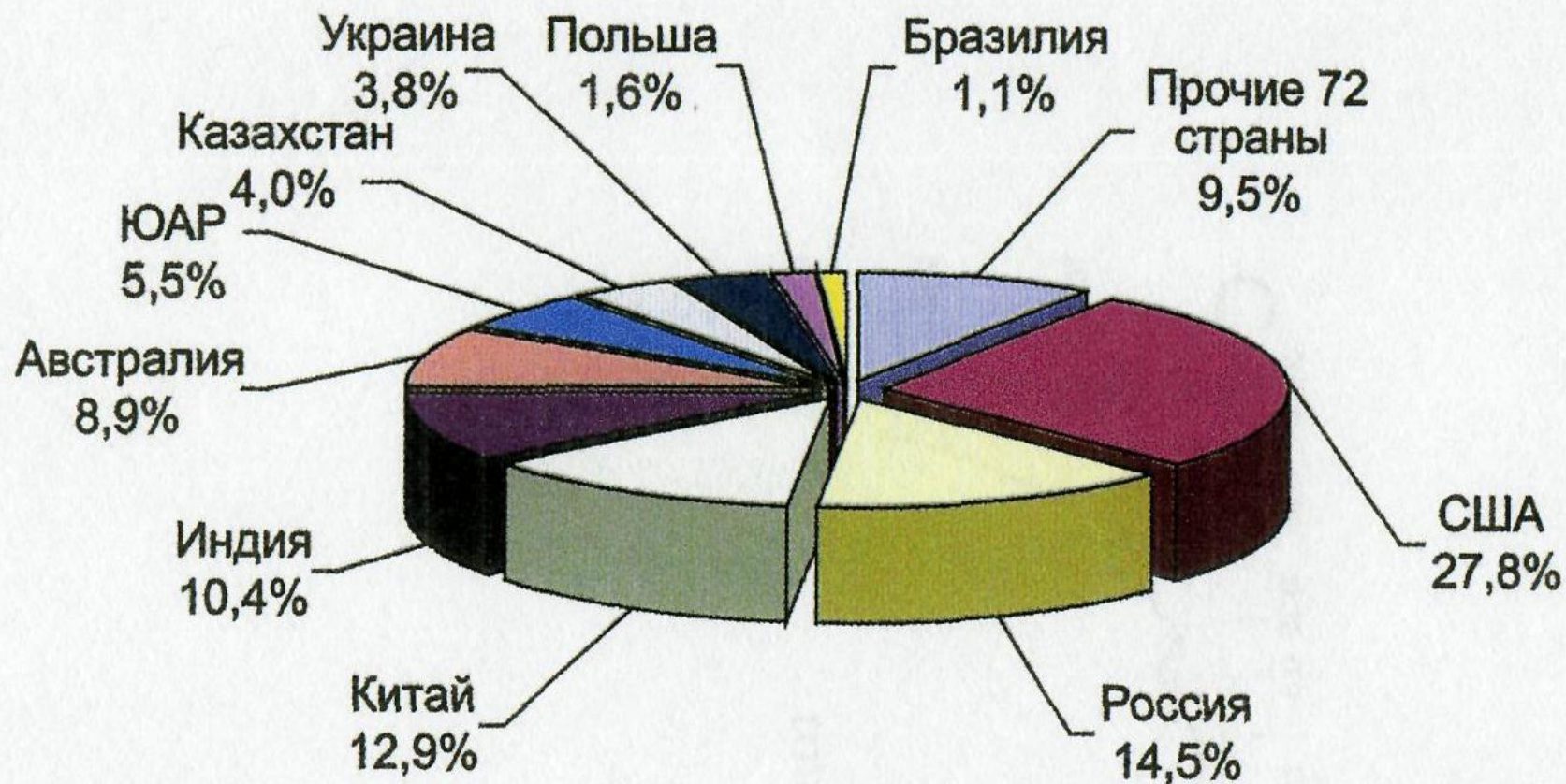
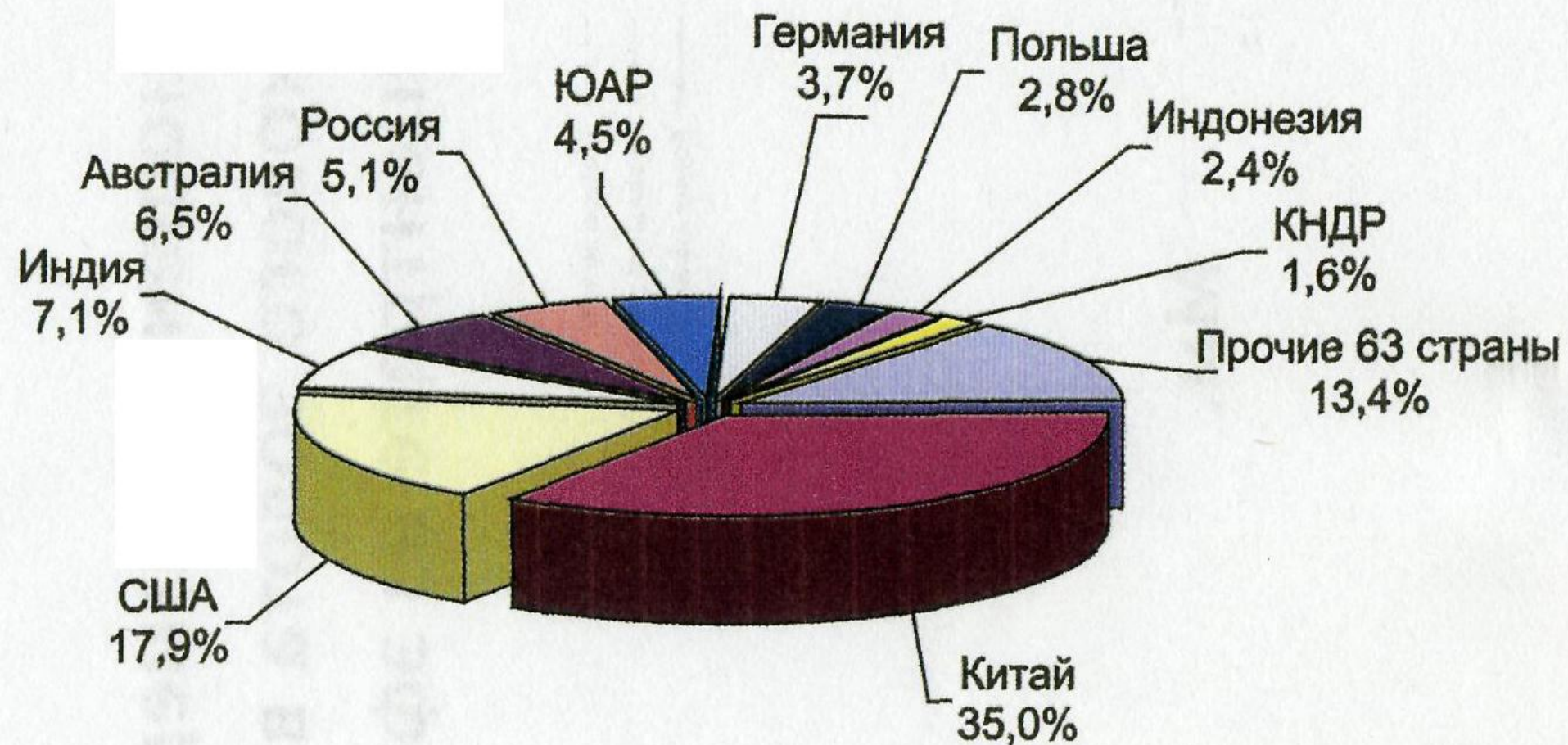


