Месторождения</i> | <i>Относительное соотношение</i> | <i>Соотношение, %</i> | <i>Запасы, %</i> |
|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------|------------------|
| Крупные | 1 | 0,25 | 46 |
| Средние | 7 | 1,75 | 32 |
| Мелкие | 49 | 12,25 | 22 |
| Рудопроявления | 343 | 85,75 | - |

**Примеры уникальных месторождений некоторых видов сырья
(по П.П.Ясковскому)**

| <i>Полезное ископаемое</i> | <i>Название и страна</i> | <i>Запасы с учетом добытых, т</i> |
|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Золото Au | <i>Витватерсранд, ЮАР</i> | 30 000 |
| Медь Cu | <i>Удоканское, Россия</i> | 18 млн. |
| Молибден Mo | <i>Кляймакс, США</i> | 800 000 |
| Железные руды Fe | <i>Яковлевское, Россия</i> | 10 млрд |
| Уран U | <i>Инкай, Казахстан</i> | 300 000 |

**Экспортные цены на некоторые продукты
горнометаллургической промышленности
России в 1995 г. в \$ США за т**

| Металл | Цена продукции горнодобыва ющей промышленно сти (руда, концентрат) | Цена продукции металлургической промышленности |
|----------|--|--|
| Железо | 19,5 (руда) | 132,3 (чугун) |
| | 94,5 (окатыши) | 158,3 (сталь, железо) |
| | | 198,0 (полуфабрикаты из железа) |
| Медь | 353,5 | 2532,9 (рафинир. медь) |
| Цинк | 209,9 | 967,4 в слитках |
| Алюминий | 146,5 | 1403,4 в слитках |
| Олово | 3048,9 | 5970,9 |
| Хром | 26,4 | 934,4 (нерж.сталь в слитках) |
| Вольфрам | 2447,2 | 6144,1 металл |
| Молибден | 9345,9 | 12178,4 металл |

**Цены на металлы 19.09.2007 г.
за одну тонну в \$ США**

(Лондонская биржа)

За один кг урана – 300 \$ США

(\$113 за фунт закиси-окиси урана
(U3O8).

За один грамм \$ США:

Золото -20,57 (унция - 583.14)

Серебро – 0,36 (унция - 10.28)

Платина – 34,53 (унция - 978.99)

Палладий – 8,8 (унция - 249.43)

Никель – 32055;(17900 -16.09.08)

Медь – 7818,5; (6879 - 16.09.08)

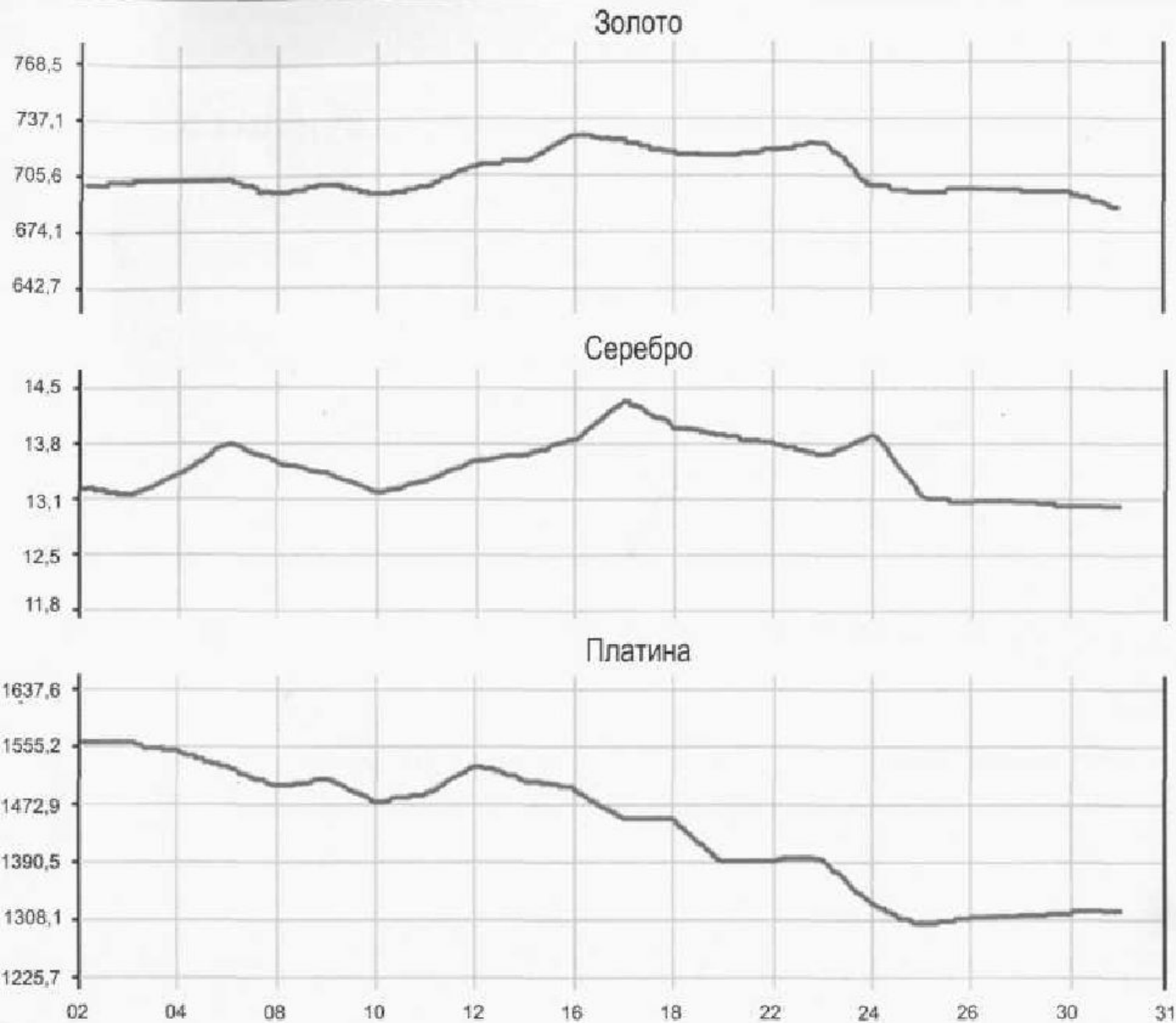
Цинк – 2935; (1716 - 16.09.08)

Алюминий – 2388. (2518- 16.09.08)

Олово – 15050; (18660- 16.09.08)

Свинец – 3280;(1803,5-16.09.08)

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



Показатели высшего качества ювелирно-поделочных камней

(по Е.Я.Киевленко и Н.Н.Сенкевич /Ясковский,2001/

| Название камня | Показатели высшего качества | Цена за 1 кг | сырья в \$ США |
|---------------------------------------|---|---|--|
| | | высшее качество | рядовое качество |
| Ювелирно-поделочные порядок I | | | |
| Лазурит Жадит Нефрит Малахит | Индигово-синий с мелкими вкрапленниками пирита Изумрудно-зеленый просвечивающий Яблочно-зеленый, светлый, просвечивающий Ярко-зеленый, голубовато-зеленый с шелковистым блеском и концентрическим рисунком | 250 – 5000 150 – 3000 50 – 150 30 – 50 | 5 – 40 3 – 30 и более 2 – 10 2 – 10 |
| Ювелирно-поделочный порядок II | | | |
| Полевые шпаты Агат Родонит | Просвечивающие с интенсивной иризацией Полосчатый с четким тонким рисунком, красиво окрашенный Розово- и малиново-красный просвечивающий без бурых включений | 100 – 150 5 – 10 10 | 2 – 3 1 – 3 1 - 5 |
| Поделочные | | | |
| Обсидиан Яшма Гагат | Черно-серебристый с шелковистым блеском Пестроцветная с красивым рисунком («пейзажная» Однородный, черный, вязкий | 3 – 5 2 – 3 2 | 0,5 – 1 0,1 – 1 0,1 – 0,5 |

Годы полного (100%) исчерпания

Доля (%) погашения к 2075 г.

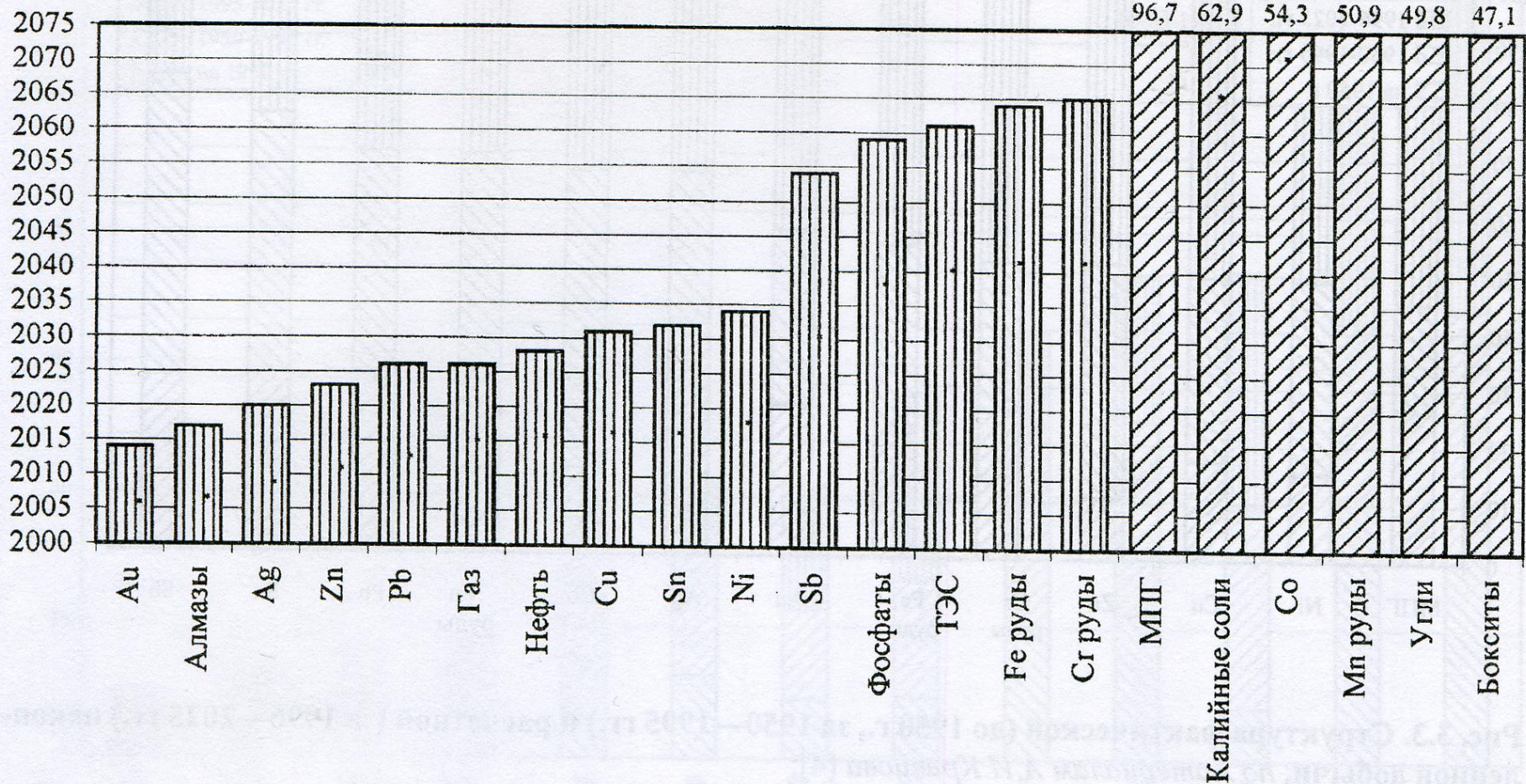


Рис. 3.4. Возможные годы исчерпания запасов, учтенных на 1995 г. в зарубежных странах (без СНГ и РФ), при накопленной добыче, рассчитанной по прогнозу на 1995—2025 гг., по материалам А.И.Кривцова [4]:/Кривцов, 2008/

Динамика мировых подтвержденных запасов п. и., 1981-2005 гг. (без России)* /Бежанов, Бежанова, 2007/

| Полезное ископаемое | Подтвержденные запасы на начало года | | | | | 2005 г. в % к 1986 г. |
|--------------------------|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-----------------------|
| | 1981 | 1986 | 1996 | 2000 | 2005 | |
| Нефть, млрд т | 71,2 | 84,8 | 132,9 | 137,2 | 174,3 | 205,5 |
| Газ, трлн м ³ | 46,2 | 56,6 | 93,6 | 102,4 | 131,3 | 232,0 |
| Угли, млрд т | 612,0 | 939,0 | 1525,0 | 880,2 | 757,3 | 80,6 |
| Уран, млн т | 1,8 | 1,7 | 2,6 | 2,9 | 2,7 | 158,8 |
| Железная руда, млрд т | 98,0 | 109,0 | 170,0 | 129,5 | 155,0 | 142,2 |
| Марганцевая руда, млрд т | 2,6 | 4,2 | 5,4 | 3,4 | 3,5 | 83,3 |
| Хромовая руда, млрд т | 3,4 | 3,4 | 1,8 | 3,7 | 2,4 | 70,6 |
| Бокситы, млрд т | 12,6 | 26,2 | 31,5 | 24,9 | 25,0 | 95,4 |
| Медь, млн т | 406,5 | 465,9 | 575,8 | 508,5 | 591,6 | 127,0 |
| Никель, млн т | 44,9 | 46,6 | 66,3 | 49,8 | 64,9 | 139,3 |
| Свинец, млн т | 115,1 | 112,3 | 128,7 | 104,7 | 98,4 | 87,6 |
| Цинк, млн т | 154,8 | 269,1 | 293,9 | 260,1 | 275,1 | 102,2 |
| Олово, млн т | 2,9 | 4,0 | 7,3 | 8,5 | 7,3 | 182,5 |
| Вольфрам, млн т | 1Д | 1,8 | 3,6 | 2,3 | 3,1 | 172,2 |
| Молибден, млн т | 7,5 | 7,7 | 8,0 | 8,7 | 10,1 | 131,2 |
| Кобальт, млн т | 1,8 | 4,7 | 5,4 | 6,0 | 7,4 | 157,4 |
| Сурьма, млн т | 1,5 | 1,7 | 4,8 | 4,1 | 2,5 | 147,1 |
| Ртуть, тыс. т | 120,0 | 150,0 | 265,0 | 127,5 | 128,2 | 85,5 |
| Серебро, тыс. т | 369,0 | 360,0 | 537,8 | 624,7 | 558,4 | 155,1 |
| Золото, тыс. т | 31,8 | 31,4 | 50,6 | 54,1 | 54,0 | 172,0 |
| МПП, тыс. т | 17,4 | 25,3 | 24,4 | 52,3 | 65,2 | 257,7 |
| Алмазы, млн кар | 650,0 | 2321,0 | 2819,8 | 1301,4 | 985,4' | 42,5 |
| Фосфаты, млрд т | 6,7 | 8,7 | 5,1 | 4,4 | 5,34 | 60,9 |

Каждому родившемуся американцу потребуется....



...3,6 млн. фунтов (1620 т) неметаллических, металлических и горючих полезных ископаемых на время жизни.

Расчетное потребление полезных ископаемых средним гражданином США за все время жизни. (©) 2002, Mineral Information Institute, Golden, Colorado

Товарная стоимость запасов и ресурсов минсырья России на 1993 г. - 11,84 трлн.

долл. США /Нежинский, Павлова, 1995/

| <i>Вид сырья</i> | <i>Стоимость, трлн. долл.</i> | <i>Процент от суммы</i> |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| Угли | 4,5 | 38 |
| Каменные соли и пр. неметаллические | 2,7 | 23 |
| Черные металлы | 1,5 | 13 |
| Природный газ | 0,95 | 8 |
| Нефть с конденсатом | 0,59 | 5 |
| Валютное и радиоактивное сырье | 0,8 | 7 |
| Цветные металлы | 0,7 | 6 |
| Всего | 11,84 | 100 |

Стоимость экспорта минсырья из России составила 1997 г., в т.ч.:

| <i>Вид сырья</i> | <i>Стоимость млрд. долл. США</i> | <i>Процент от суммы</i> |
|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Природный газ | 15,8 | 35,0 |
| Сырая нефть | 13,7 | 30,9 |
| Цветные металлы | 7,1 | 16,1 |
| Валютное и радиоактивное сырье | 5,1 | 11,5 |
| Черные металлы | 1,2 | 3,2 |
| Уголь | 0,9 | 2,5 |
| Неметаллические п. и. | 0,3 | 0,8 |
| Всего | 44,1 | 100 |

Оценка сырьевой составляющей экспорта России, 2006 г.

| Виды сырья | Объем годовой добычи, ед | Запасов на ... лет | Внутр. потребл . | Объем экспорта | Цена, \$/ед | Стоимость экспорта, млрд. долл. | Мировая добыча | Мировые запасы на ... лет |
|--------------------|-----------------------------|--------------------|------------------|----------------|-------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------|
| 1. Природн. газ | 600 млрд. куб. м | 50 | 420 | 180 | 130 | 23,4 | 2600 млрд. куб: м | 30 |
| 2. Нефть | 400 млн. т | 30 | 200 | 200 | 200 | 40 | 3850 млн. т | 40 |
| 3. Алюминий | 5,4 млн. т (бокс.) | 270 | | | | | 157 | 300 |
| | 3,6 млн. т (А1) | | 1,3 | 2,3 | 1850\$/т | 4,3 | 28 | |
| 4. Уран и р. а. м. | 3,3 тыс. т | | 10 | | . | 2 | 40 | 100 |
| 5. Алмазы | 40 млн. карат (8 т) | 30 | 20 | 20 млн. карат | 55 | 1,2 | 150 млн. карат | 20 |
| 6. Уголь | 300 млн. т | 1000 | 250 | 50 | 50 | 2,5 | [4600 | 1000 |
| 7. Никель | 240 тыс. т (Норильск - 170) | 30 | 75 | 165 . | 15000 | 2,5 | 1100 | 100 |
| 8. Медь | 91 9 (Норильск -400) | 90 | 629 | 290 | 3500 | 1 | 18 | 40 |
| Э. МПГ (P, Pс!) | 150(40, 90) | 100 | | 153 | | 2,2 | 500 (230, 270) | 100 |
| 10. Кобальт | 5,3 (Норильск- 6) | | 0,3 | 6 | 44000 | 0,3 | 21 | 100 |
| 11. Золото. | 199т | 40 | | 170 | 133/г | 2,2 | 2500 | 40 |
| 12. Железо | 200 (руда), млн.т | 700 | !00 | 31 | 700 | 22 | 1200 | 200 |
| 13. К-соли | 2800 тыс. т | 1000 | 900 | 1900 | 100 | 0,2 | 13000 | |
| 14. Фосфаты | 8,8 млн. т | 100 | 6,2 | 2,6 | 40 | 0,1 | 30 | 700 |
| 15. Асбест | 1 млн. т | | | 0,2 | 500 | 0,1 | 5 | 80 |