Мир – 885 986 млн т



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

Мир – 5 593 млн т



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

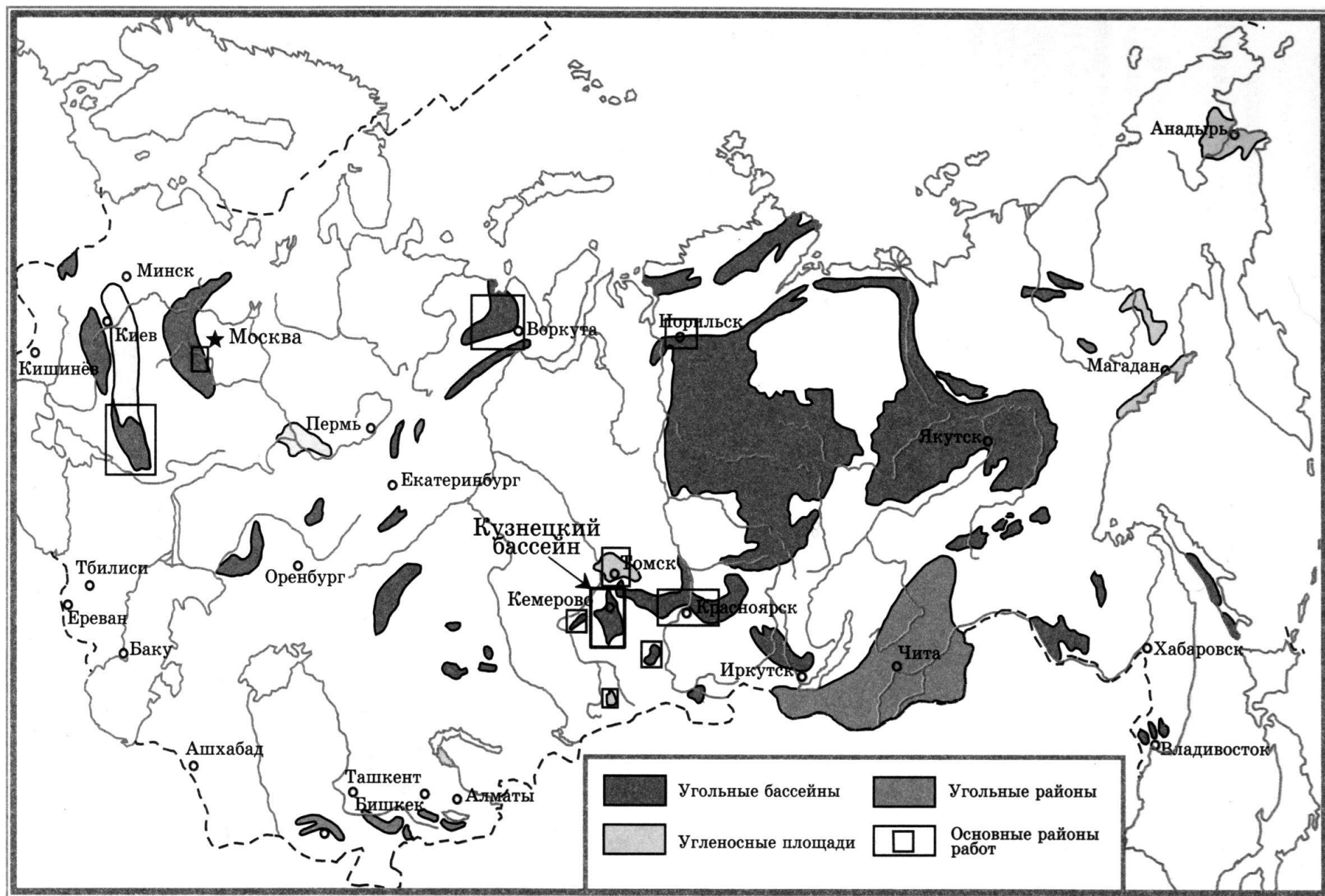


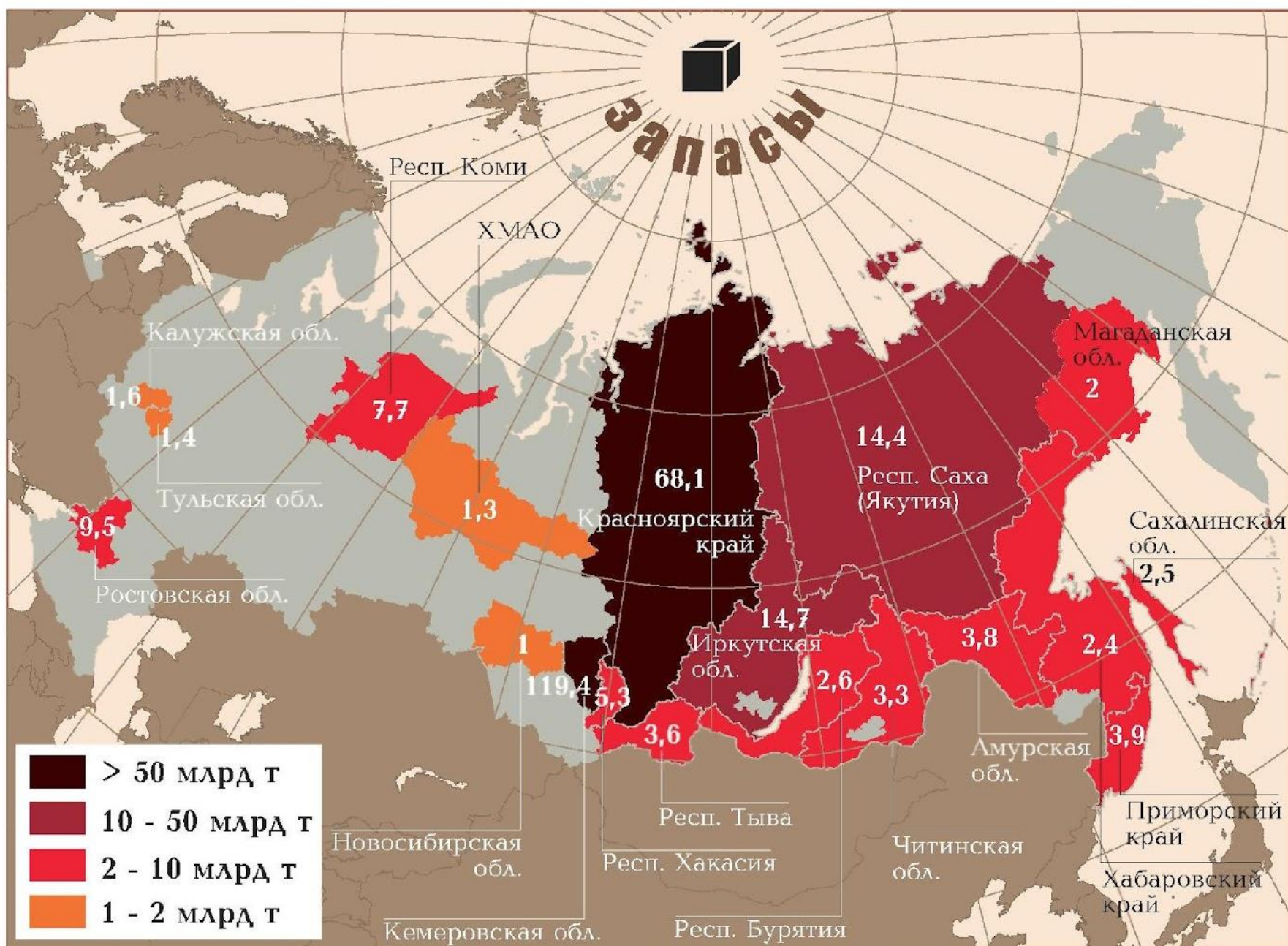
Рис. 1. Схема расположения угольных бассейнов, районов и угленосных площадей б. СССР (по В.К. Миронову, 1991)