Стоимость валового продукта России в 2008 г. (Портнов, 2008)

| Вид сырья | Всего, добыто | Ед. стоимость долл. за т | Сумма, млрд долл. | Экспорт, млрд долл. |
|------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| <i>Нефть («Urals»)</i> | 630 млн. куб.м | 1000 | 400 | 210 |
| <i>Газ</i> | 220 млрд.куб.м | 400 и 220 куб.м | 260 | |
| <i>Уголь</i> | 281 млн т (2006) | 60 | 16-18 | |
| <i>Fe</i> | 281 млн т (2006) | | 60 (сталь) | 22,6 млн т |
| <i>Ti</i> | 32000 т металла (2006) | 23000 | 7,4 | |
| <i>Al</i> | 3,7 млн т | 3000 | 4,2 (+вторсырье) | 12,5 |
| <i>Ni</i> | 270000т (2006) | 20000 | 5,5 | 5,2 (2006) |
| <i>Cu</i> | 943000 т (2007) | 7200 | 6,8 | 1,9 (2007) |
| <i>Au</i> | 162,8 т (2007) | 26,6, г | 4,5 | |
| <i>ЭПГ</i> | 156,4 т | 9,6(Pd), 64,3 (Pt), 964 (Rd), г | 3,5 | 3,46 |
| <i>Ag</i> | 1468,8 т (2007) | 0,45, г | 0,7 | |
| <i>U</i> | 3300 т (2006) | 200 | 0,7 | 0,7 |
| <i>Алмазы</i> | 40 млн кар.(2006) | 80, карат | 3,5 | 1,7 (2006) |
| <i>P₂O₅</i> | 4,8 млн т (2006) | 360-500 | 1,5 | 1,5 |
| <i>K₂O</i> | 7 млн т | | 3 | 3 |
| <i>Стройматериалы и цемент</i> | | | 40 | |
| <i>Итого минресурсов</i> | | | 811,9 | |

ДАННЫЕ ПО ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЗАПАСАМИ ОСНОВНЫХ ВИДОВ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

| № п/п | Основные виды минерального сырья | Запасы | | | Добыча | Обеспеченность запасами, годы | |
|-------|--|--------|---------------------|-----|--------|-------------------------------|----------------------|
| | | Всего | в т.ч. рентабельные | | | Всего | в т.ч. рентабельными |
| | | | физич. ед. | % | | | |
| 1. | Алмазы*, млн. кар. | 1350 | 1012,5 | 75 | 40 | 34 | 25 |
| 2. | Нефть, млн. т. | 16200 | 4698 | 29 | 459 | 35 | 10,2 |
| 3. | Газ, млрд. куб. м. | 47 800 | 11472 | 24 | 640,6 | 74 | 18 |
| 4. | Золото, т | 5 811 | 5113 | 88 | 168 | 34 | 30 |
| 5. | Медь, тыс. т | 63 000 | 31500 | 50 | 919 | 69 | 34 |
| 6. | Никель, тыс. т | 9 150 | 4026 | 44 | 260,9 | 35 | 15,4 |
| 7. | Платиноиды, т | 8 965 | 3945 | 44 | 138 | 65 | 28 |
| 8. | Серебро, т | 71768 | 57414 | 80 | 1415 | 51 | 40,5 |
| 9. | Угли всех типов, млрд. т | 193,8 | 12,6 | 6,5 | 280 | 692 | 45 |
| 10. | Вольфрам, тыс. т | 1 284 | 256,8 | 20 | 2,8 | 458 | 92 |
| 11. | Олово, тыс. т | 1731 | 467 | 27 | 4,3 | 402 | 108 |
| 12. | Фосфаты, млн. т, P ₂ O ₅ | 967 | 696 | 72 | 5,2 | 186 | 134 |
| 13. | Молибден, тыс. т | 1263 | 871 | 69 | 4,1 | 308 | 212 |
| 14. | Железные руды, млн. т | 33216 | 23915 | 72 | 91,8 | 362 | 260 |
| 15. | Калийные соли, млн. т, K ₂ O | 3500 | 1960 | 56 | 5,6 | 625 | 350 |
| 16. | Титановые руды, млн. т | 133,2 | 41,3 | 31 | 0,1 | 1332 | 413 |

* Ограничение по участию иностранных граждан предусмотрено статьей 4 (пункт 2) Федерального закона «О драгоценных металлах и драгоценных камнях» от 18.07.2005 № 90-ФЗ.

Стратегические виды минсырья в России

***Нефть, газ, U, TR, Zr, Ta, Nb, Li, Be, Sc, Ge,
Re, Au, Ag, EPG, Ti, Cr, Mn, Cu, Ni, Mo, Pb, Sb,
Co, W, Sn, бокситы, алмазы, особо
чистый кварц***

Мир – 174 249 млн т (без России)

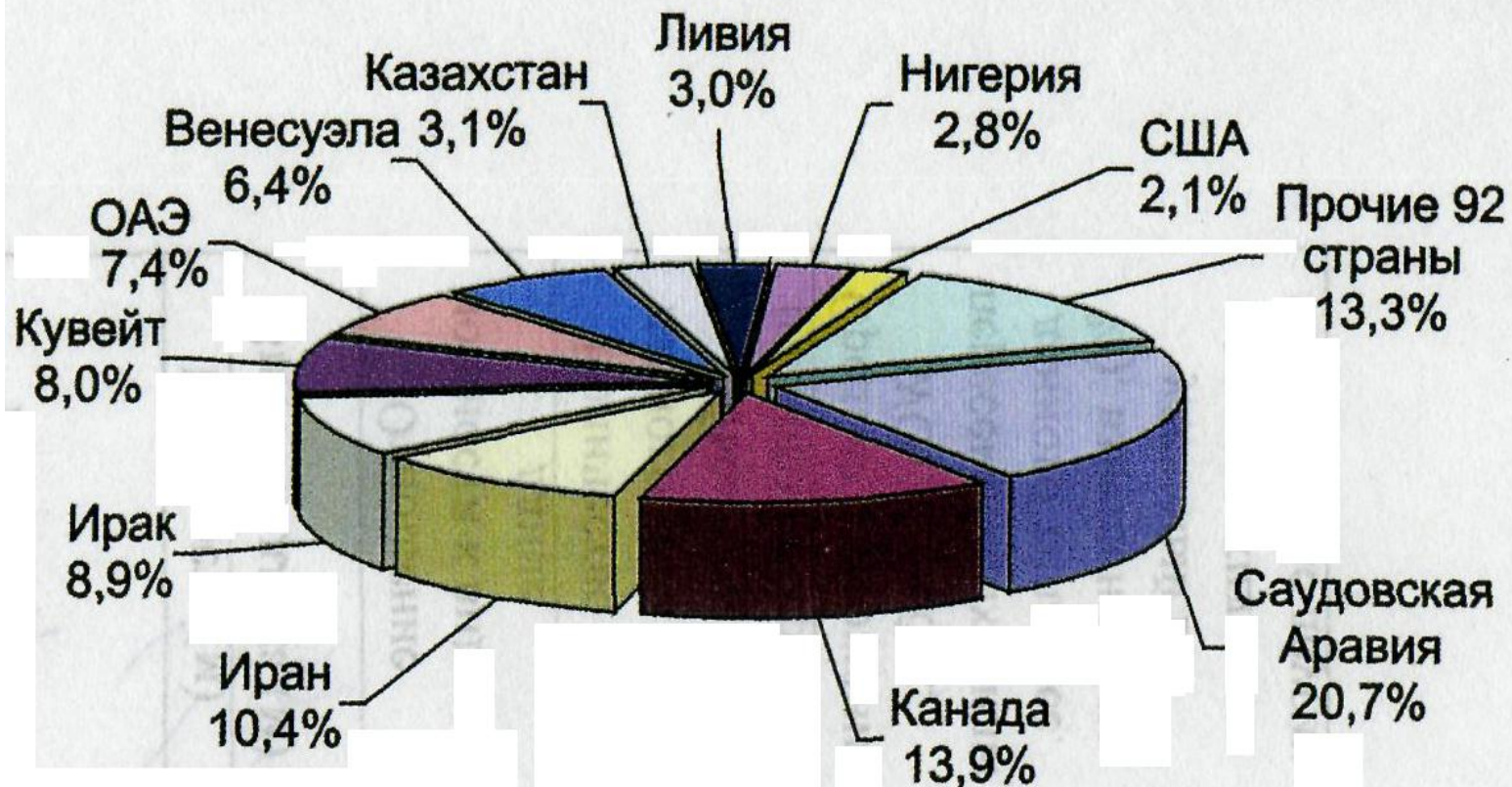


Рис. 1. Мировые доказанные запасы нефти и их распределение по странам, 2005 г.

Мир - 3 866 млн т

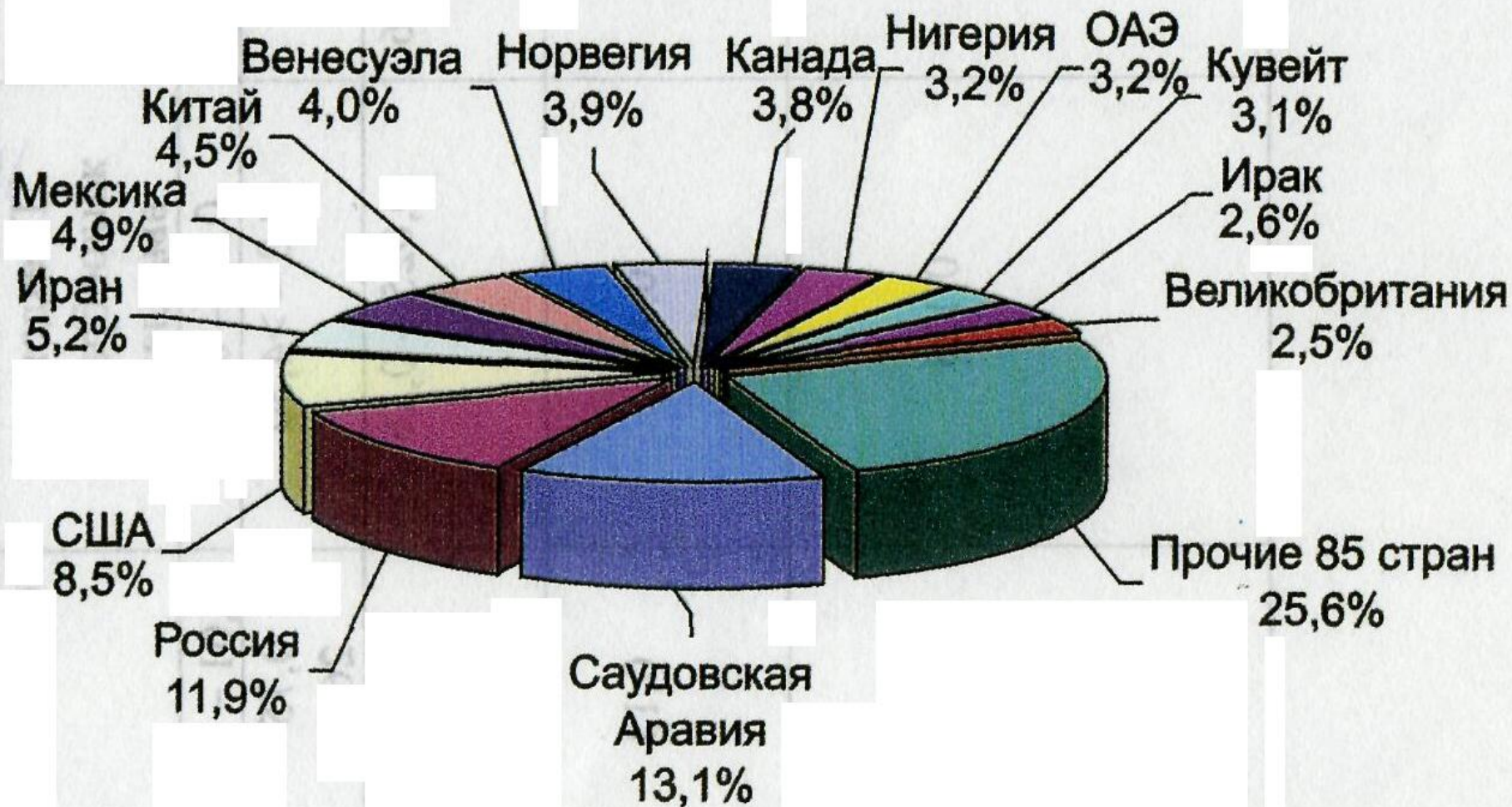


Рис. 2. Мировая добыча нефти и основные добывающие страны, 2004 г.

Мир – 178 658 млрд м³

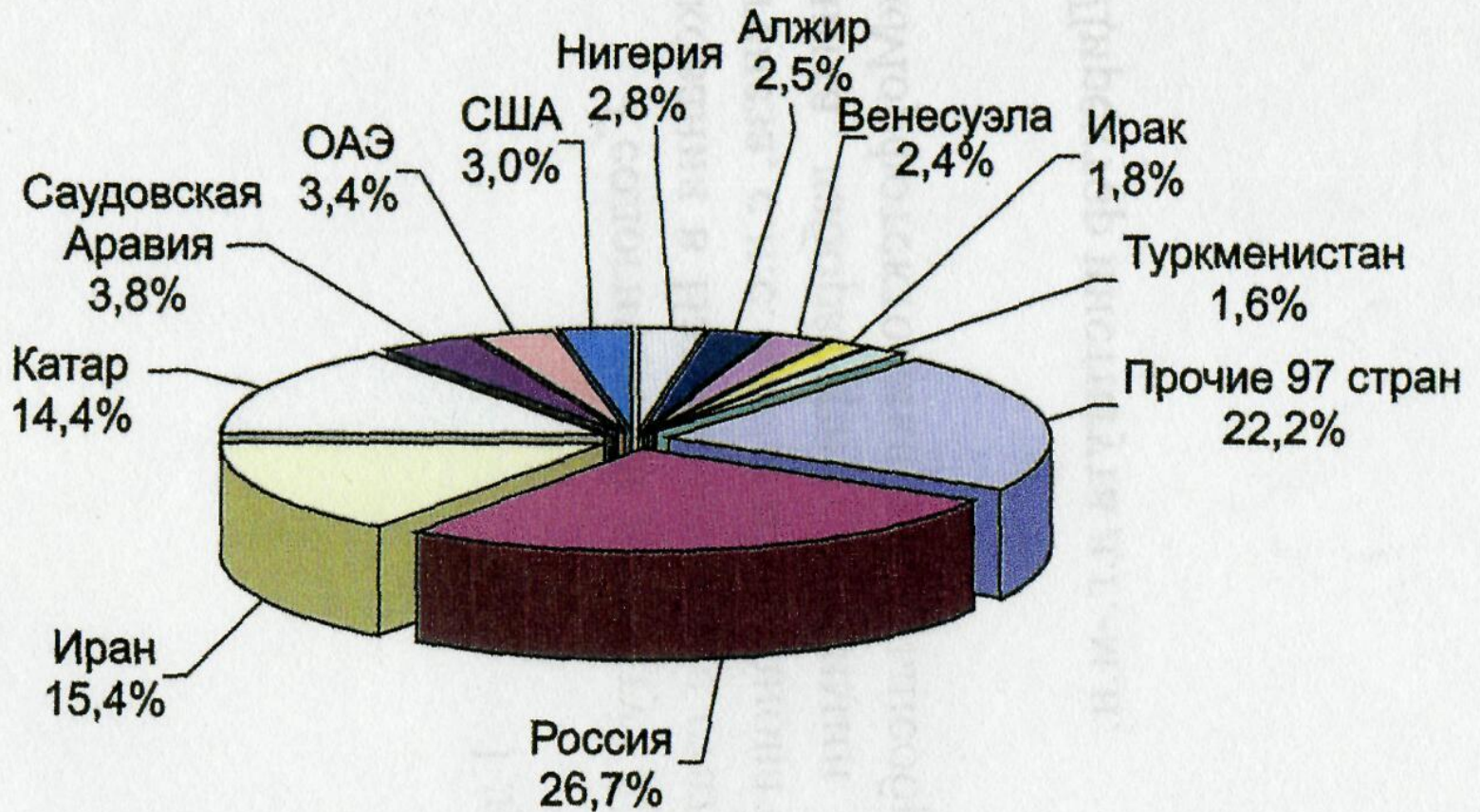
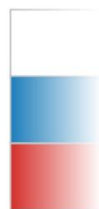
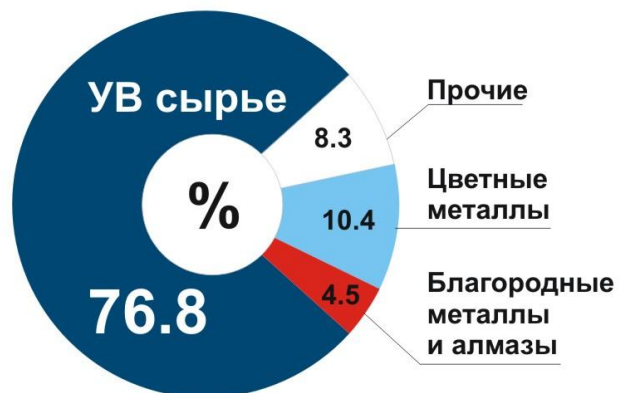


Рис. 3. Мировые доказанные запасы природного горючего газа и их распределение по странам, 2005 г.



Значение добычи углеводородного сырья для бюджета Российской Федерации

СТРУКТУРА РОССИЙСКОГО ЭКСПОРТА СЫРЬЕВЫХ ПРОДУКТОВ



52,2%
12%

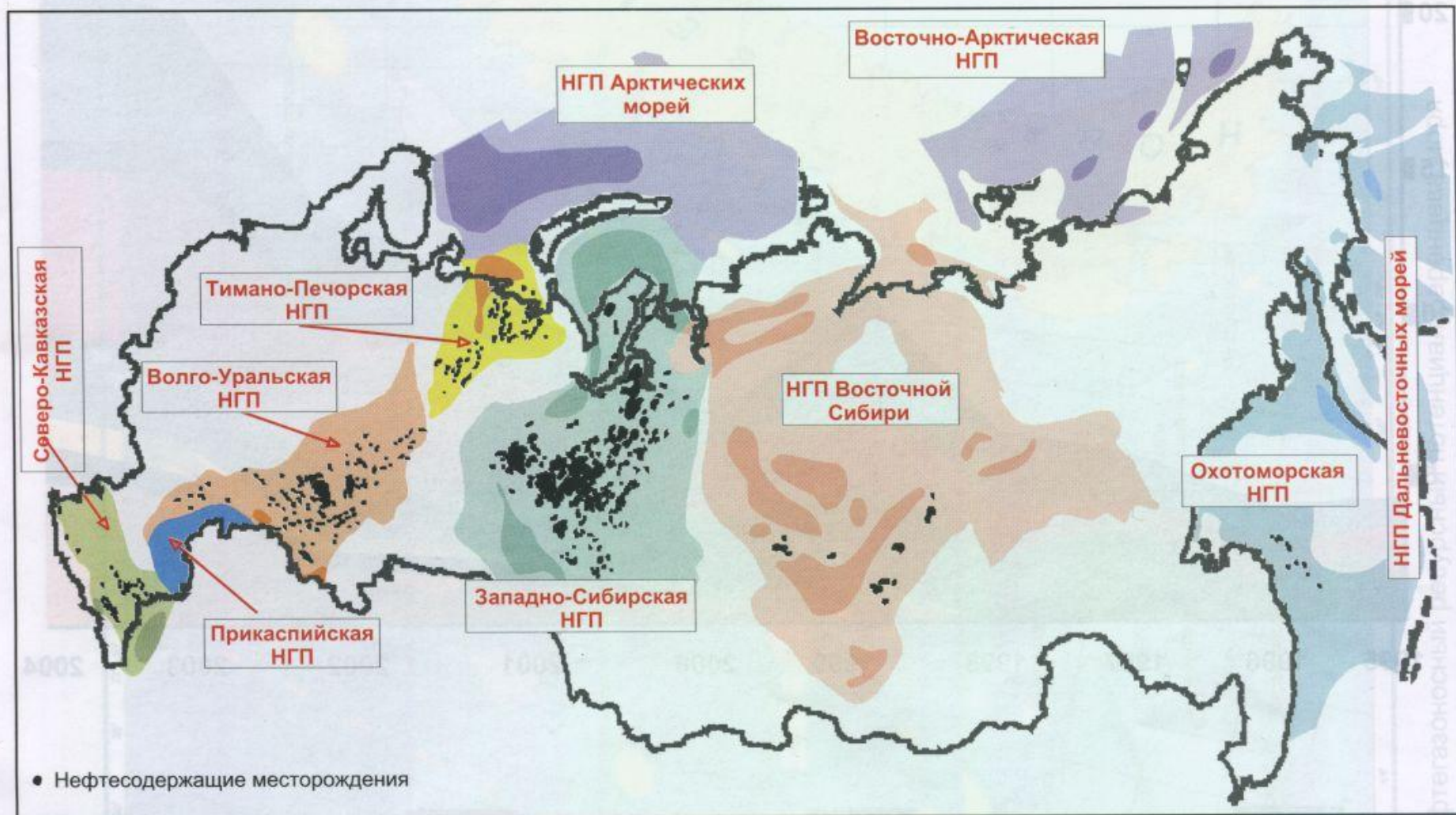
Доходов
федерального
бюджета РФ в 2006 г.