Состояние МСБ углей Российской Федерации на 1.01.2008 г., млрд т

Прогнозные ресурсы	P ₁	P ₂	P ₃
количество	539,9	734	2544
доля распределённого фонда, %	0,2	0,07	0,02
Запасы	ABC ₁	C ₂	
количество	193,3	79,3	
изменение по отношению к запасам на 1.01.2007 г.	0,265	0,219	
доля распределённого фонда, %	15,1	3,4	

Использование МСБ углей Российской Федерации в 2007 г. Госдок., 2007

Число действующих эксплуатационных лицензий	399
Число действующих лицензий на условиях предпринимательского риска	21
Добыча углей всех типов, млн т	285,2
Экспорт каменных углей, млн т	(130 млн. т в 2012 г.) 98
Импорт каменных углей, млн т	23,4
Среднегодовые мировые цены энергетических углей в 2008 году, дол./т	128
Контрактные цены высококачественных коксующихся углей в 2008 г., дол./т	300
Ставка налога на добычу	4%

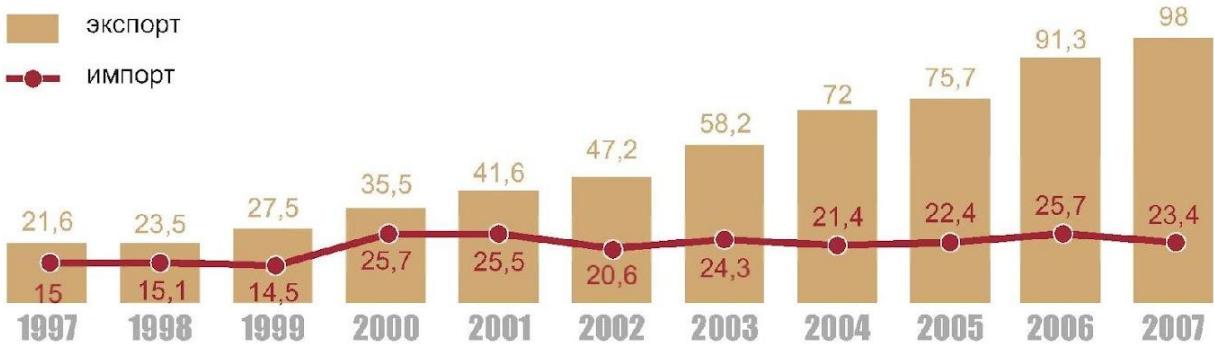


Распределение балансовых запасов углей по субъектам РФ, млрд т

Основные угольные бассейны

Угольный бассейн	Тип углей*	Запасы, млрд т		Добыча в 2007 г., млн т	Качество углей		
		ABC ₁	C ₂		Содержание, %		Теплота сгорания, МДж/кг
					золы	серы	
Кузнецкий	К, Б	51	15,4	161,8	10-16	0,3-0,8	22,8-29,8
Канско-Ачинский	Б, К	79,6	38,7	38	5,8-15	0,3-1	12,6-17,7
Печорский	К, Б	7,3	0,455	10	8,5-25	0,5-1	18,1-26,7
Донецкий	К	6,5	3	5,35	10,5-29	1,8-4,2	18,5-20,1
Южно-Якутский	К	4,56	2,8	11,5	5-50	0,3-0,5	22-38
Иркутский	К, Б	7,6	4,6	8,75	7-15	1,5-5	17,6–22,6
Минусинский	К	5	0,35	9,7	6,6-29,7	0,5-0,6	18-32
Подмосковный	Б	3,3	0,453	0,38	31	3-5	11,4

* К — каменный, Б — бурый



Динамика экспорта каменного угля из России и его импорта в 1997-2007 г., млн т

Основные угольные бассейны РФ (Ставский и др.,2012)

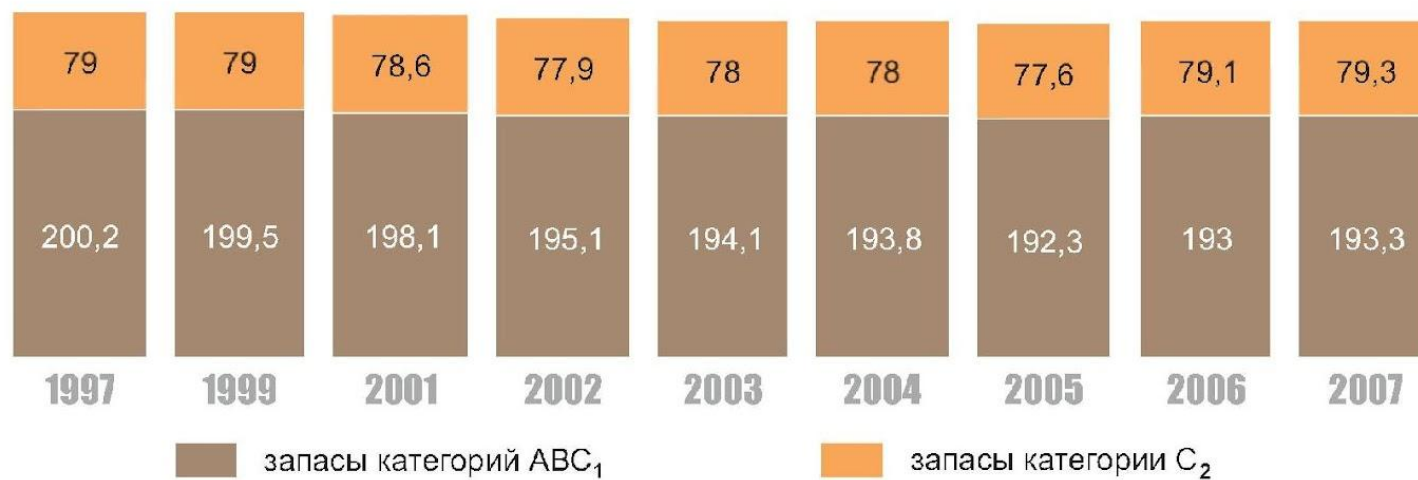
Угольный бассейн	Тип углей*	Запасы, млрд т		золы	Качество углей		
		ABC ₁	C ₂		Содержание, %		Теплота сгорания, МДж/кг
					серы		
Кузнецкий(Кемеровская обл.)	К, Б	51,1	15,5	162	10-16	0,3-0,8	22,8-29,8
Канско-Ачинский(Красноярский край, Кемеровская обл.)	Б, К	79,6	38,8	47	5,8-15	0,3-1	12,6-17,7
Печорский(Респ. Коми)	К, Б	7,3	0,48	9,8	8,5-25	0,5-1	18,1-26,7
Донецкий(Ростовская обл.)	К, Б	6,6	3,1	5	10,5-29	1,8-4,2	18,5-20,1
Южно-Якутский(Респ. Саха (Якутия))	К	4,5	2,8	11,5	5-50	0,3-0,5	22-38
Иркутский(Иркутская обл.)	К, Б	7,6	4,6	12	7-15	1,5-5	17,6–22,6
Минусинский(Респ. Хакасия)	К	5	0,35	10	6,6-29,7	0,5-0,6	18-32
Подмосковный(Центральный ФО)	Б	3,3	0,45	0,33	31	3-5	11,4

Примечания:

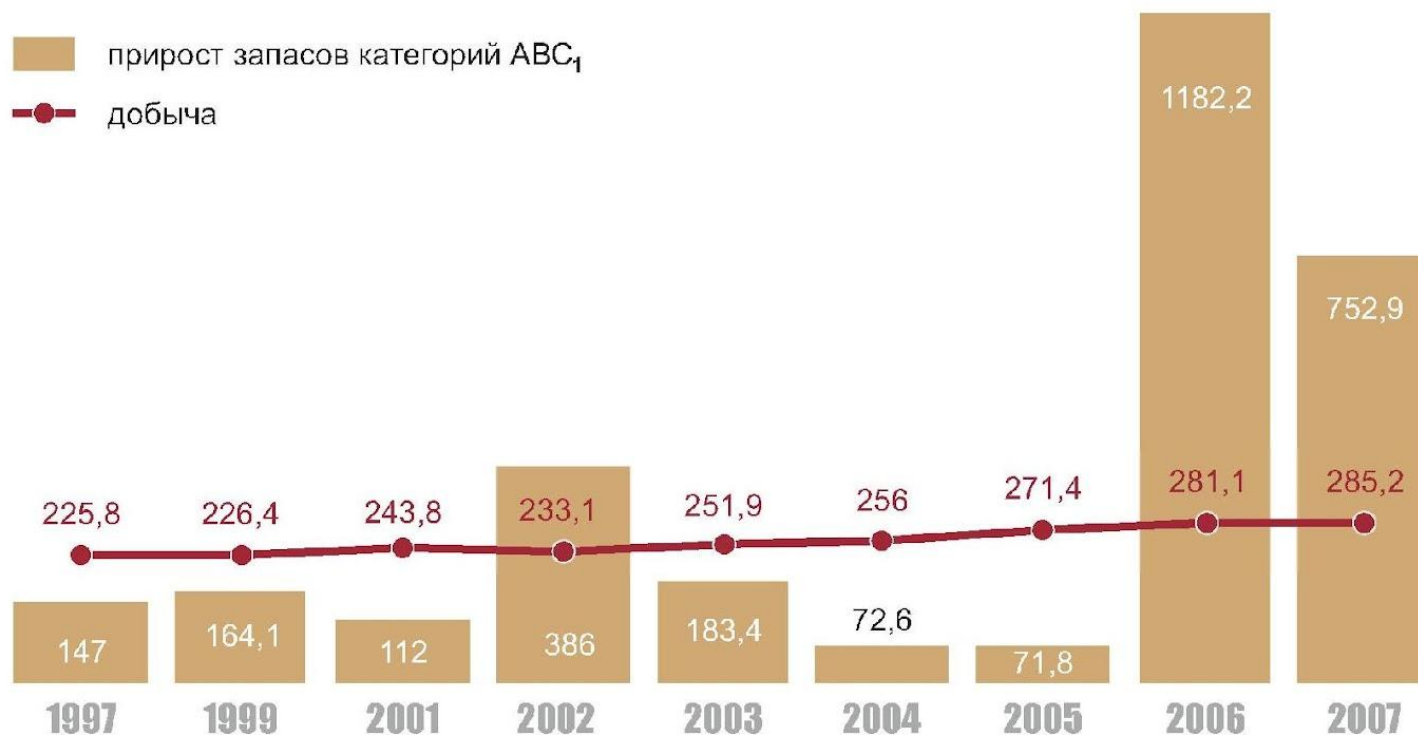
1 * К – каменный, Б – бурый

Две трети запасов углей России находятся в пределах Кузнецкого и Канско-Ачинского бассейнов

Мировой рынок углем насыщен, вошли Австралия и Индонезия. В России надо рассчитывать на внутренний рынок, а здесь газ, дешевле угля из-за транспотного плеча. А в США из-за сланцевого газа /Григорьев,, Рациональное освоение недр, № 3-4, 2013, С. 35-45./

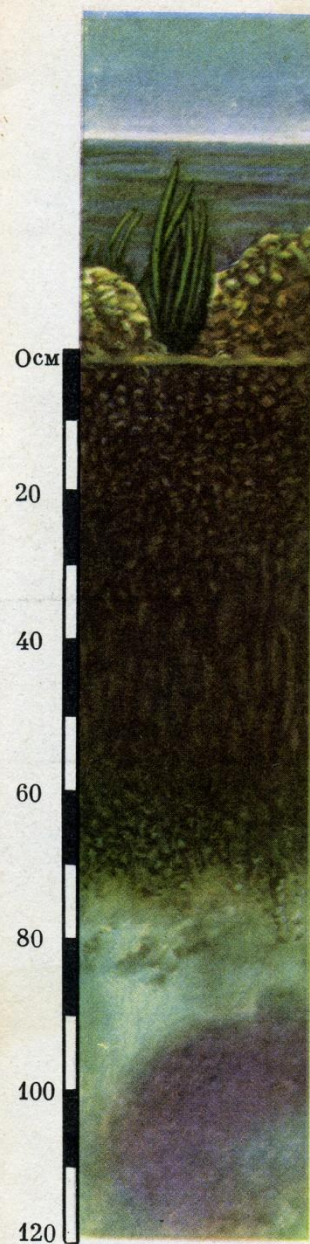


Динамика движения запасов углей в 1997-2007 гг., млрд т

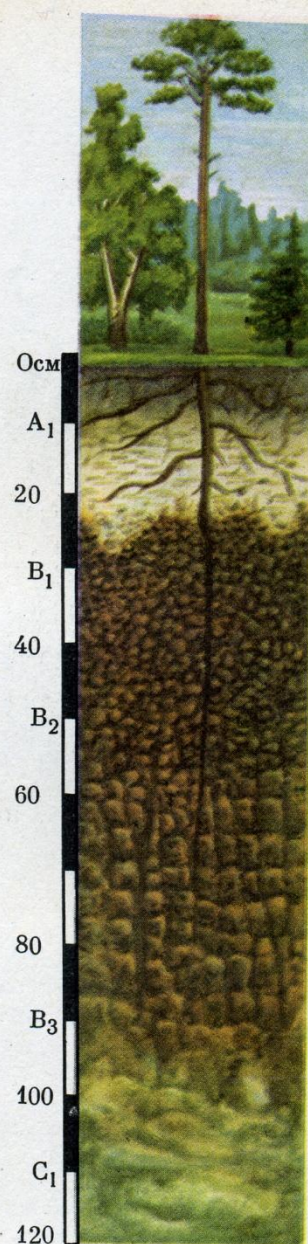


Динамика добычи углей и прироста их запасов в результате ГРП в 1997-2007 гг., млн т

Торфяно- глеевая почва тундры



Дерново- подзолистая суглинистая почва Подмосковья



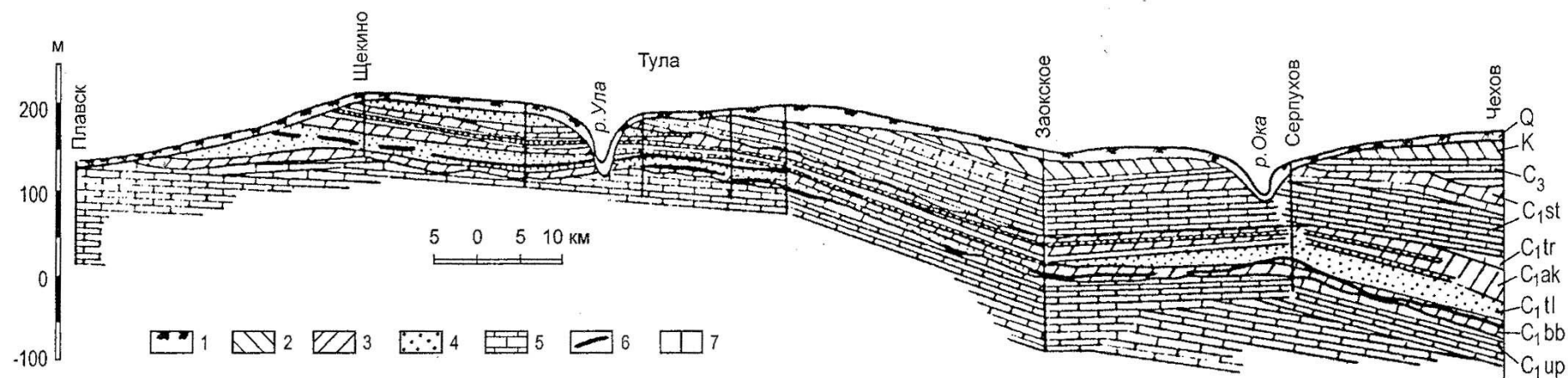
Торфяно-глеевая почва пятнистой тундры.