от ВВП
РФ в 2006 г.

1

За счет углеводородного сырья формируется более половины доходной части федерального бюджета

Нефтегазовые провинции России





Основные открытые месторождения углеводородного сырья континентального шельфа Российской Федерации

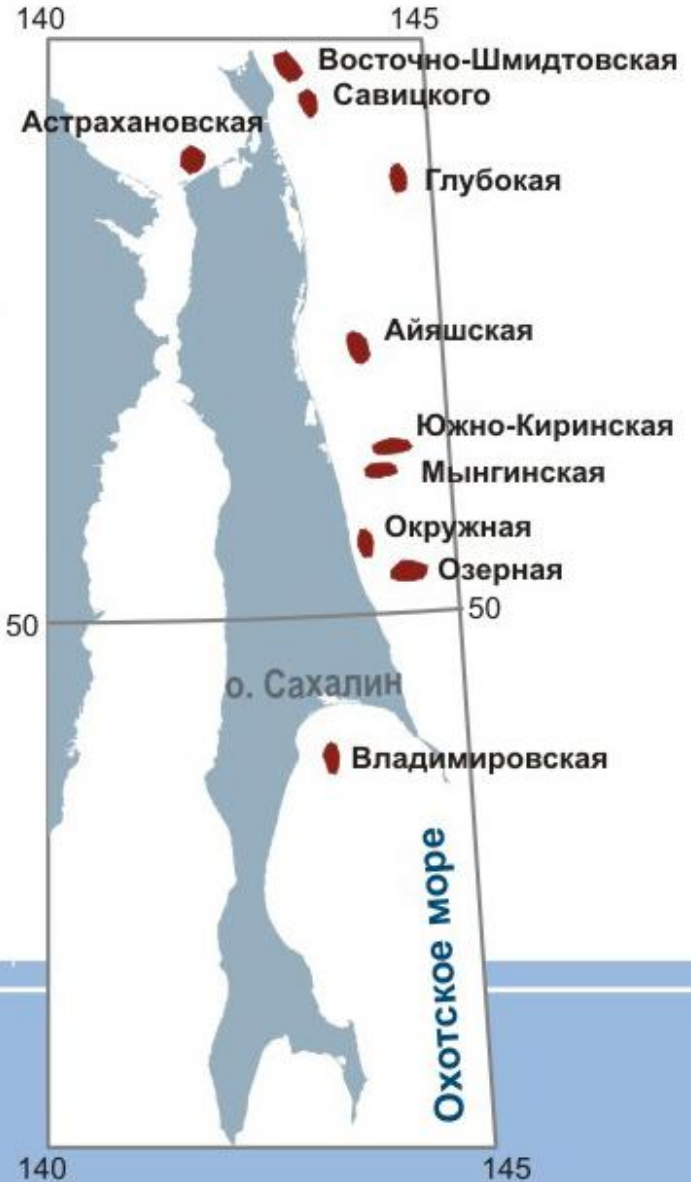
Месторождения: Г - газовые, Н - нефтяные, ГК - газоконденсатные, НГК - нефтегазоконденсатные

- распределенного фонда недр
- нераспределенного фонда недр





Основные перспективные структуры континентального шельфа Российской Федерации



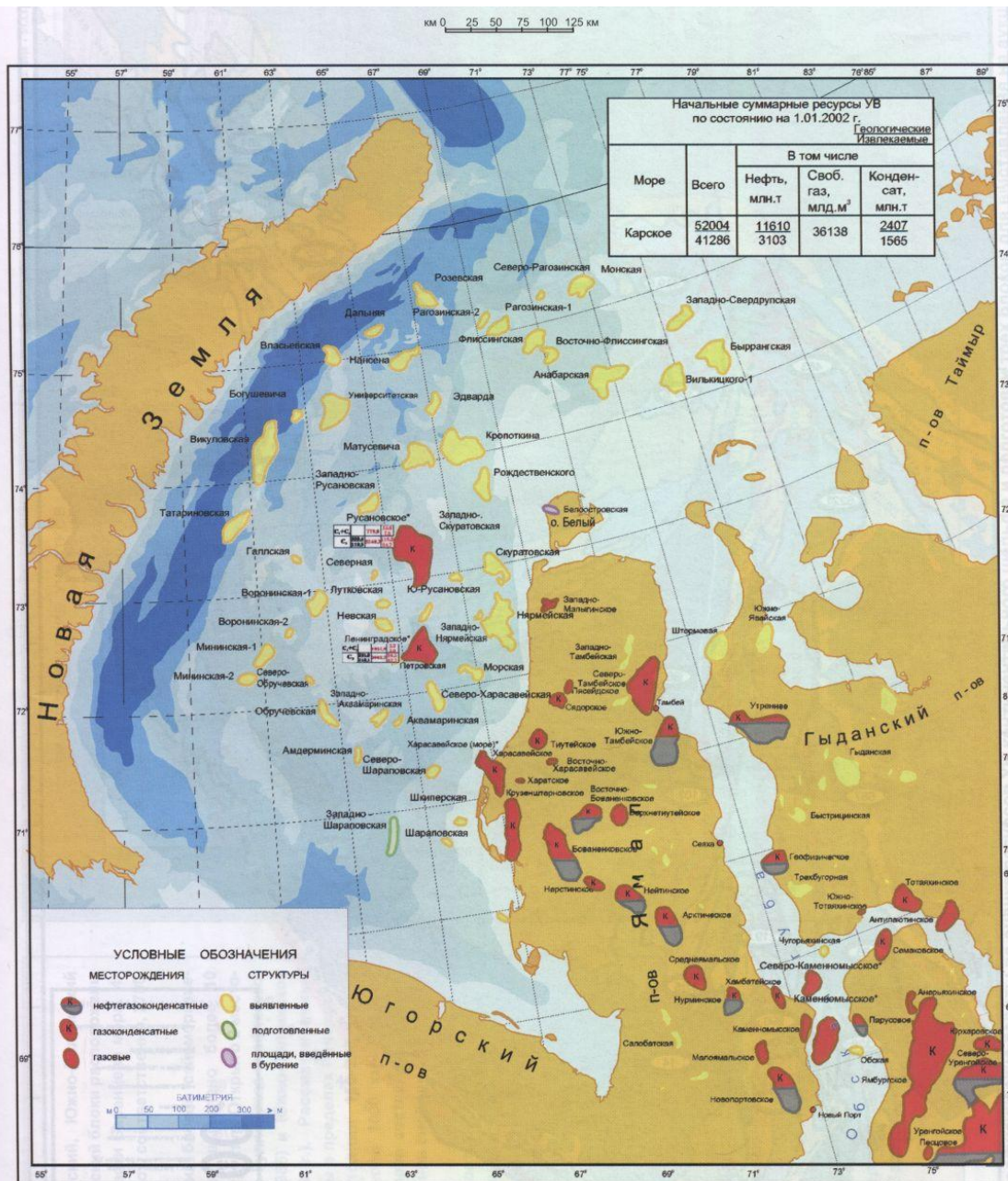
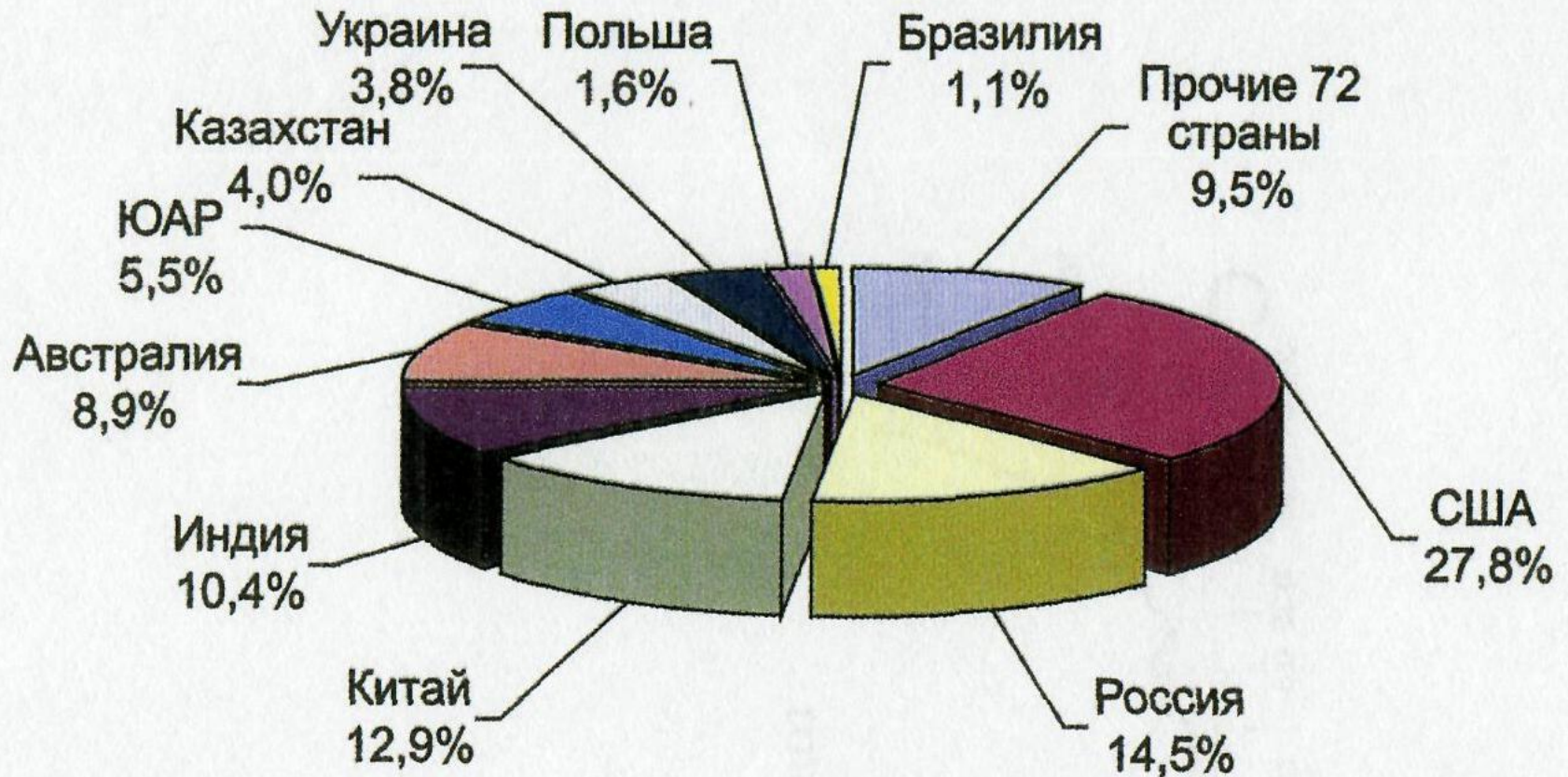


Рис. 5. Нефтегазоносный ресурсный потенциал Карского моря

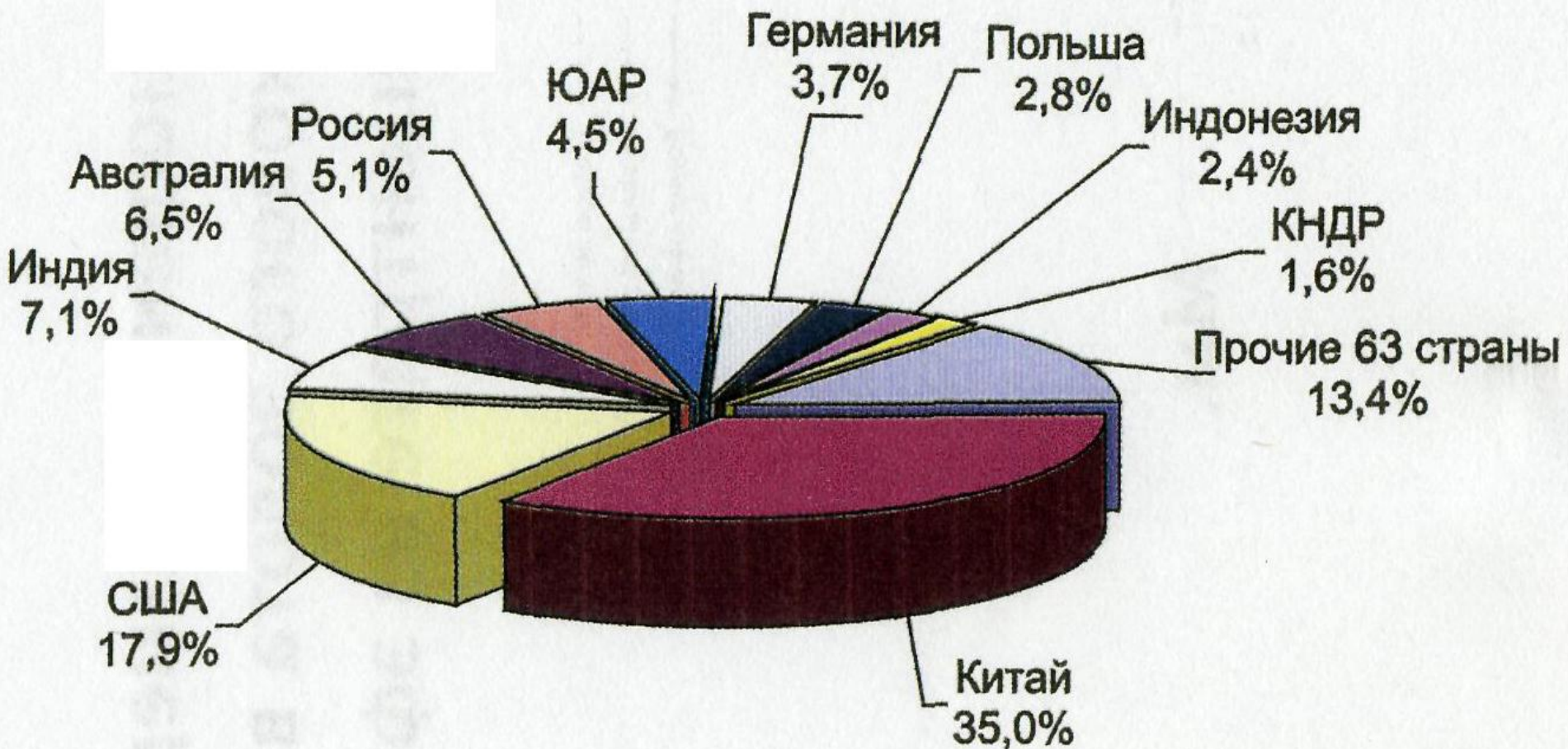
Мир – 885 986 млн т



Мировые подтвержденные запасы всех типов угля и их распределение по странам, 2005 г.

U

Мир – 5 593 млн т



Мировая добыча всех типов угля и основные добывающие страны, 2004 г.