Дерново-подзолистая суглинистая почва. Московская область, Собакино-опытное. (Рисунок

Рисунки Качинского, 1975)

Изменение гумусового органического вещества /Рухин, 1969/

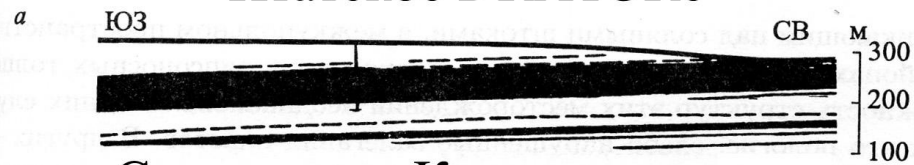
Типы ОВ (углей)	содержание, %		
	C	H	O ₂ N
Древесина	50%	6%	44%
Торф	59%	6%	35%
Бурый уголь	70%	5,5%	24,5%
Каменный уголь	82,0%	5%	13,0%
Антрацит	95%	2%	3%



Разрез Подмосковского бурогоугольного бассейна по меридиональному профилю Плавск — Чехов (по А. Г. Бобрышеву и Ф. Я. Тараскиной, 1962).

1 — растительный слой и суглинок, 2 — глины мезозойские, 3 — глины палеозойские, 4 — пески, 5 — известняки, 6 — угли, 7 — скважины.

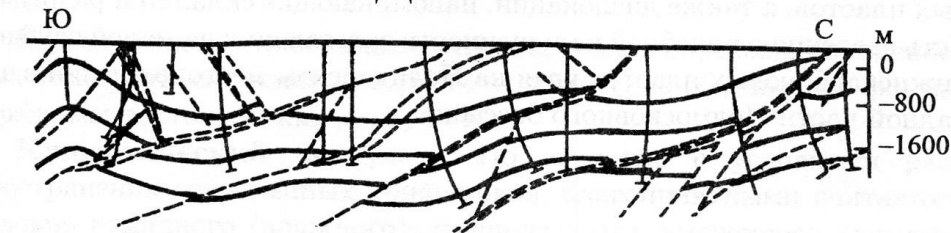
Итатское в КАТЭКе



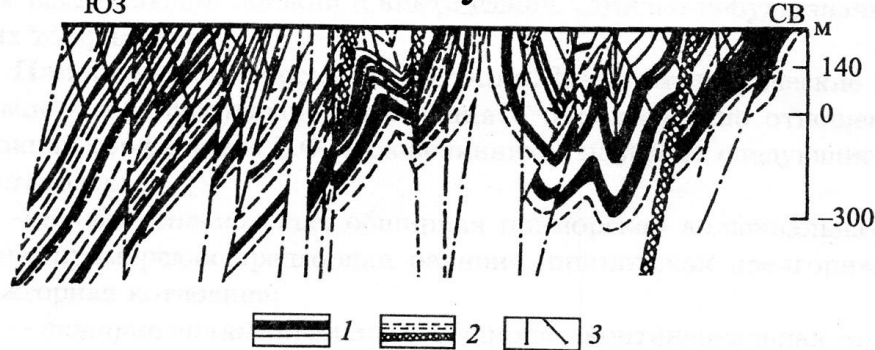
Саранское в Карагандинском



Район в Донбассе



Район в Кузбассе



Примеры угольных месторождений различных групп тектонической сложности (К. В. Миронов, 1982).

a — Итатское, Канско-Ачинский бассейн (I группа); *б* — Саранский участок Карагандинского бассейна (II группа); *в* — Алмазно-Марьевский район Донбасса (III группа); *г* — Бачатский район Кузбасса (IV группа). 1 — угольные пласты; 2 — разрывные нарушения; 3 — скважины

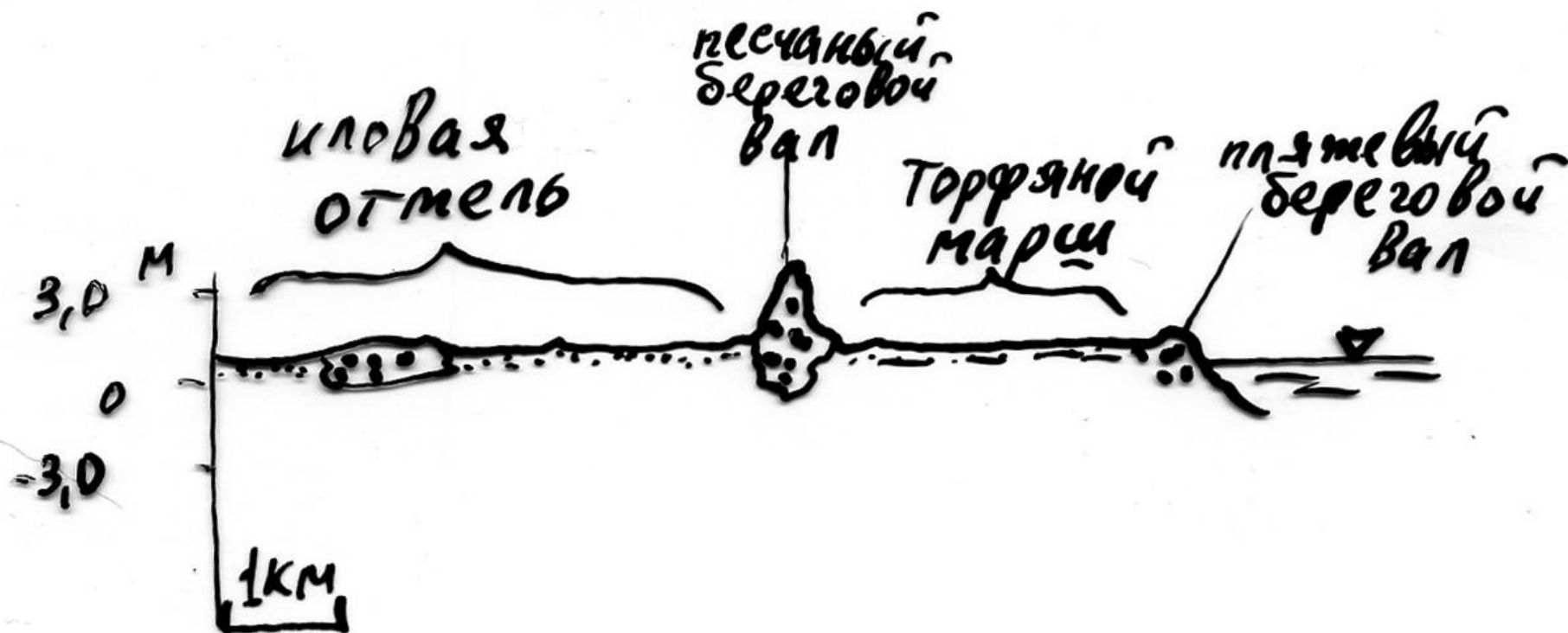
**Типы месторождений
угля по
сложности
строения**

Показатели химического состава и технологических свойств углей /Романович, 1992/

<i>Группа углей</i>	<i>Марка</i>	<i>Э л е м е н</i>	<i>т н ы й</i>	<i>с о с т а в</i>	<i>Технические</i>	<i>параметры</i>
		Содержани е углерода C ^r , %	Содержа ние водород а H ^r , %	Выход летучих V ^r , %	Теплота сгорания Q, Дж/кг	Влажность рабочего топлива W ^p для бурых углей (в %) и толщина пластического слоя Y (в мм) для каменных углей
Бурые	Б1 Б2 Б3	Менее 76	5,5-6,5	42	28980 – 30908	W ^p >40 W ^p =30-40 W ^p <30
Каменные	Д Г Ж К Т ОС	76-86 78-89 84-90 87-91 90-95 89-94	5,6-6,4 4,8-5,3 4,5-6,0 4,4-5,6 2,7-4,0 4,1-5,2	37 35 27-35 18-27 9-7 14-22	30908 - 33600 33180 - 34225 34252 - 36249 35280 - 36240 30660 - 36750 35700 – 36750	Y < 6 Y = 6 – 25 Y > 21 Y > 14 - Y = 6 – 13 (и менее)
Антрациты	ПА А1 – А6	92 – 93 93 – 98	1,2 – 2,7	< 9 < 9	36750 - 35280	-