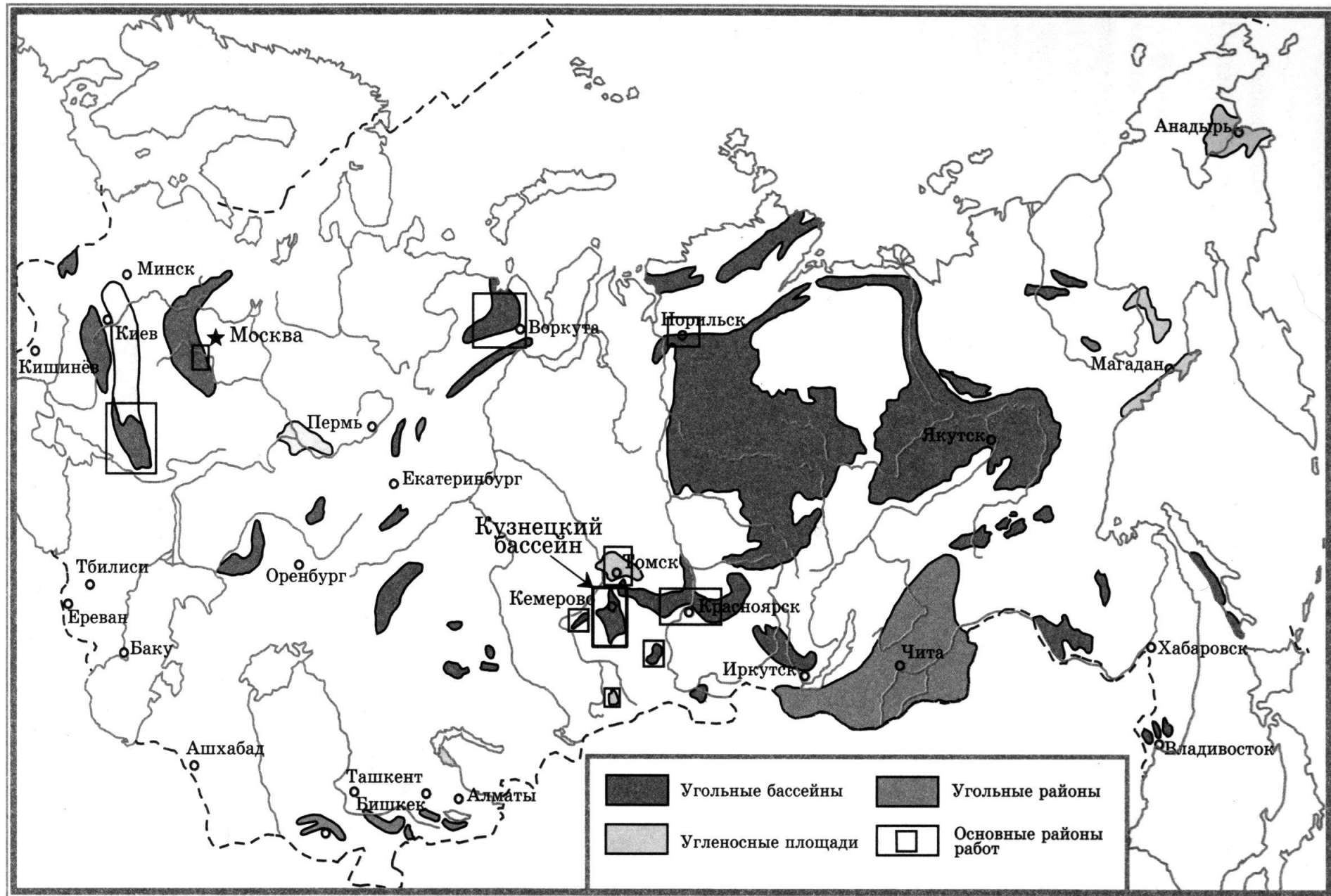
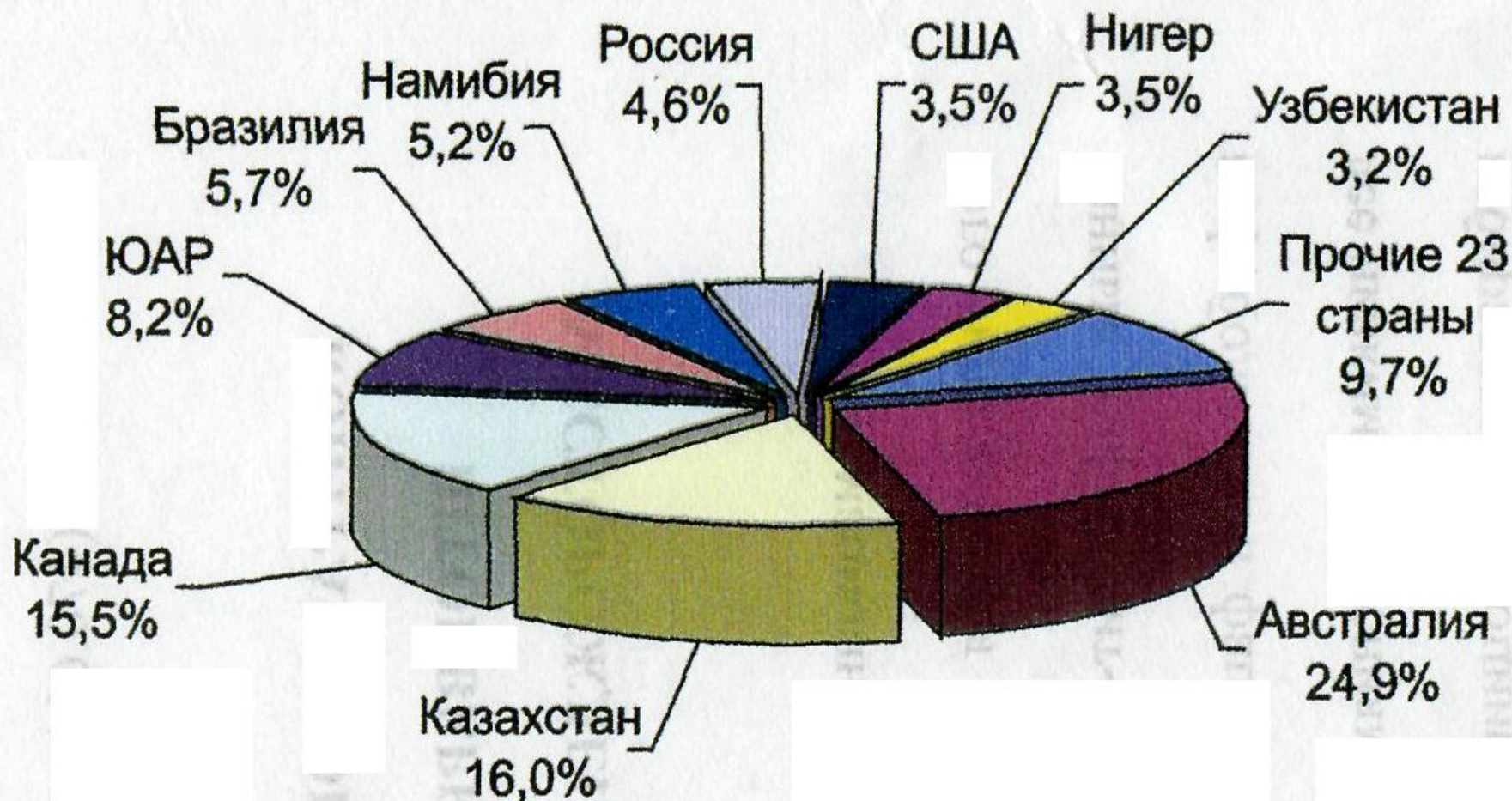


Рис. 1. Схема расположения угольных бассейнов, районов и угленосных площадей б. СССР (по В.К. Миронову, 1991)

Мир – 2 811,2 тыс. т

U

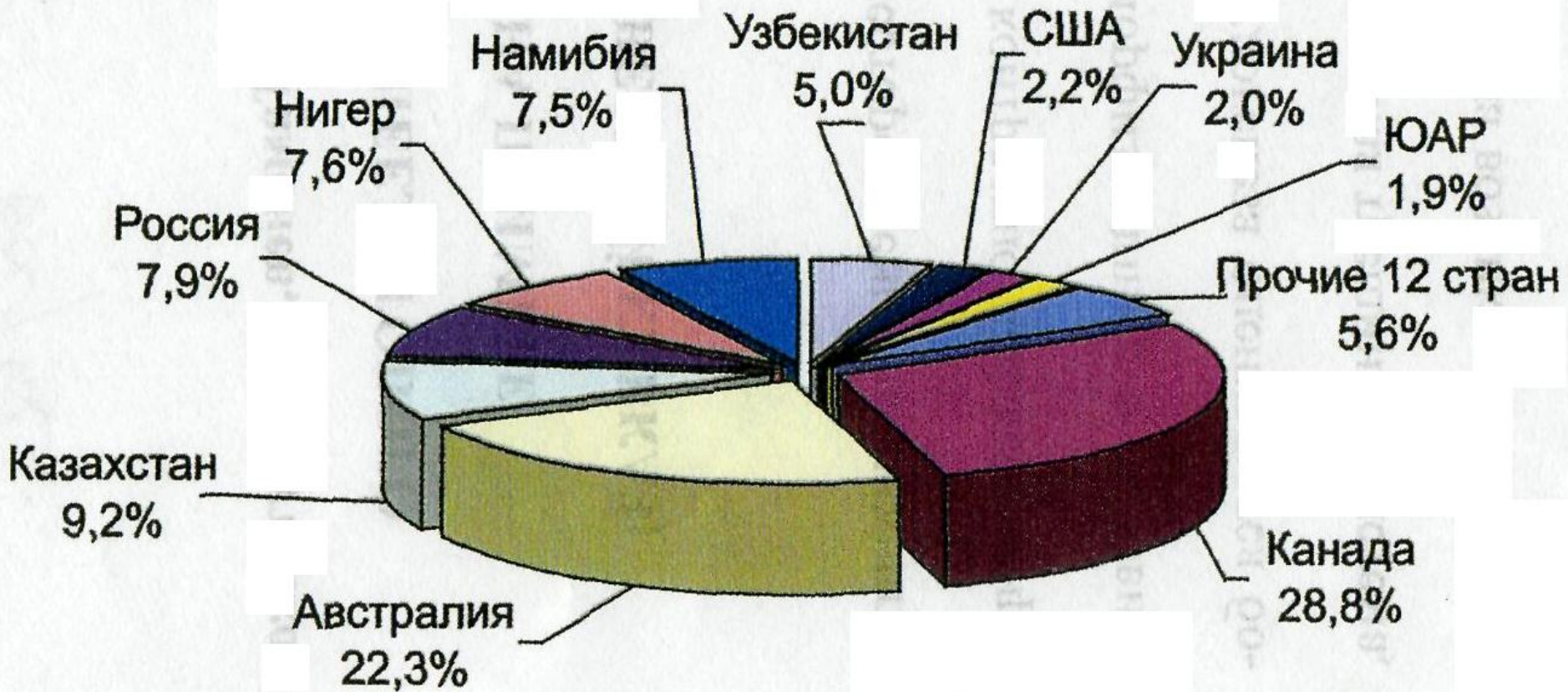


Мировые подтвержденные запаса урана и их распределение по странам, 2005 г.

М.П. Бежанова, С.К. Бежанов

U

Мир – 40,31 тыс. т



**Мировое производство урана в концентратах
и основные страны-производители, 2004 г.**

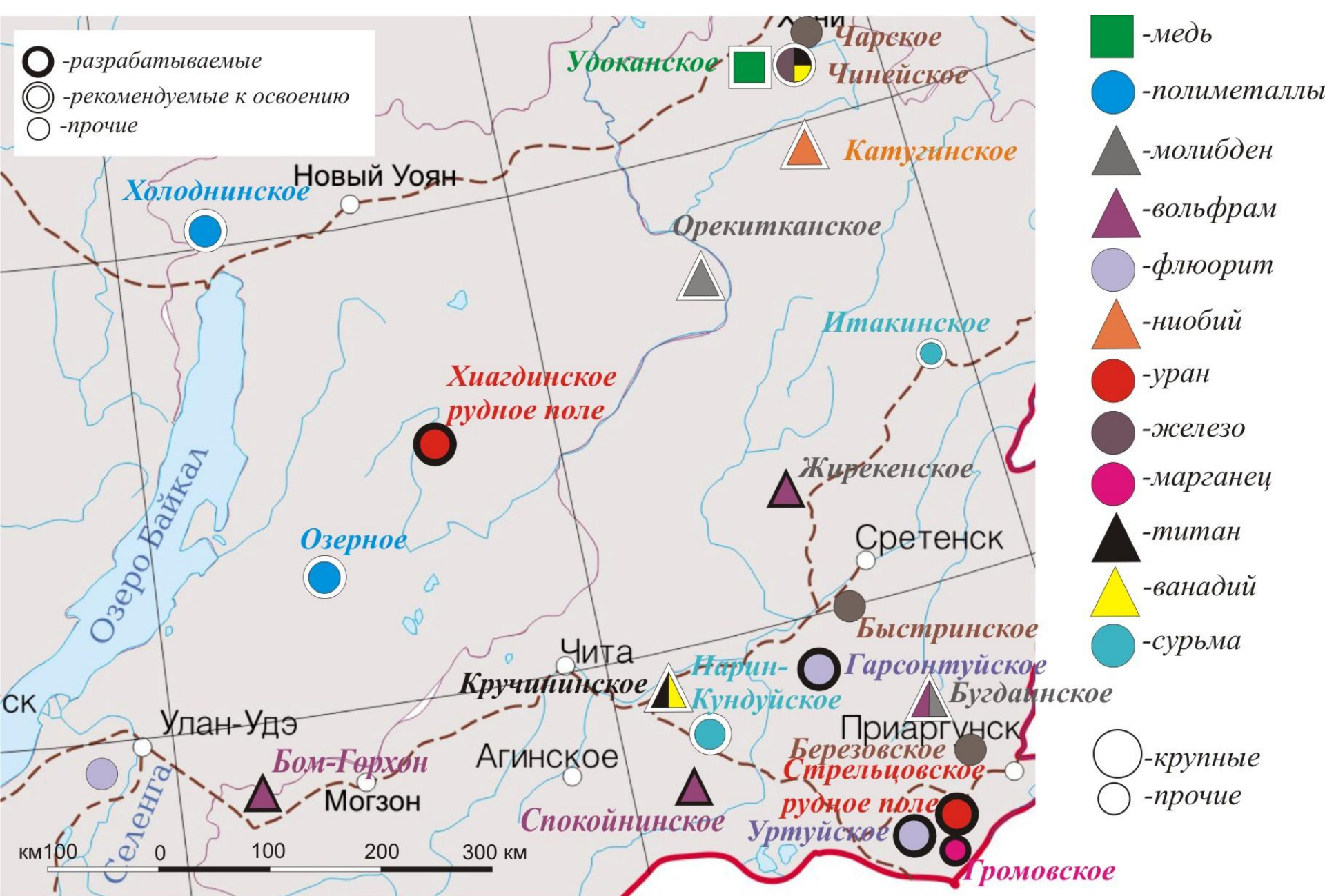


рис. 18 Минерально-сырьевая база Забайкалья

Влияние на окружающую среду элементов ЯТЦ, исключая АЭС, применительно к производству урана для годового потребления АЭС с водо-водяным реактором мощностью 1000 МВт (по В.И.Мосинцу и В.М.Грязнову, 1983/

| <i>Характеристика</i> | <i>Урано- вый рудник</i> | <i>Гидро- метал- лургиче- ский завод</i> | <i>Завод по переводу U_3O_8 в UF_4</i> | <i>Завод по обога- щению урана</i> | <i>Завод по изгото- влению твэлов</i> | <i>Регенерационный завод</i> |
|---|--|--|--|--|---|---|
| <i>Площадь земли, м² во временном пользовании в постоянном пользовании экологически нарушаемая</i> | 223000 8000 70000 | 2000 800 1200 | 10000 9000 800 | 3200 2400 800 | 800 640 160 | 16000 15000 1000 |
| <i>Расходы: воды, м³</i> | 450000 | 250000 | 100000-23 0000 | 340000 | 20000 | 35000 |
| <i>электроэнергии, МВт/ч природного газа, м³</i> | 250 - | 2700 - | 210 870000 | 310 - | 1700 - | 450 - |
| <i>Выбросы вредных веществ, т:</i> | 3 0,9 0,009 0,02 - - - | 37 16 1-1,5 0,3 90000 - - | 29 10 0,2 - 40 - - | 4300 1100 11 28 - 30 - | 23 6 0,06 0,15 - 25 - | 6,2 7 0,02 0,04 - - 7 |
| <i>тепло, кДж</i> | 60-70 | 30-35 | 30-35 | 12000 | 30-35 | 60-65 |

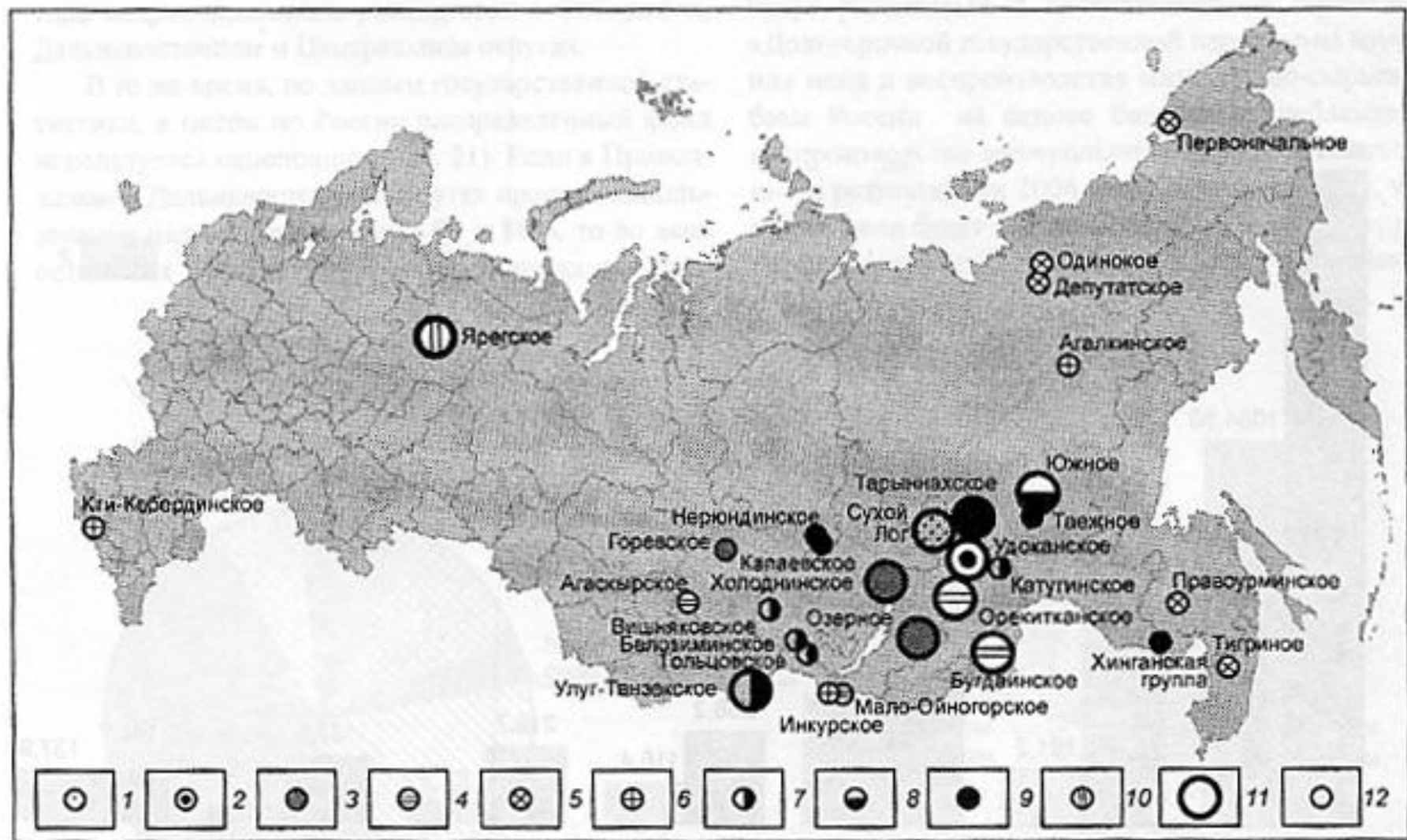


Рис. 19. Стратегические месторождения России: (Михайлов, РиМ, № 1,2007)

1 — золото, 2 — медь, 3 — свинец, цинк, 4 — молибден, 5 — олово, 6 — вольфрам, 7 — редкие металлы, 8 — уран, 9 — железо, 10 — титан; месторождения: 11 — уникальные, 12 — крупные

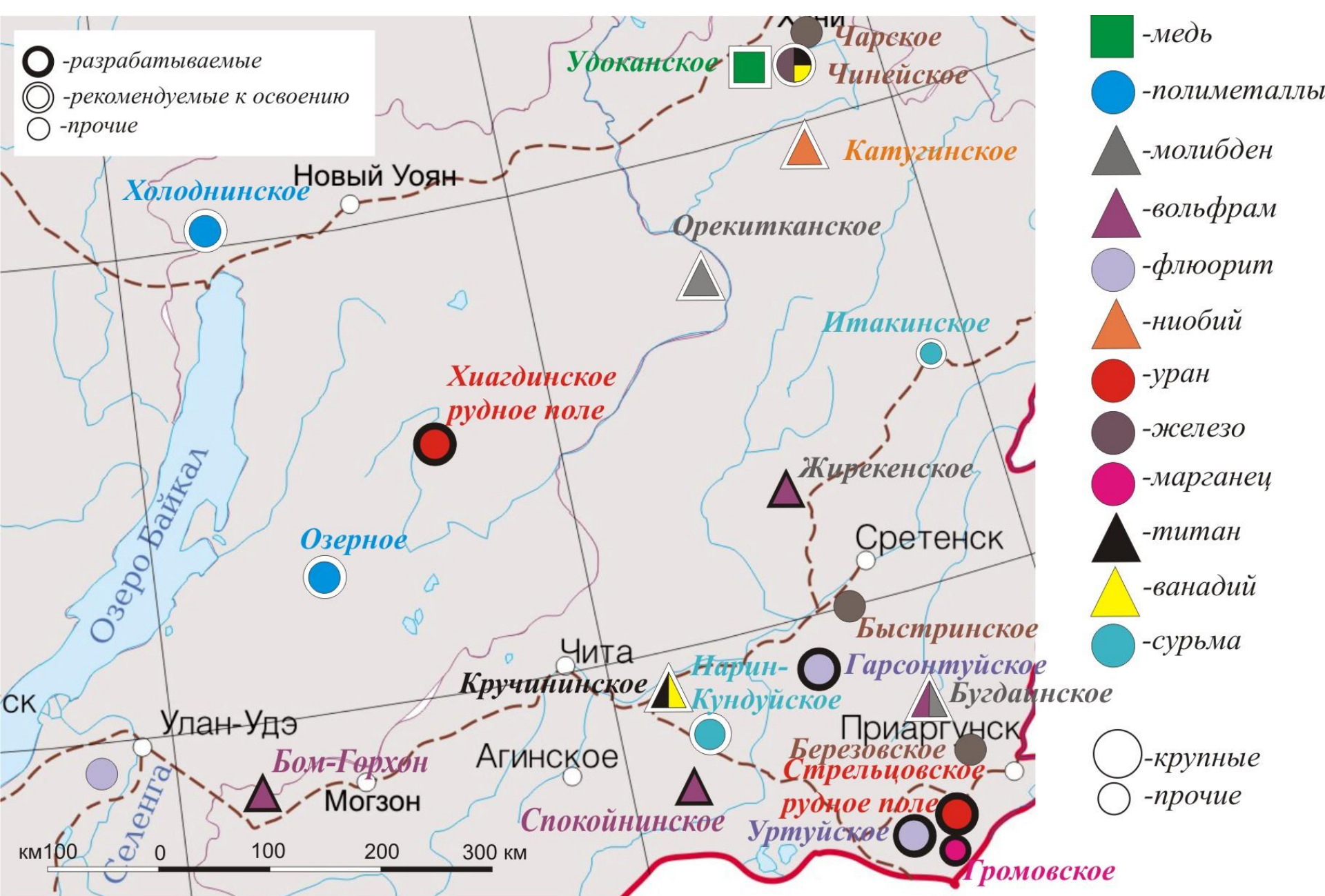
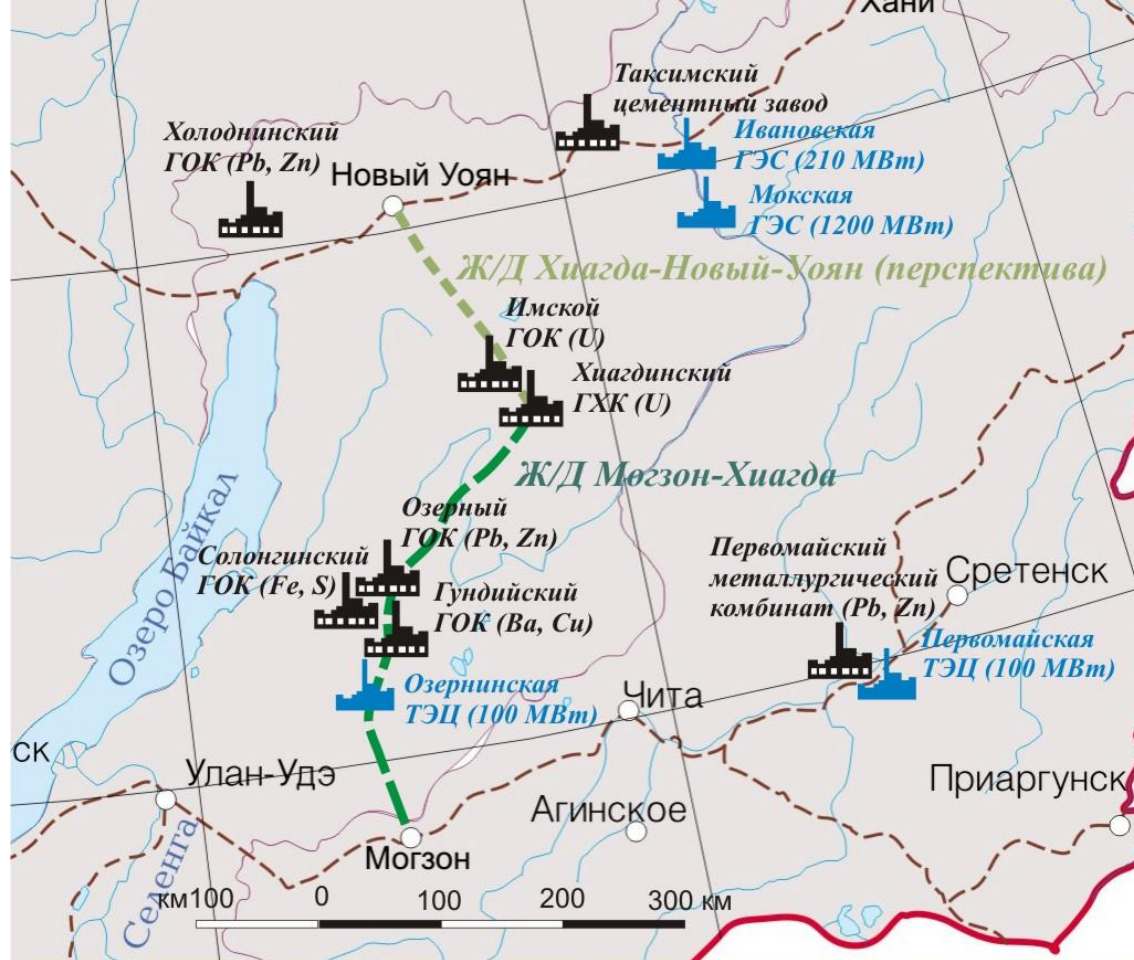


рис. 18 Минерально-сырьевая база Забайкалья



| | Ресурсный потенциал | Срок эксплуатации | Ежегодный уровень добычи |
|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------------|
| Медь | 20 млн. т | 100 лет | 100 тыс. т |
| Полиметаллы | 26 млн. т | 100 лет | 100 тыс. т |
| Молибден | 650 тыс. т | 50 лет | 15 тыс. т |
| Сурьма | 150 тыс. т | 35 лет | 4 тыс. т |

рис. 19 Ресурсный потенциал и основные промышленные объекты проекта “Комплексное развитие Забайкалья”

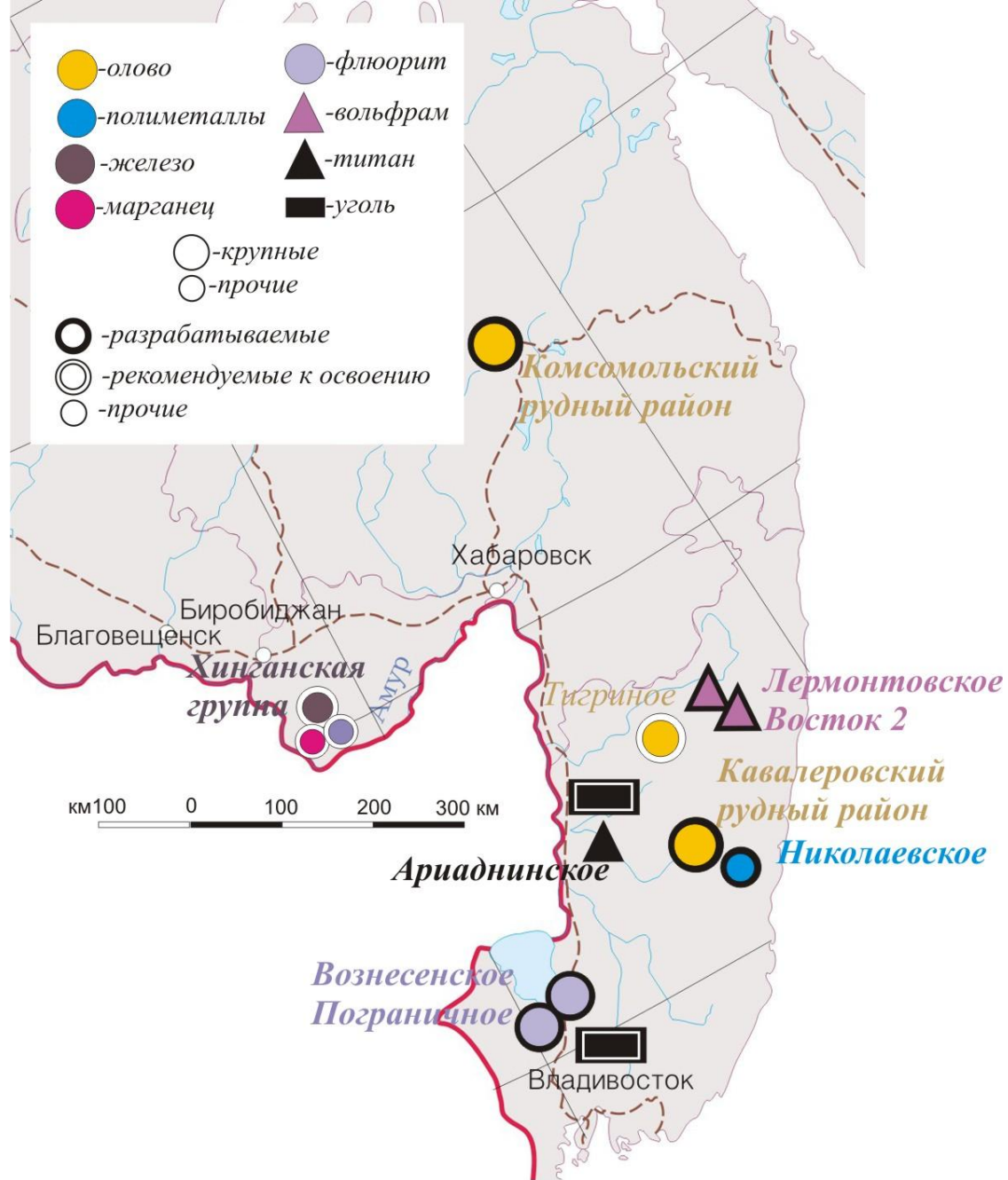


рис. 22 Минерально-сырьевая база Хабаровского края и Приморья

Динамика предложения и спроса мирового рынка золота, т*

(Бежанов, Бежанова, 2007)

| <i>Показатели</i> | <i>1995 г.</i> | <i>2000г.</i> | <i>2001 г.</i> | <i>2003г.</i> | <i>2004г.</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 | - | 15 | 151 | 279 | 442 |
| Цена на ЛБМ, дол/г | 12,34 | 8,98 | 8,72 | 11,58 | 13,16 |

Мир – 54 038 т (без России)

Au

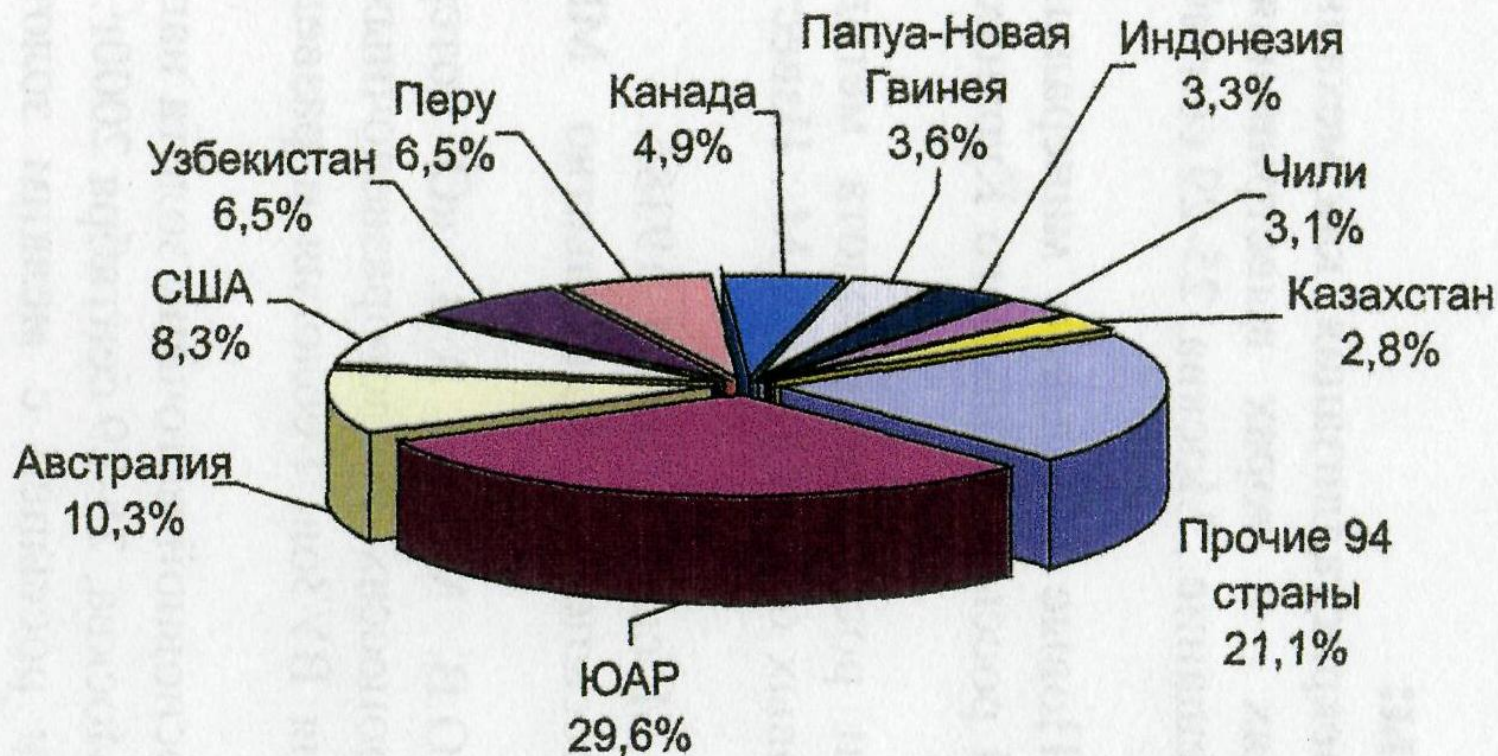


Рис. 51. Мировые подтвержденные запасы золота и их распределение по странам, 2005 г.

Мир – 2 450,6 т

Au

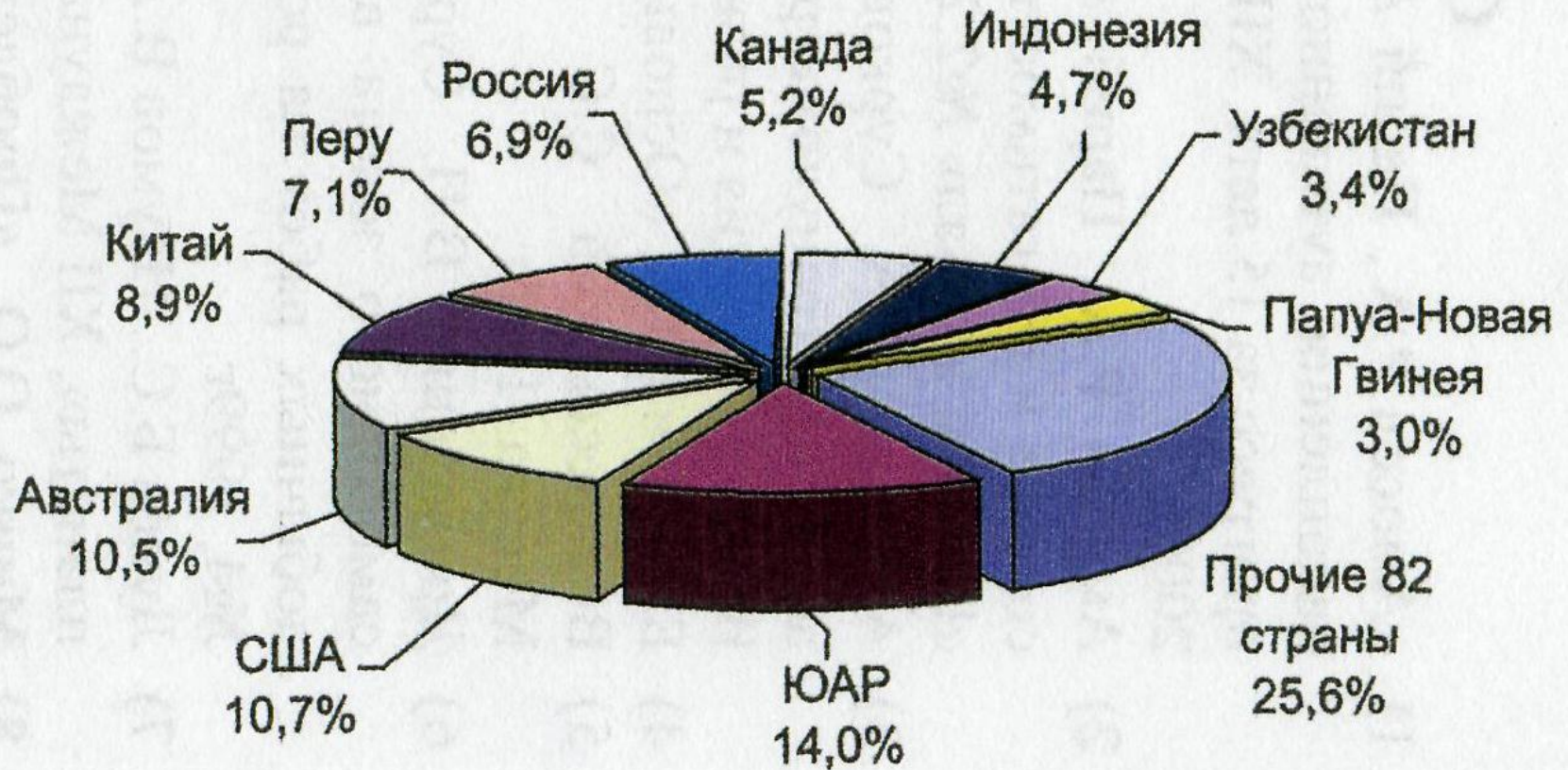
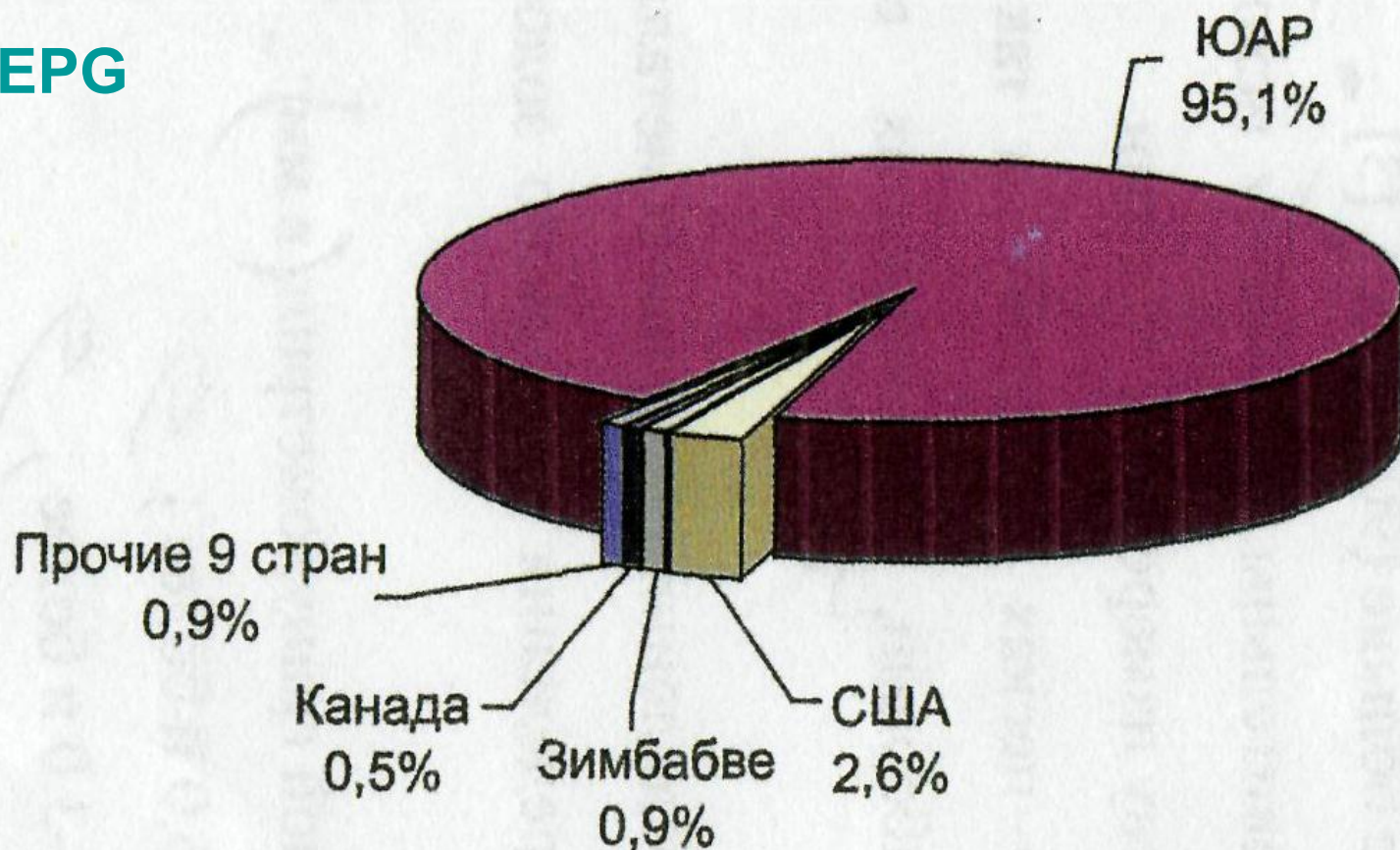


Рис. 52. Мировое производство золота из руд и концентратов и основные страны-производители, 2004 г.