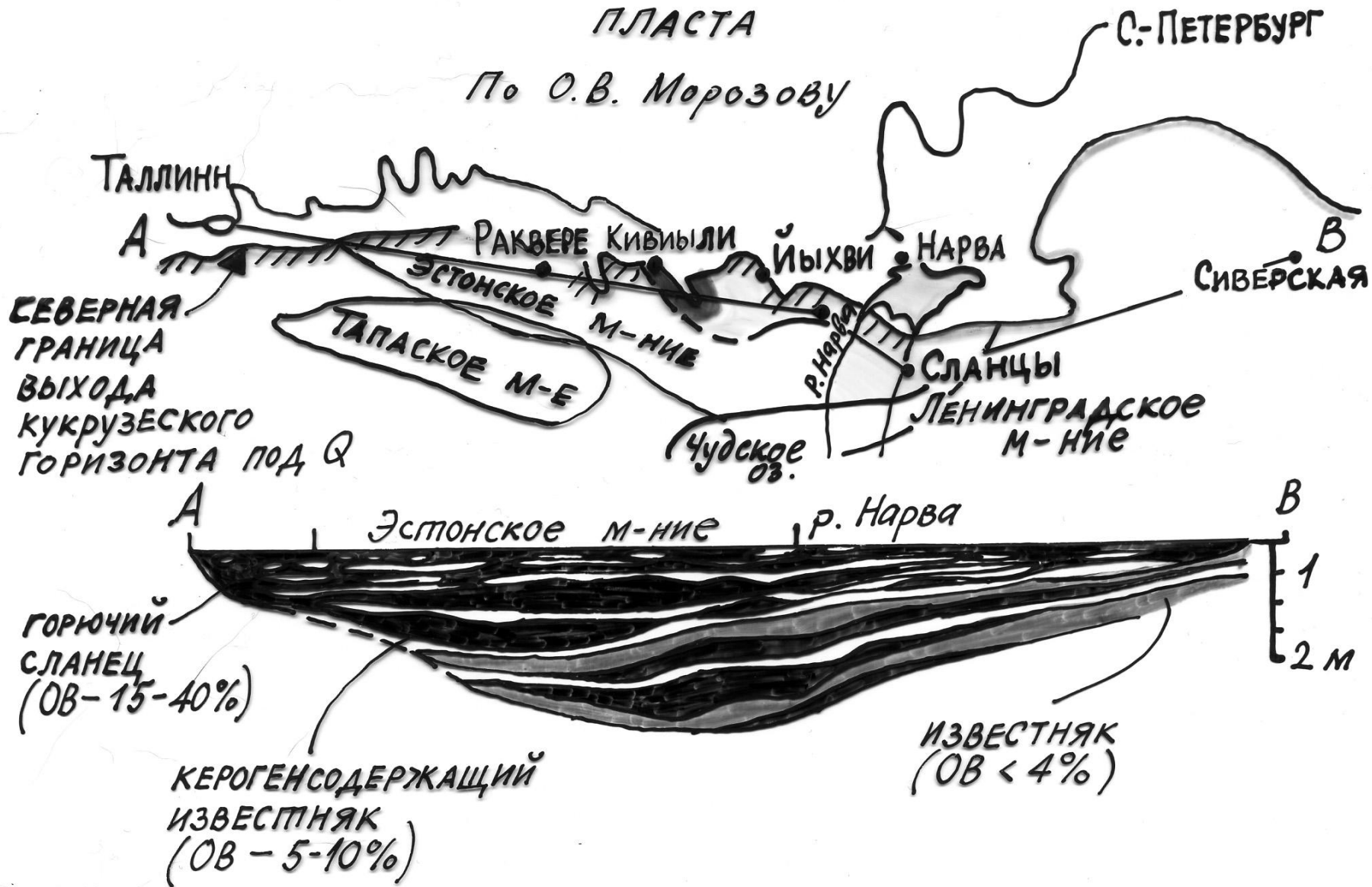
Ряд маршевых ландшафтов Мексиканского залива /Рединг, 1990/

Ю



Обзорная карта Прибалтийского бассейна горючих сланцев и разрез сланцевого пласта

По О.В. Морозову

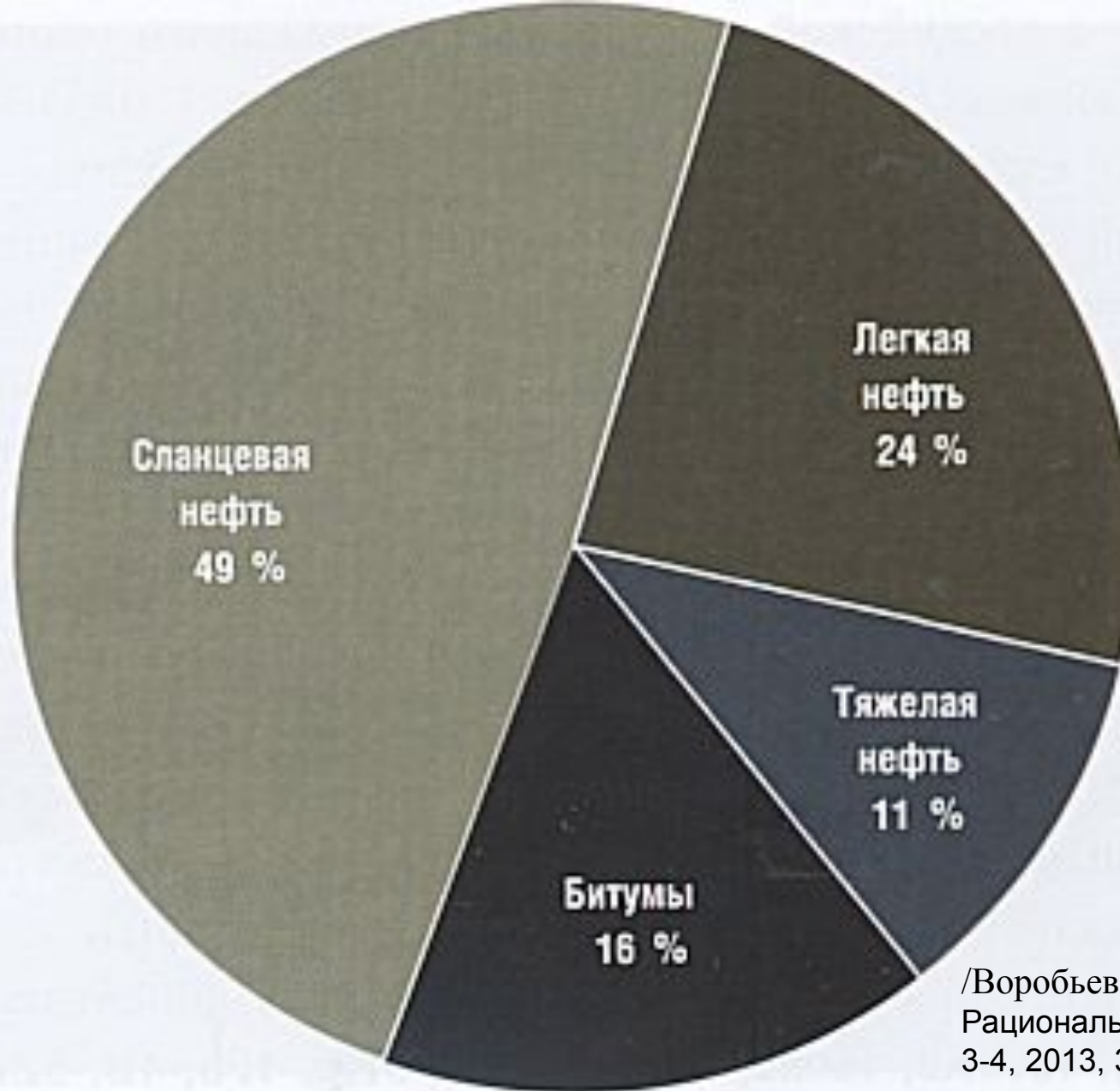


Перечень промышленных продуктов, получаемых при переработке горючих сланцев (по данным НВНИИГГ) /Воробьев,