Мир – 66 240 т (без России)

EPG

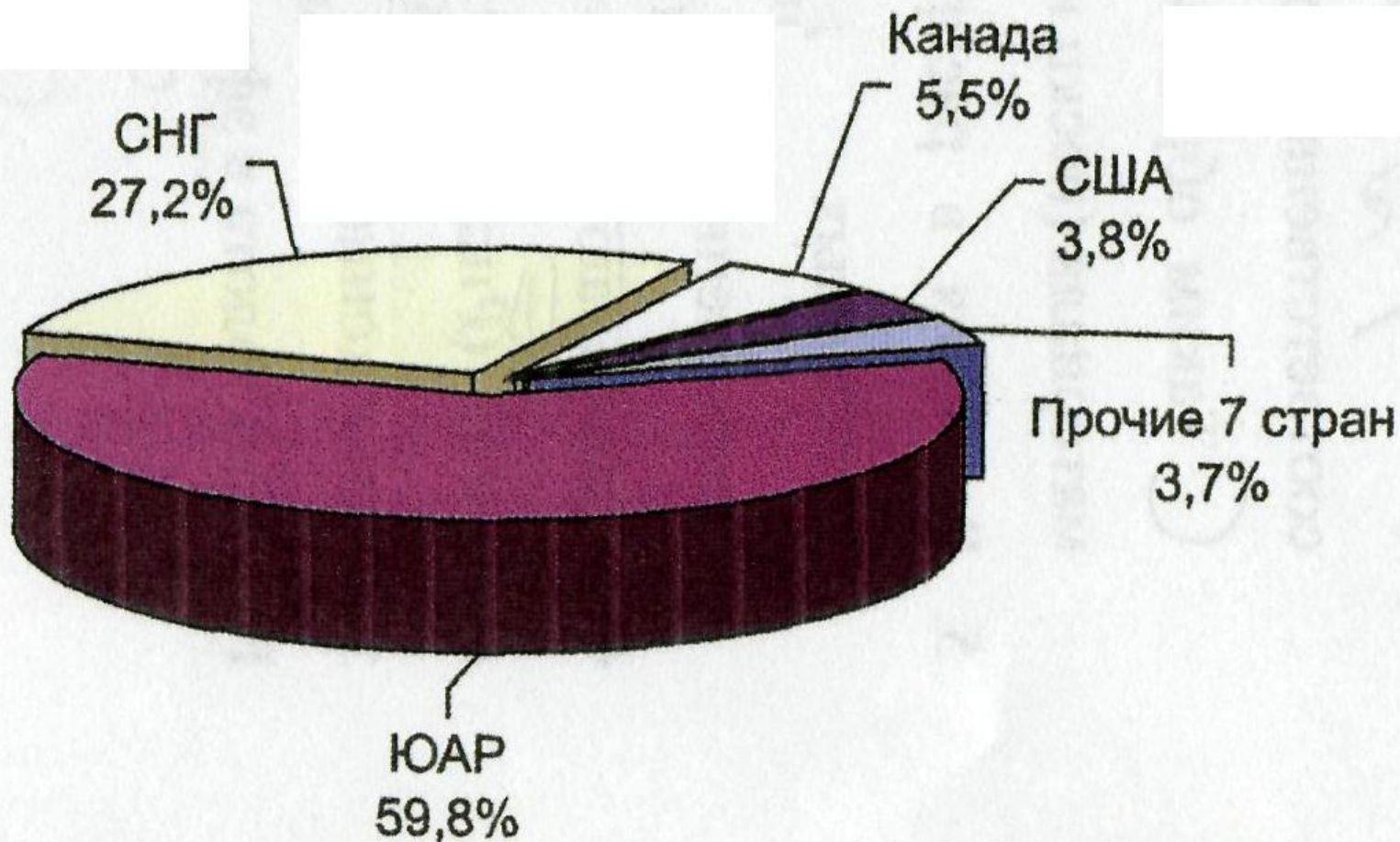


Мировые подтвержденные запасы металлов платиновой группы и их распределение по странам, 2005 г.

М.П. Бежанова, С.К. Бежанов

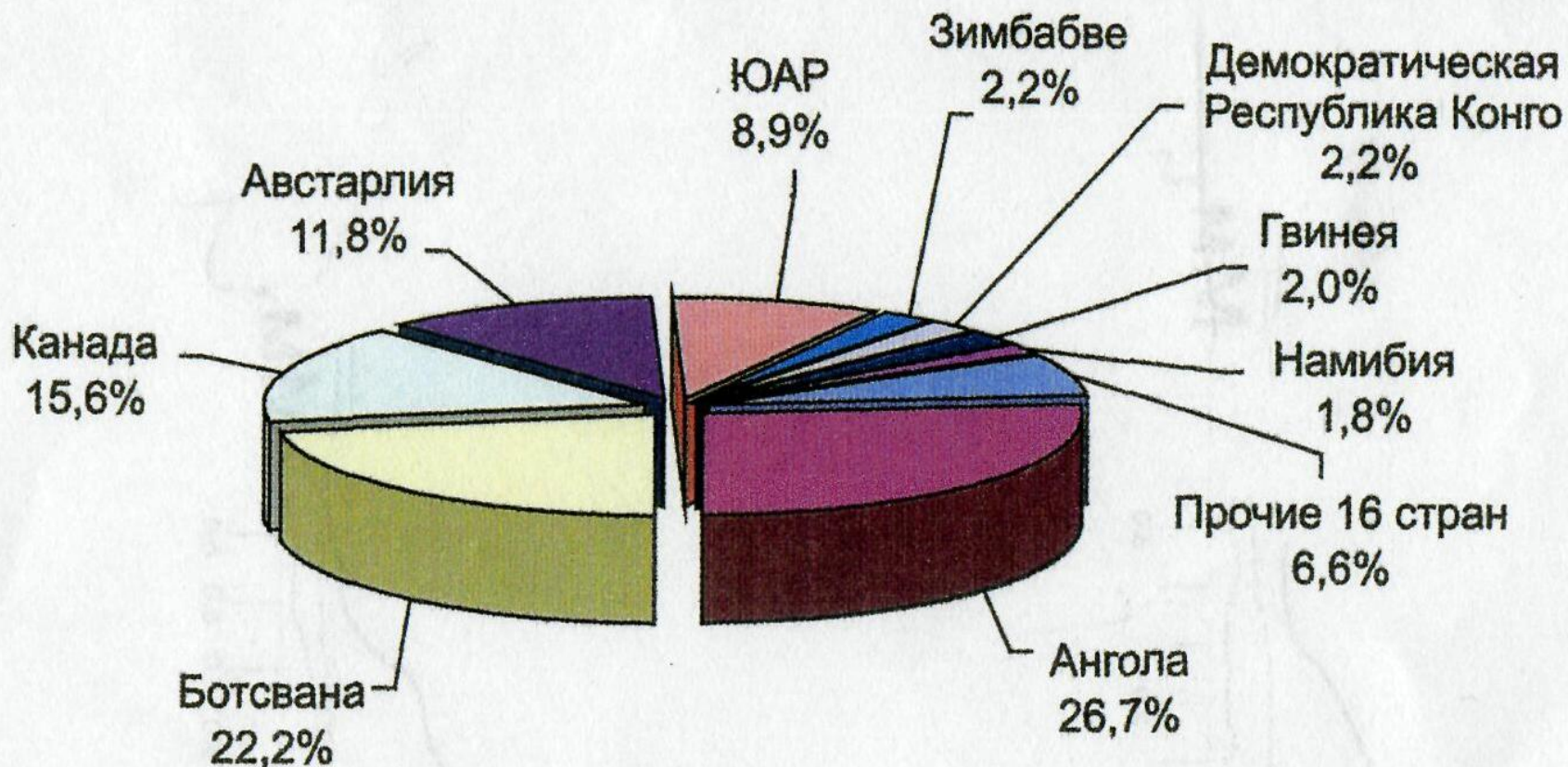
EPG

Мир – 479,36 т



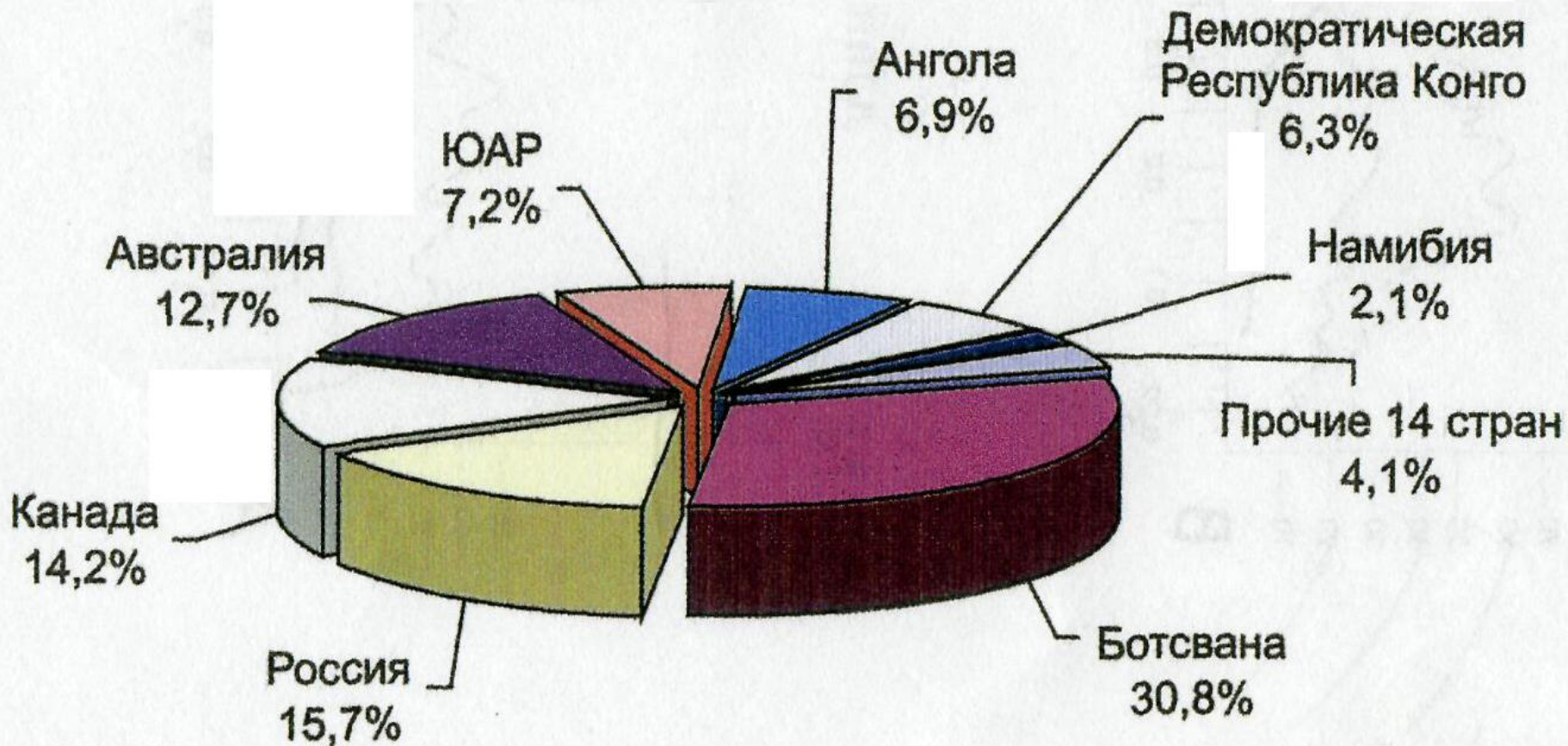
Мировое производство металлов платиновой группы и основные страны-производители, 2004 г.

Мир – 449,7 млн карат (без России)



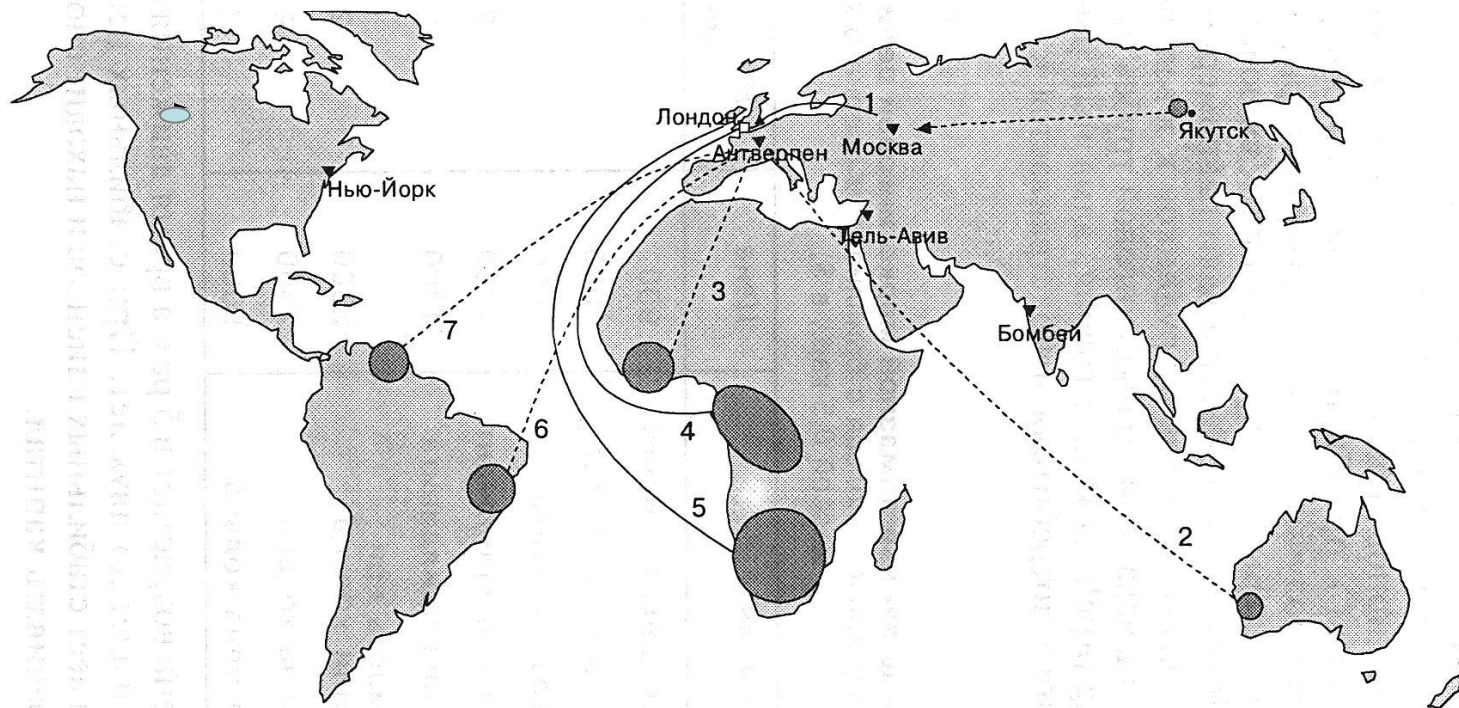
Мировые подтверждённые запасы ювелирных и близких к ювелирным алмазов и их распределение по странам, 2005 г.

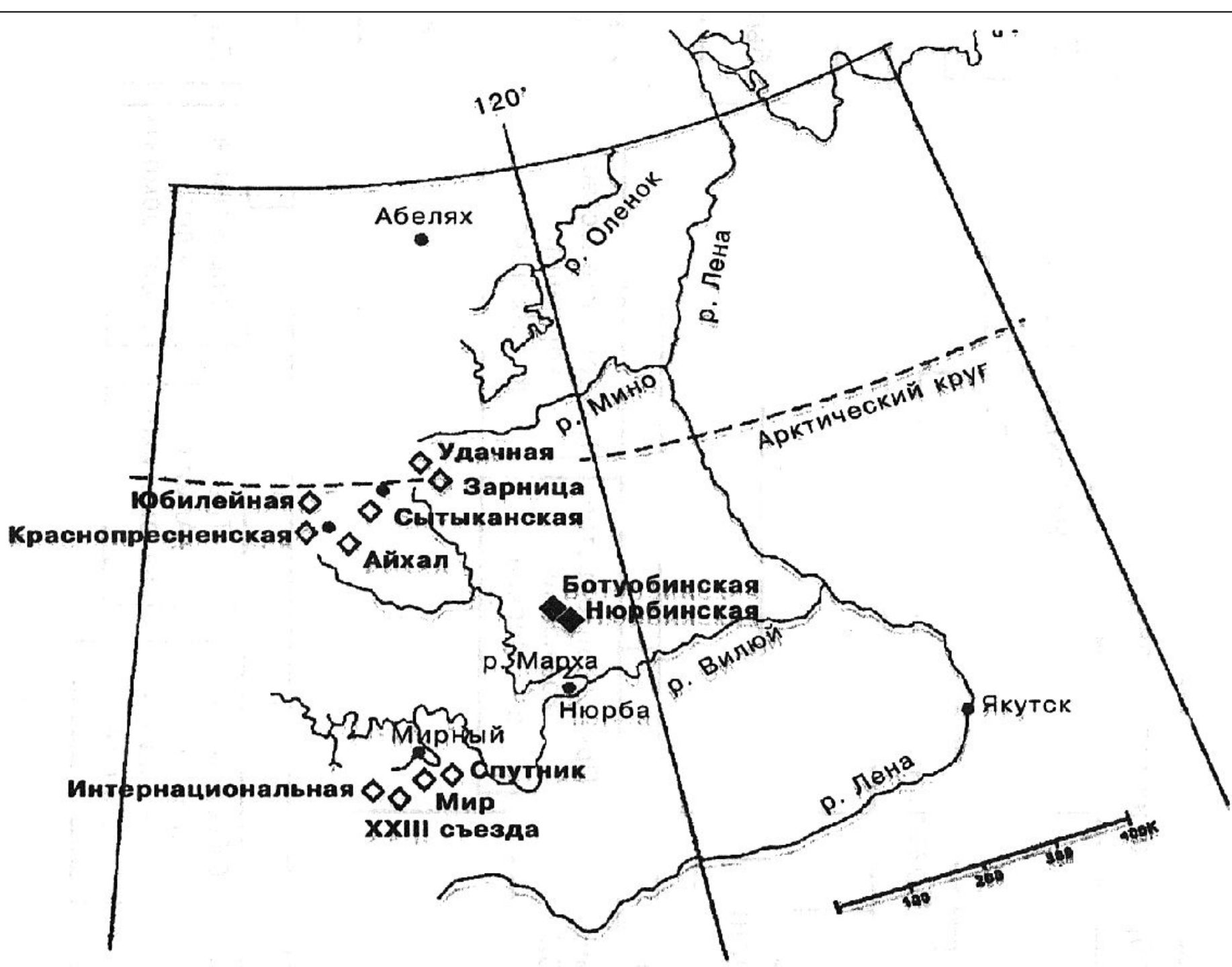
Мир – 79,76 млн карат



Мировая добыча ювелирных и близких к ювелирным алмазов и основные добывающие страны, 2004 г.


Центры добычи и огранки алмазов




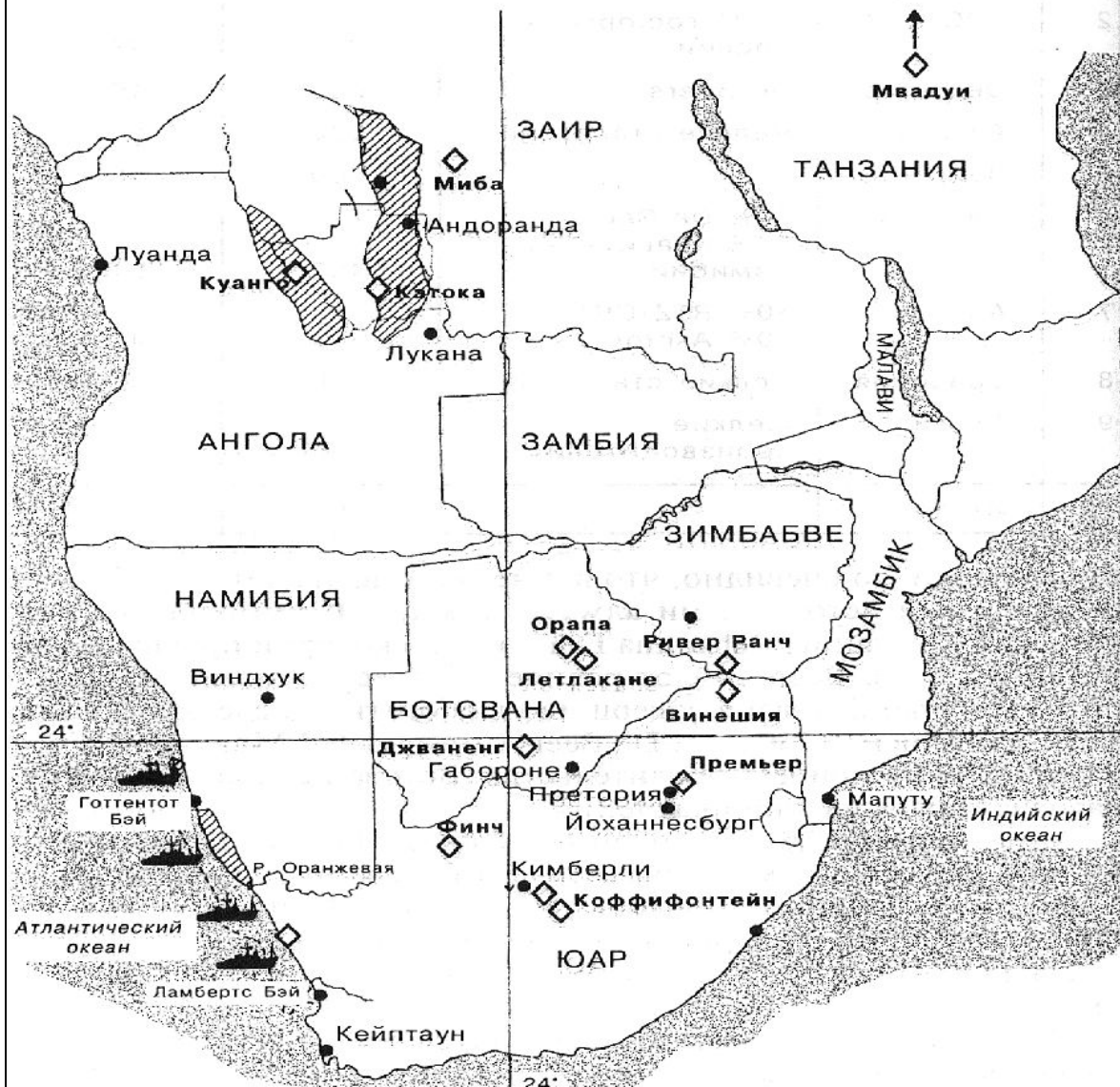


Алмазные прииски в южной Африке:

1— коренные месторождения, 

2— россыпи, 

3— оффшорная добыча 



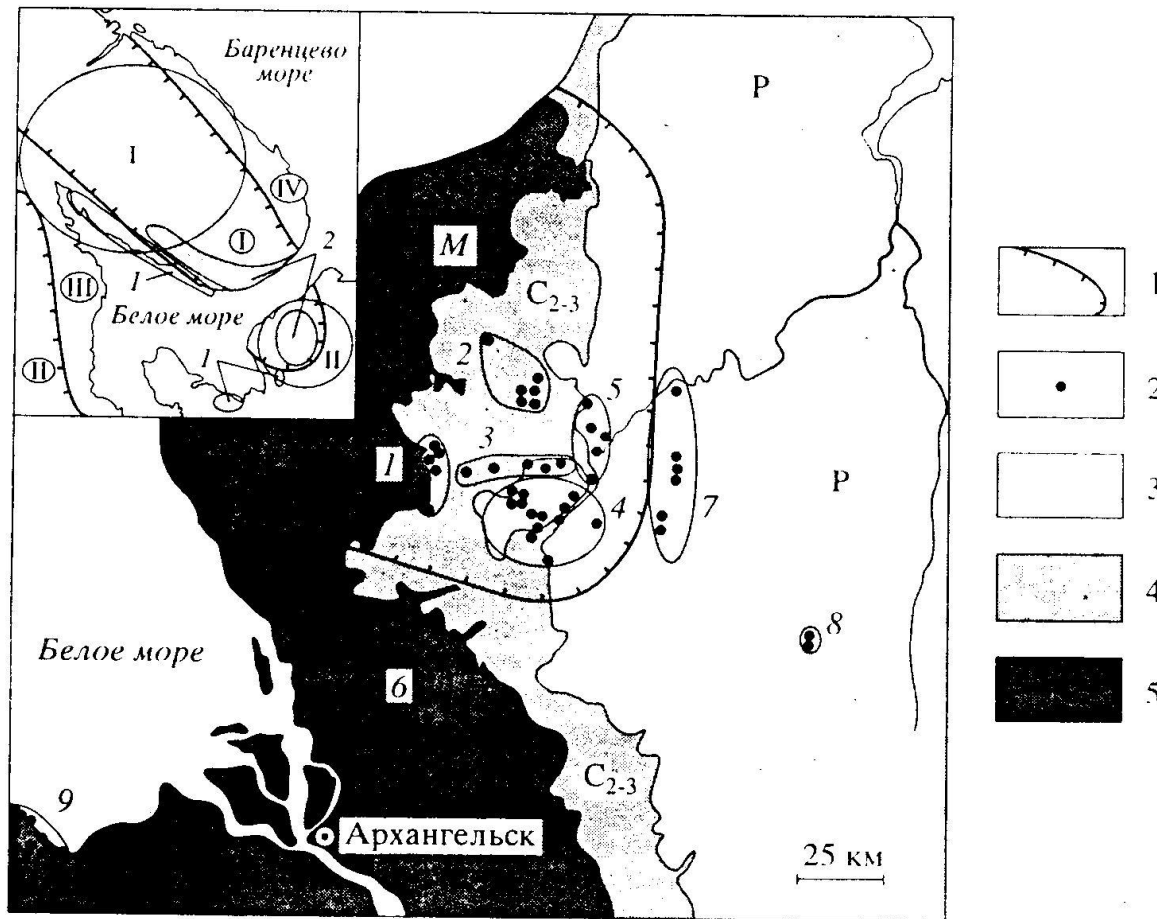


Рис. 1. Карта-схема размещения магматических полей Архангельской провинции по данным из работ (Веричев и др., 1991; Сеницын и др., 1992).

1 – граница Кольско-Кулойского кратона и обрамляющих его протерозойских складчатых областей; 2 – трубки взрыва и силлы кимберлитов, мелилититов и базальтов; 3–5 – отложения платформенного чехла: 3 – хемогенно-терригенные породы P_1 ; 4 – терригенные и карбонатные отложения C_{2-3} ; 5 – вулканогенные и терригенные отложения V .

Цифрами на схеме обозначены магматические поля: (1) Золотицкое; (2) Верхотинское; (3) Шочинское; (4) Кепино-Пачугское; (5) Соянское; (6) Ижмозерское; (7) Турьинское; (8) Полтинское; (9) Нёнокский комплекс трубок мелилититов. М – силл Мела.

На врезке: I – Кольская провинция щелочных пород; II – Архангельская алмазоносная провинция; цифры в кружках – кратоны: I – Кольско-Кулойский, II – Карельский; PR_1 подвижные пояса: III – Беломорский, IV – Мурманский. Области преимущественного распространения диатрем: 1 – мелилититов, 2 – кимберлитов.

Карьер трубки Архангельская. Август 2007 г.



Fe

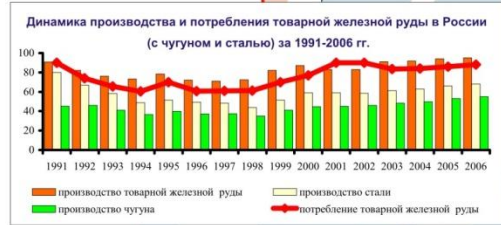
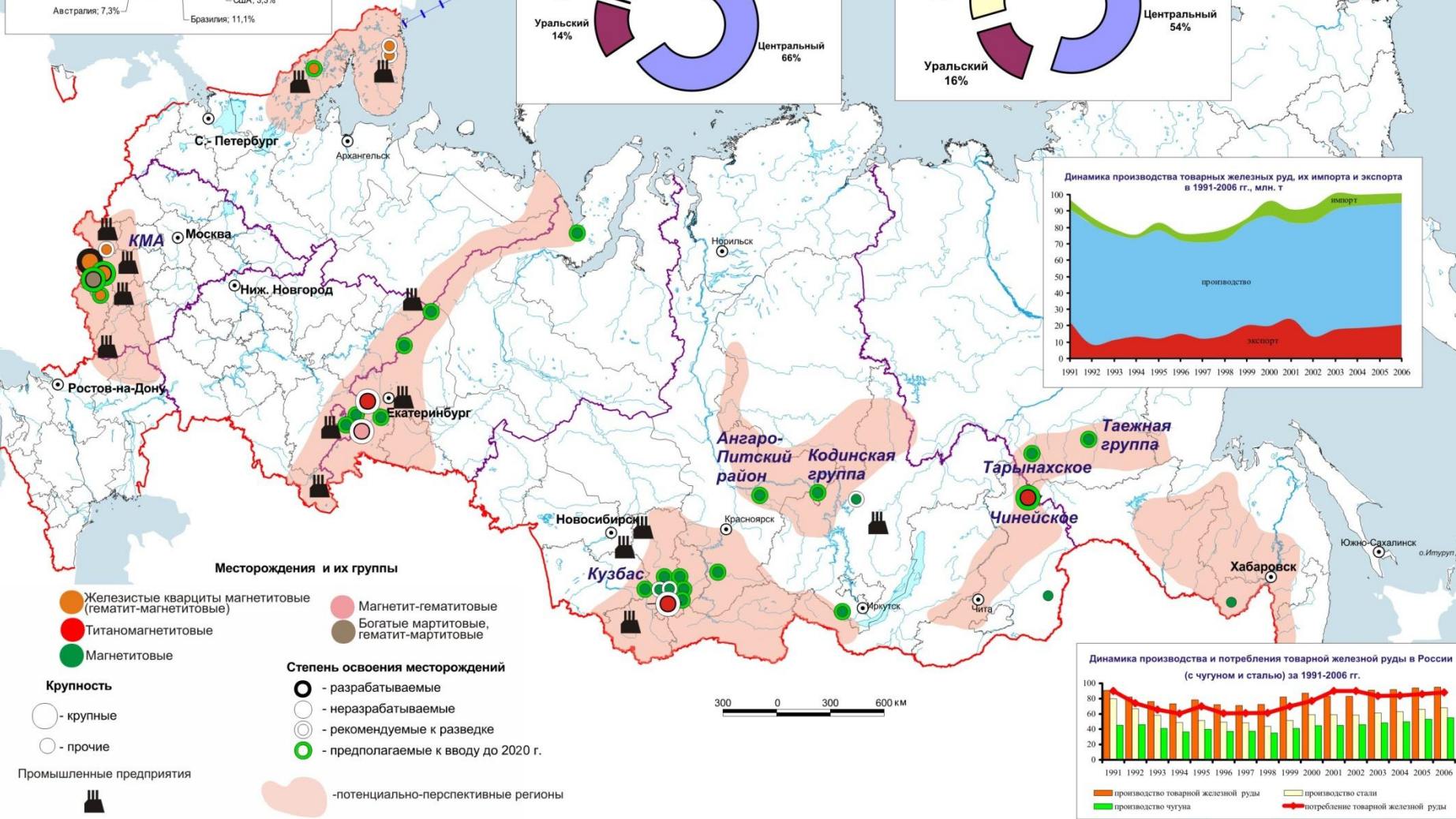
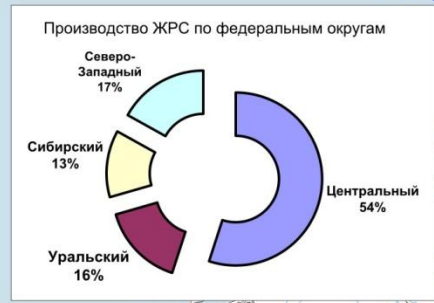
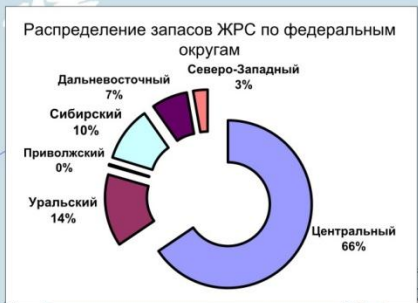
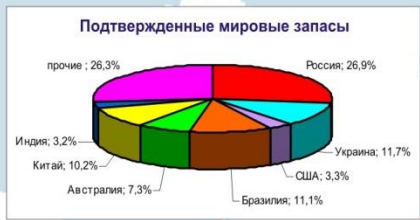


рис. 5 Минерально-сырьевая база железа России



рис. 20 Минерально-сырьевая база южной Якутии

Cr

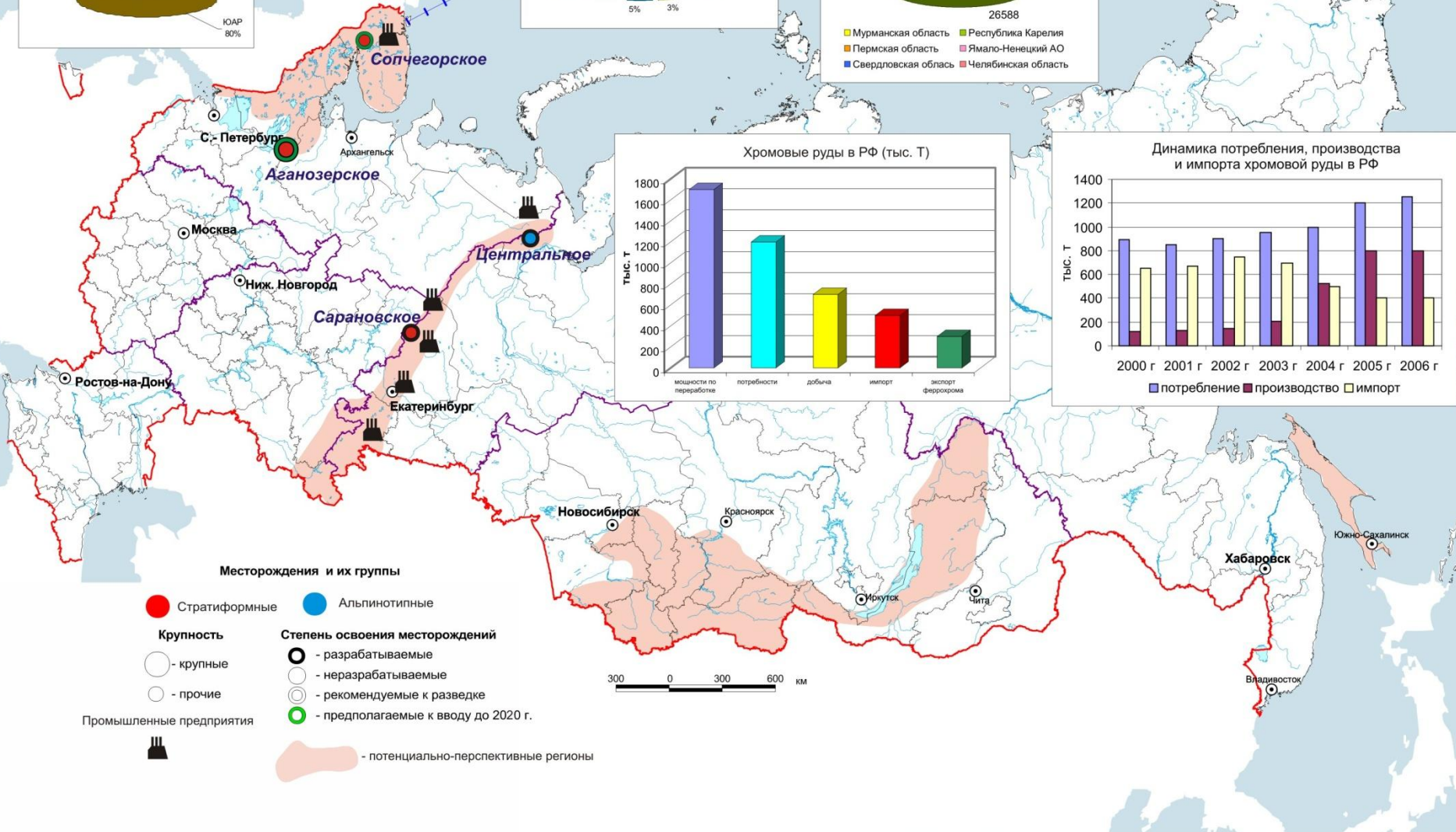
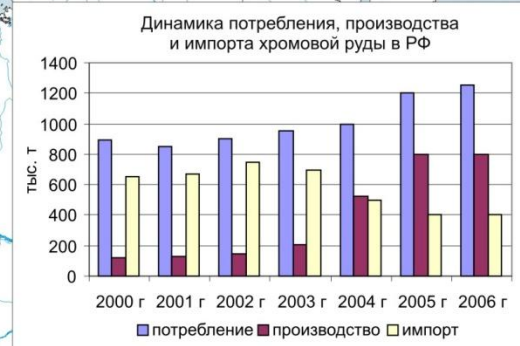
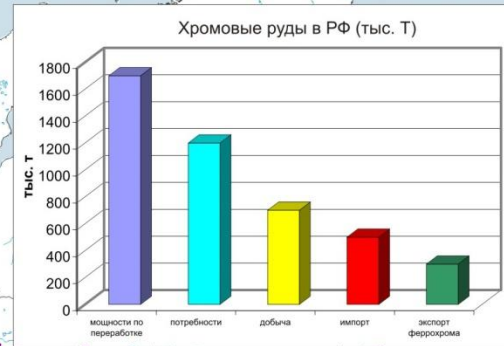
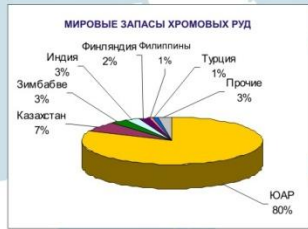