Джимиева, Рациональное освоение недр, № 3-4, 2013, 36-45/

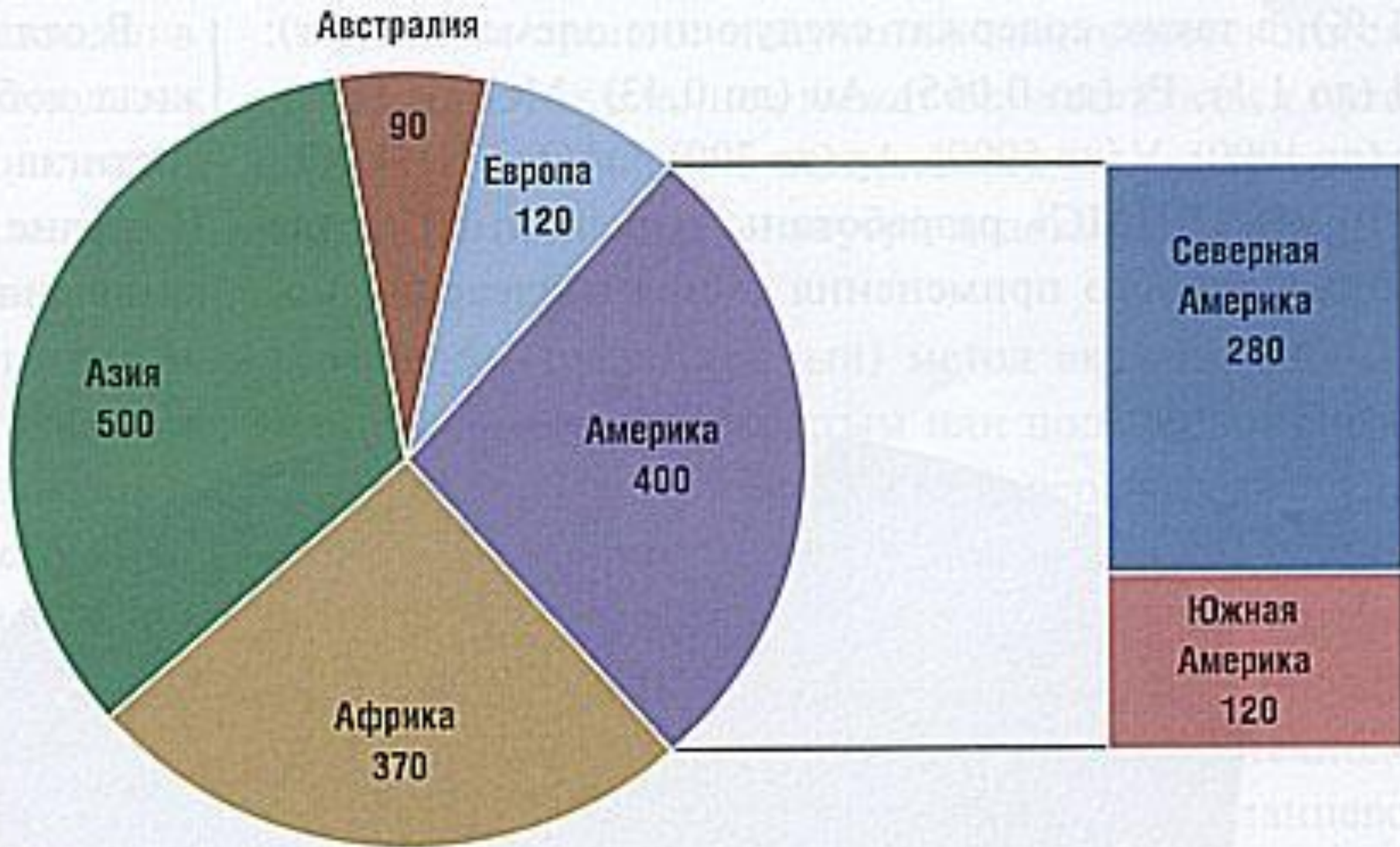
<i>Вид продукции</i>	<i>Продукты</i>
<i>Топливо-энергетическая продукция</i>	<i>Газ, топливное, дизельное и смазочные масла, бензин, битум, керосин, мазут, мягчители, присадки, масло для дорожных покрытий и пропитки древесины</i>
<i>Сланцехимическая продукция</i>	<i>Бензол, толуол, сольвент, лаки, клей, сера, кислоты, дубители, красители, мастика, сульфанол, пластификаторы и др.</i>
<i>Пластполимеры и резинотехническая продукция</i>	<i>Автомоноблоки, облицовочные плиты, линолеум, искусственные кожи, мягчители резины и др.</i>
<i>Медицинские препараты</i>	<i>Ихтиол, натрий-ихтиол, сульорихтон, альбихтол, тиофен</i>
<i>Строительные материалы</i>	<i>Цемент, минеральная вата, облицовочные материалы, щебень для строительных работ, изделия каменного литья, наполнители бетонов, бетоны тяжелые, легкие и др.</i>
<i>Сельскохозяйственные препараты</i>	<i>Гербициды, карбамид, нэрозин, стимуляторы роста растений и др.</i>
<i>Неметаллическая продукция</i>	<i>Глинозем, кальцинированная сода, фосфор, сульфаты калия, натрия, магния, серная кислота</i>
<i>Редкометалльная продукция</i>	<i>Ванадий, германий, кобальт, молибден, никель, рений и др.</i>

Теплота сгорания горючих сланцев в 2 раза ниже, чем у каменного угля в 4 раза, чем у нефти.



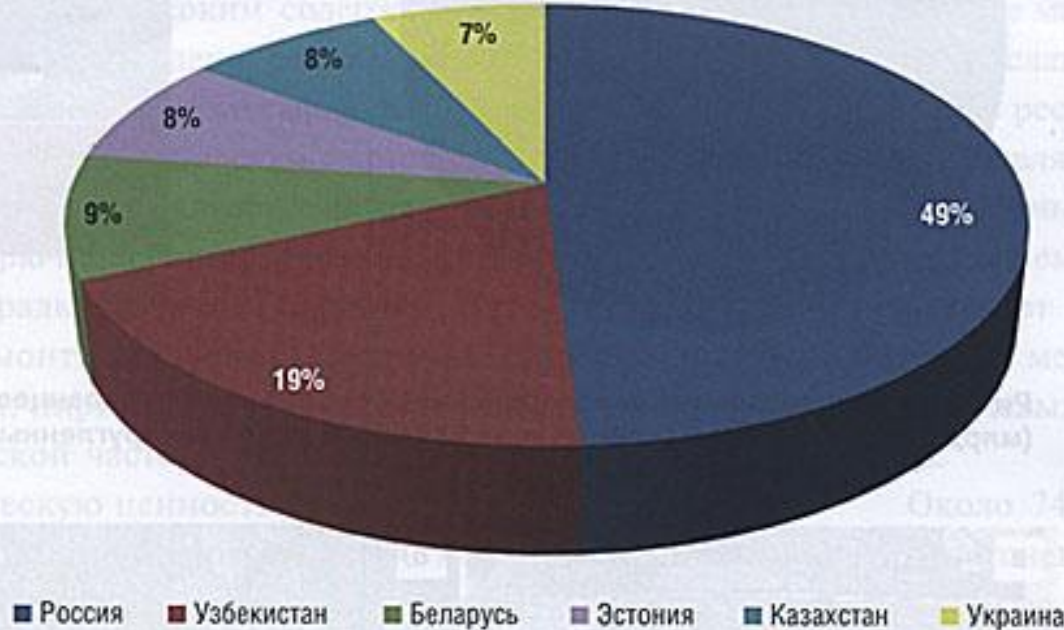
/Воробьев, Джимиева,
Рациональное освоение недр, №
3-4, 2013, 36-45/

Соотношение разведанных запасов нефтей и горючих сланцев



Континентальное распределение ресурсов горючих сланцев (млрд т) с содержанием керогена от 10 до 65 % (данные округленные)

/Воробьев, Джимиева, Рациональное освоение недр, № 3-4, 2013, 36-45/



ОАО «Ленинградсланец» - банкрот, Эстония увеличивает добычу и пререработку горючих сланцев.