рис. 7 Минерально-сырьевая база хрома России

Mn

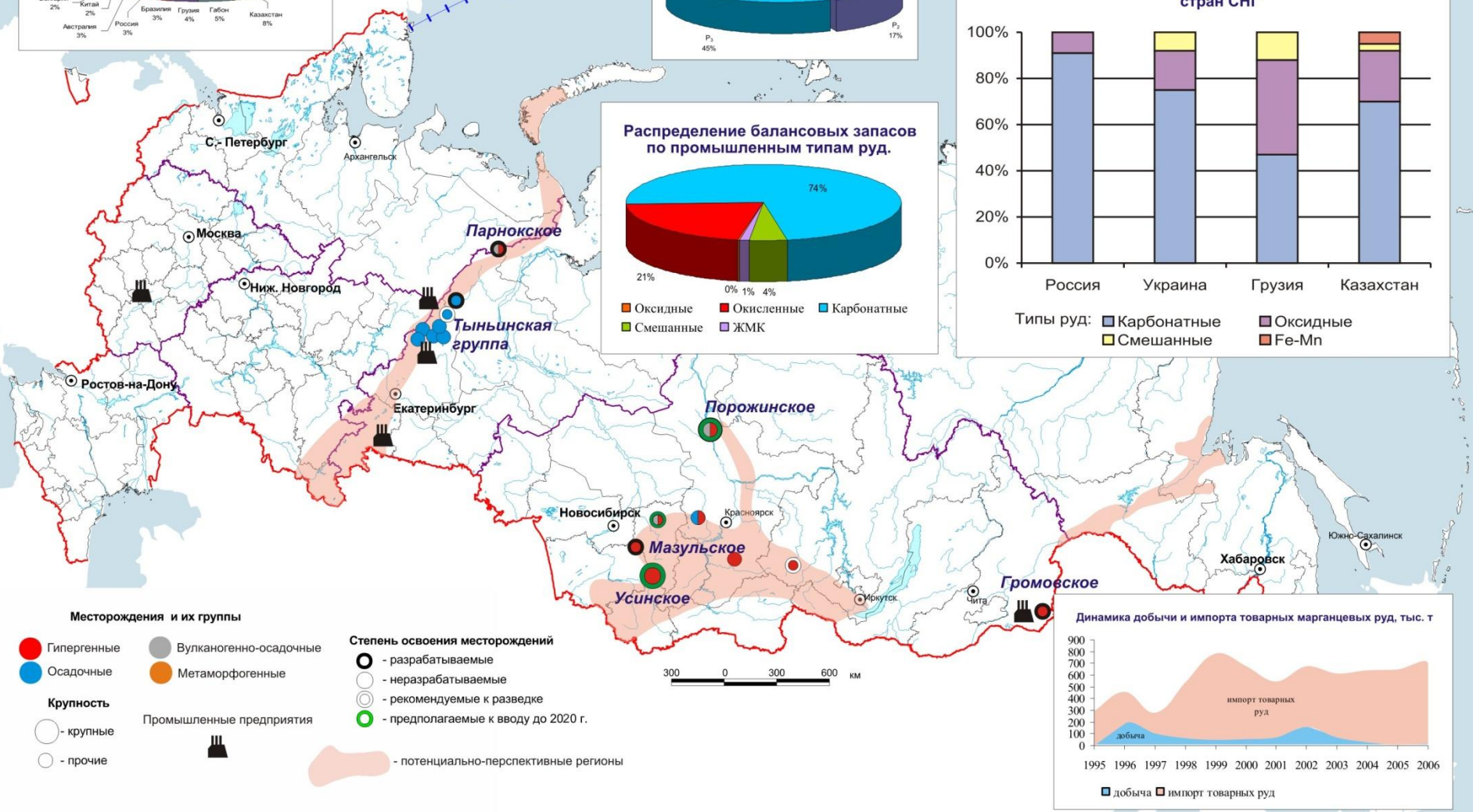
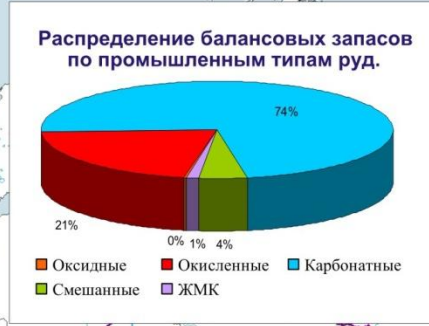
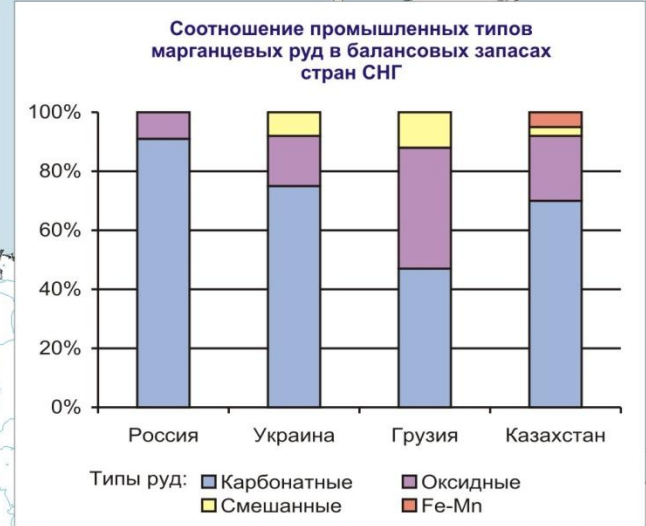
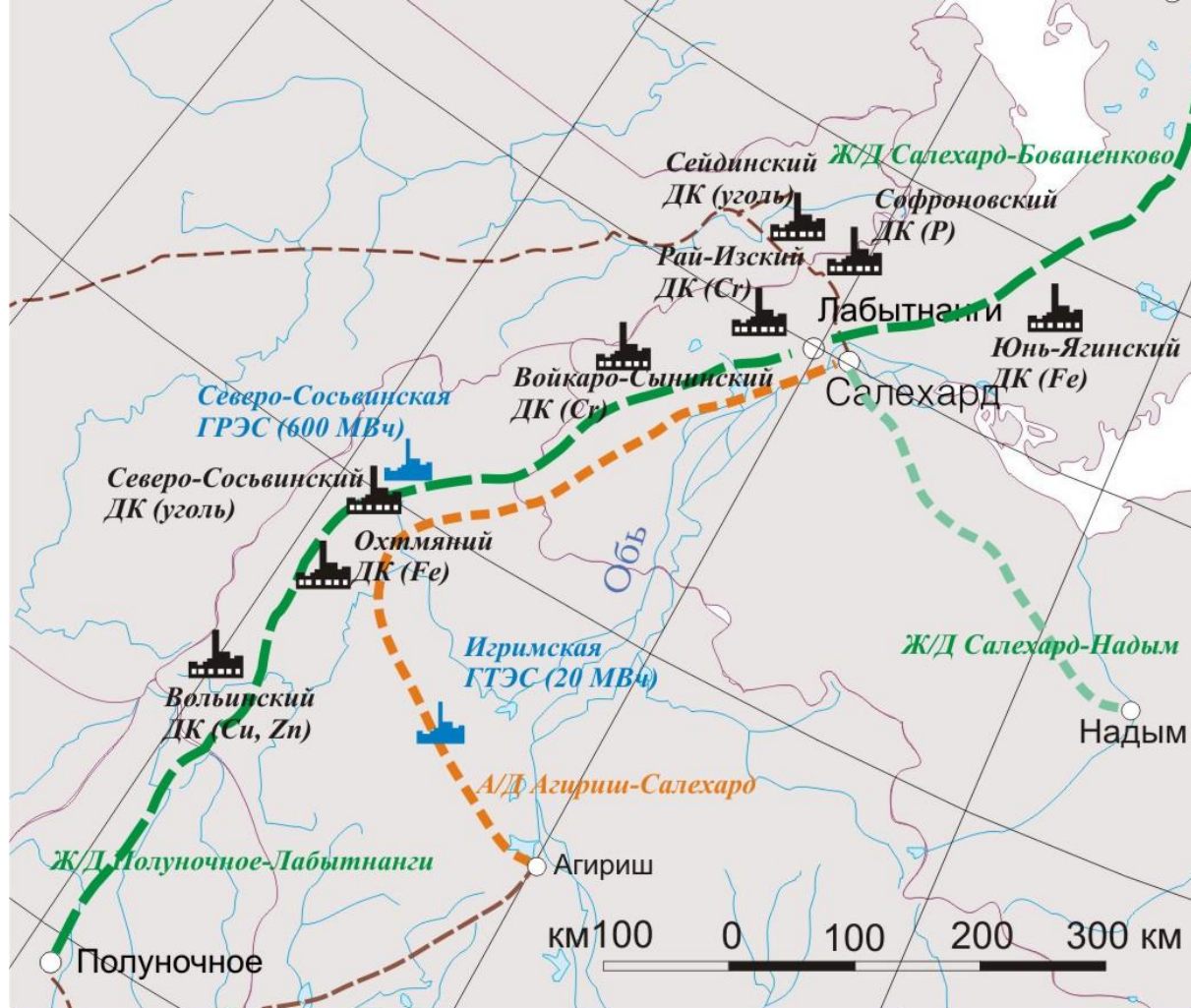


рис. 6 Минерально-сырьевая база марганца России



| | Ресурсный потенциал | Срок эксплуатации | Ежегодный уровень добычи |
|----------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|
| Железные руды | 5,9 млрд. т | более 100 лет | 25 млн. т |
| Хромиты | 250 млн. т | более 100 лет | 1,5 млн. т |
| Бурый уголь | 5,0 млрд. т | более 100 лет | 10 млн. т |

рис. 15 Ресурсный потенциал и основные промышленные объекты проекта “Урал промышленный-Урал Полярный”

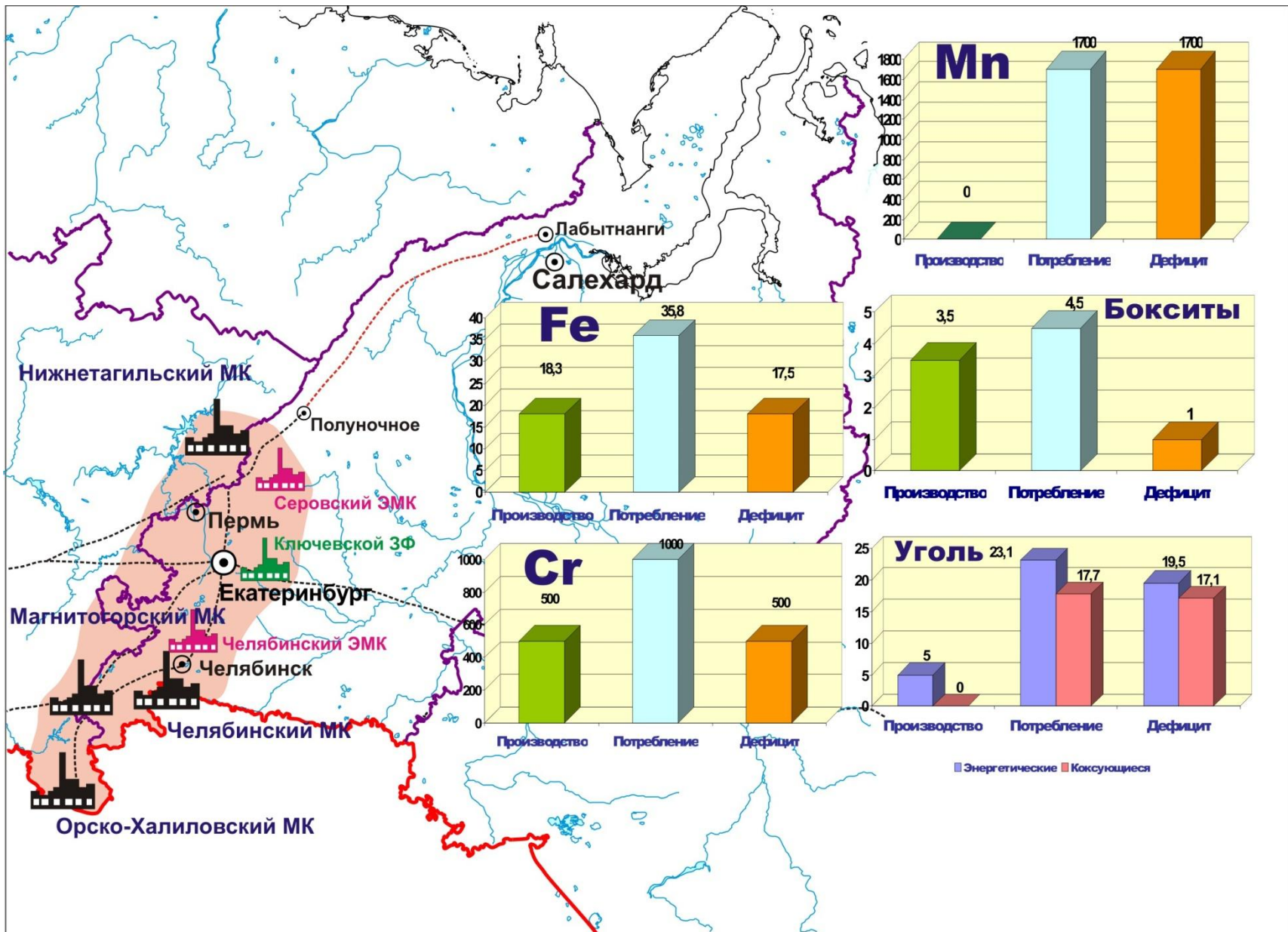


рис. 13 Обеспеченность минеральным сырьем Промышленного Урала



рис. 16 Минерально-сырьевая база Приангарья и Восточного Саяна

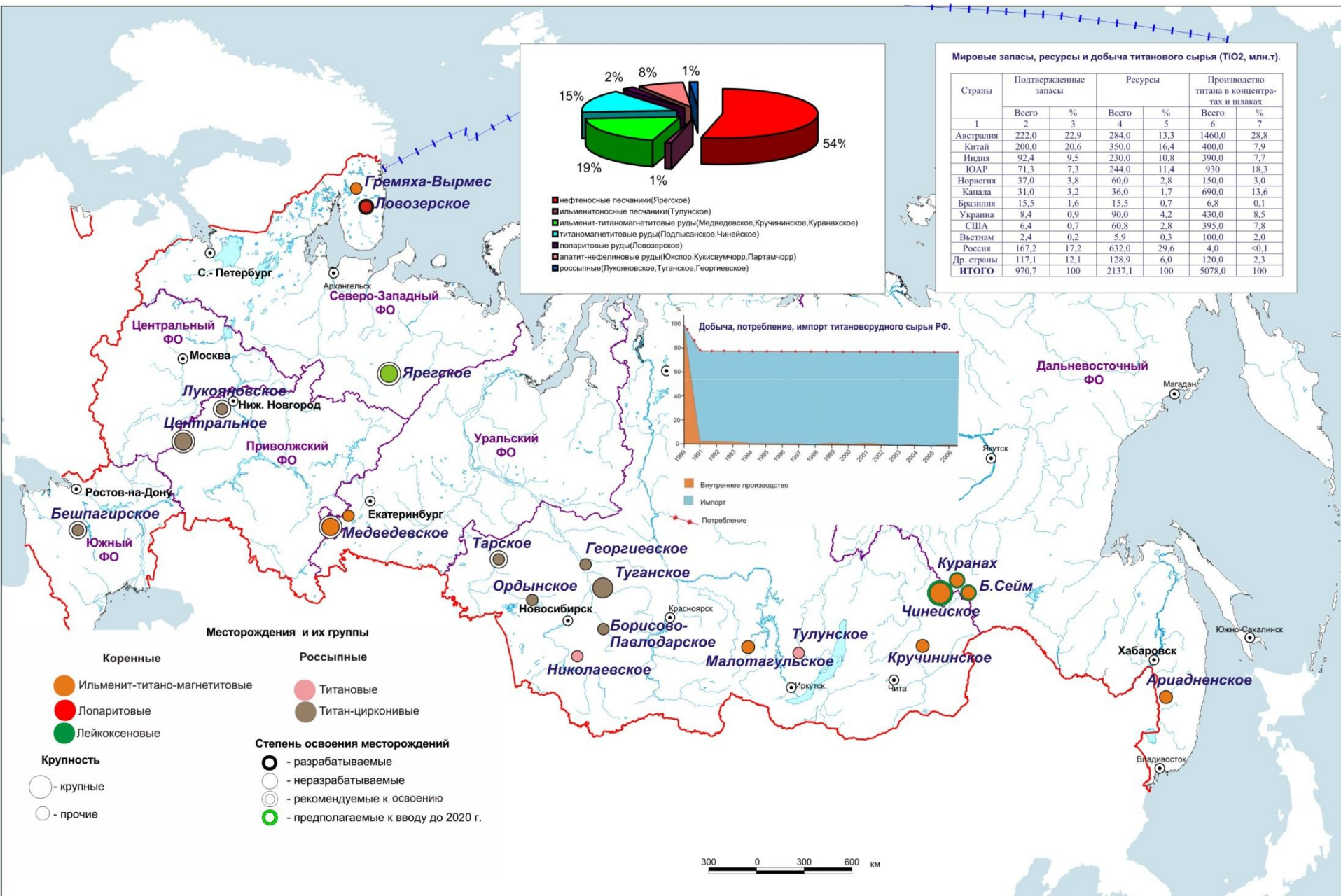


рис. 8 Минерально-сырьевая база титана России