/Воробьев, Джимиева, Рациональное освоение недр, № 3-4, 2013, 36-45/

б

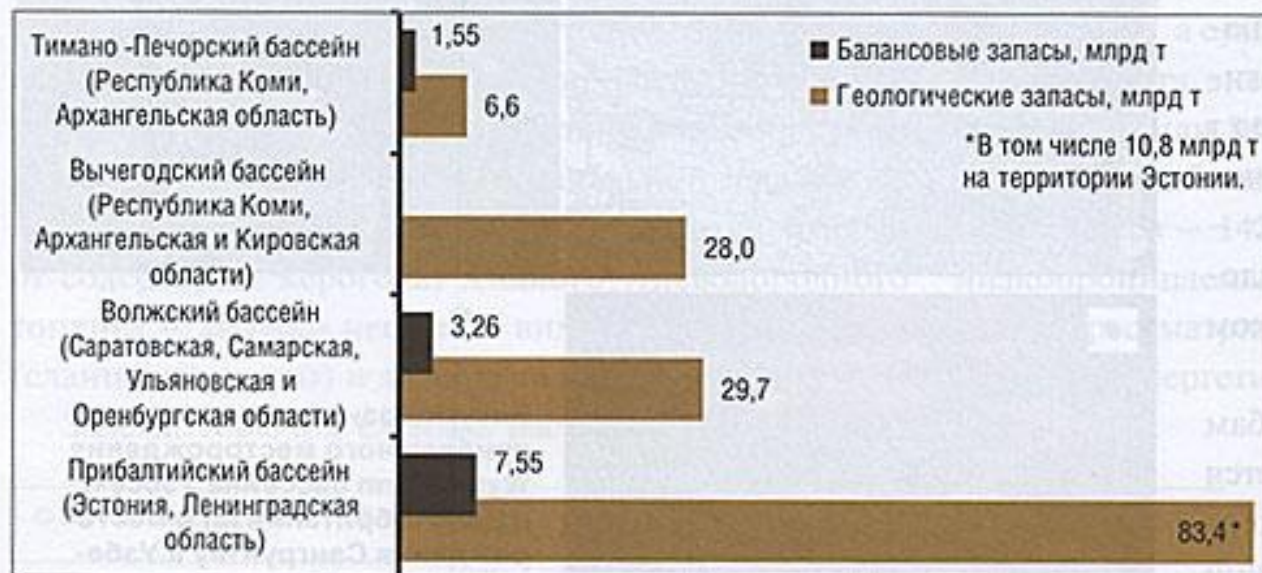
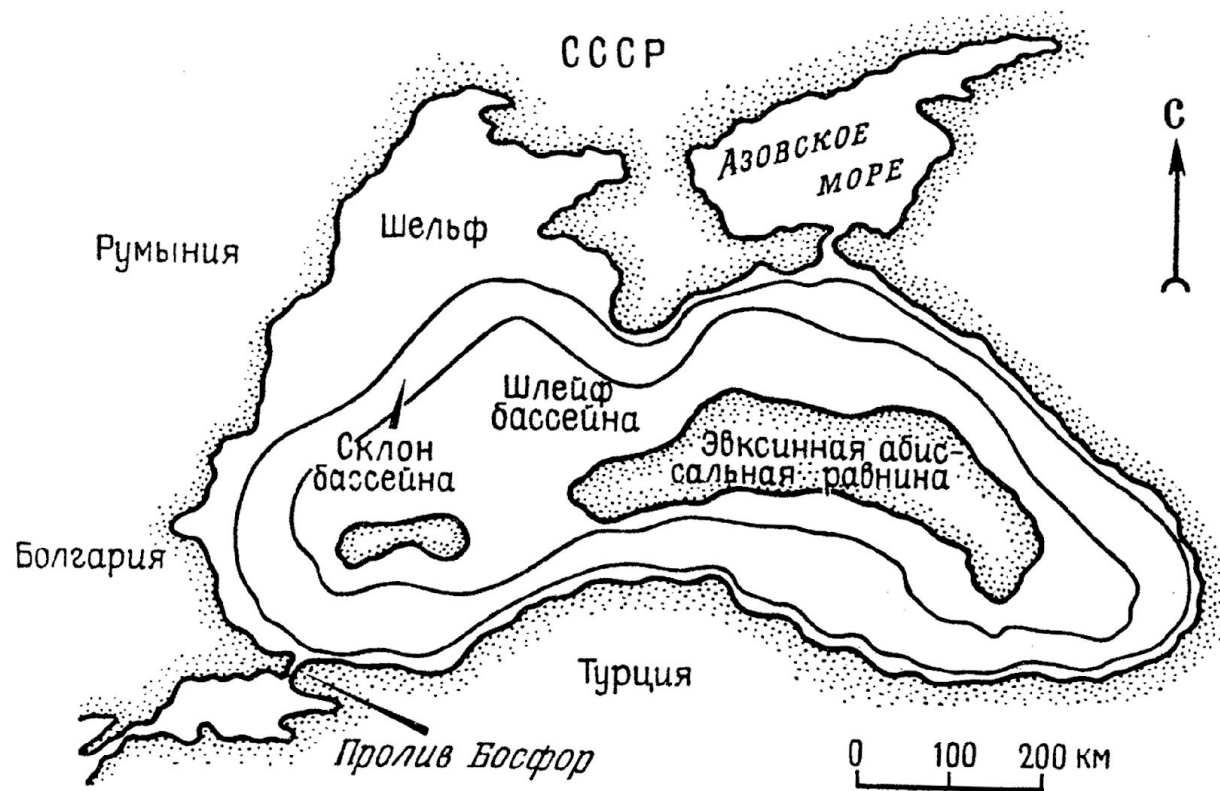


Рис. 3. Распределение промышленных запасов горючих сланцев по странам пост-советского пространства (а) и крупнейшим бассейнам РФ (б)

Схема физико-географического районирования Черного моря



Органофильные элементы:

O, N, C, H, S и P, Si, Cu, Fe, V, Mo, Se, Ni, Cr, Sr, REE, Li

Токсичные элементы

хорошо растворимые:

**Be, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Te, Ra, Ag, Ca, U, Hg, Pb, Sb, Bi,
Ba, B**

плохо растворимые:

Ti, Hf, Zr, W, Nb, Ta, Ga, La, Os, Ru, Rh, Th;

особо токсичные:

Pb, Hg, Cd, Tl, Jr, Pt, Au, Bi, ²¹⁰Po, Fr, Ra, Ac, Ku, ²³⁹Pu

**Количество химических отходов, поступающих в
атмосферу с предприятий ЯТЦ и УТЦ, т/ГВт в год
/Крышев и др., 1991/**

Вещества	ЯТЦ	УТЦ
SO₂	30	(1-2) · 10⁵
NO₂	40	(1-2) · 10⁴
CO₂	-	9 · 10⁶
Аэрозоли	10	(0,2-1,0) · 10⁵
Углеводороды	4	100-1000
Фториды	0,1	100
Металлы	-	10