

д.т.н. проф. Бушуев В.В.  
Ген. Директор Института  
Энергетической Стратегии

Семинар в ИНП РАН  
(Москва, 25.02.2009)



Аристотель:

*Потенция = Возможность:*

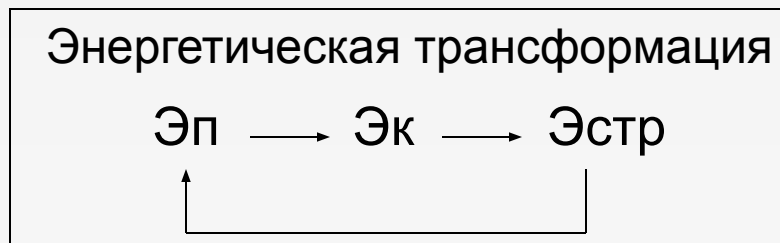
- природные ресурсы (Пр)
- человеческий капитал (ЧК)
- социально-производственный капитал (СПК)

*Энергия = Действие:*

- кинетика
- организация
- развитие

*Энтелехия = Результат:*

- ВВП
- НБ (нац. богатство)
- качество жизни





## Трансформация “потенциал (ресурс) → результат”



$P_1 = P_r$  - природно-ресурсный капитал

$P_2 = СПК$  - социально-производственный капитал

$P_3 = ЧК$  - человеческий капитал

Капитал – стоимостное выражение потенциала (ресурса)



# Национальное богатство

НБ = эргатический капитал  
(эргатическая работа)

$$\text{НБ} = \sum A \text{ (активы)} - \sum \Pi \text{ (пассивы)},$$

вовлеченных в оборот

## *Активы:*

- природные ресурсы,
- материальные (физические) активы, в том числе ОПФ и ОСФ,
- финансовые активы (ЗВР + инвестиции + ...),
- нематериальные (неосязаемые) активы, в том числе:
  - человеческий капитал,
  - социальный капитал,
  - имидж

## *Пассивы:*

- производственные и социальные затраты,
- истощение природных ресурсов,
- истощение демографических ресурсов



# Устойчивое развитие

$$\Delta НБ(t) = \sum \Delta A(t) - \sum \Delta П(t) > 0$$

$$K_{уст} = \frac{\Delta НБ}{\Delta Ресурс} = \frac{\Delta НБ}{ВВП} \times \frac{ВВП}{\Delta Ресурс} = ИНС \times \eta_{эфф} > 1$$

$$\eta_{эфф} = \frac{ВВП}{\Delta Ресурс} = \text{Эффективность ресурсопотребления} \quad (\Delta Ресурс = \Delta Пр + \Delta ЧК + \Delta СПК)$$

$$ИНС = \frac{\Delta НБ}{ВВП} = \text{Истинная норма сбережений (МБ)}$$





# “Мы нищенствуем, потому что сказочно богаты”

Эффективность =

Страна	Использование ТЭР т.н.э.	ВВП млрд. долл.	Эффективность
Алжир	173,21	71,79	0,4
Испания	155,69	708,2	4,6
Ирак	101,12	19,87	0,2
Израиль	21,68	133,65	6,2
Венесуэла	195,55	146,64	0,8
США	2384,67	11265,20	4,7
Россия	1219,98	373,20	0,3
ЕС	1895,13	9495,89	5,0



# Методики оценки национального богатства (энергетического капитала)

## 1. Затратная

Для Природных ресурсов – аккумулированная энергия рудообразования МСБ:

скрытая энергия руд	–	10 эксаэрг ( $10 \times 10^{12}$ эрг)
органическое топливо	–	2,1 эксаэрг
биомасса	–	10 эксаэрг в год
солнечный поток	–	30 эксаэрг в год
геологическая энергия	–	$10^5$ эксаэрг в год

Для Человеческого капитала – затраты на образование, здравоохранение и др.

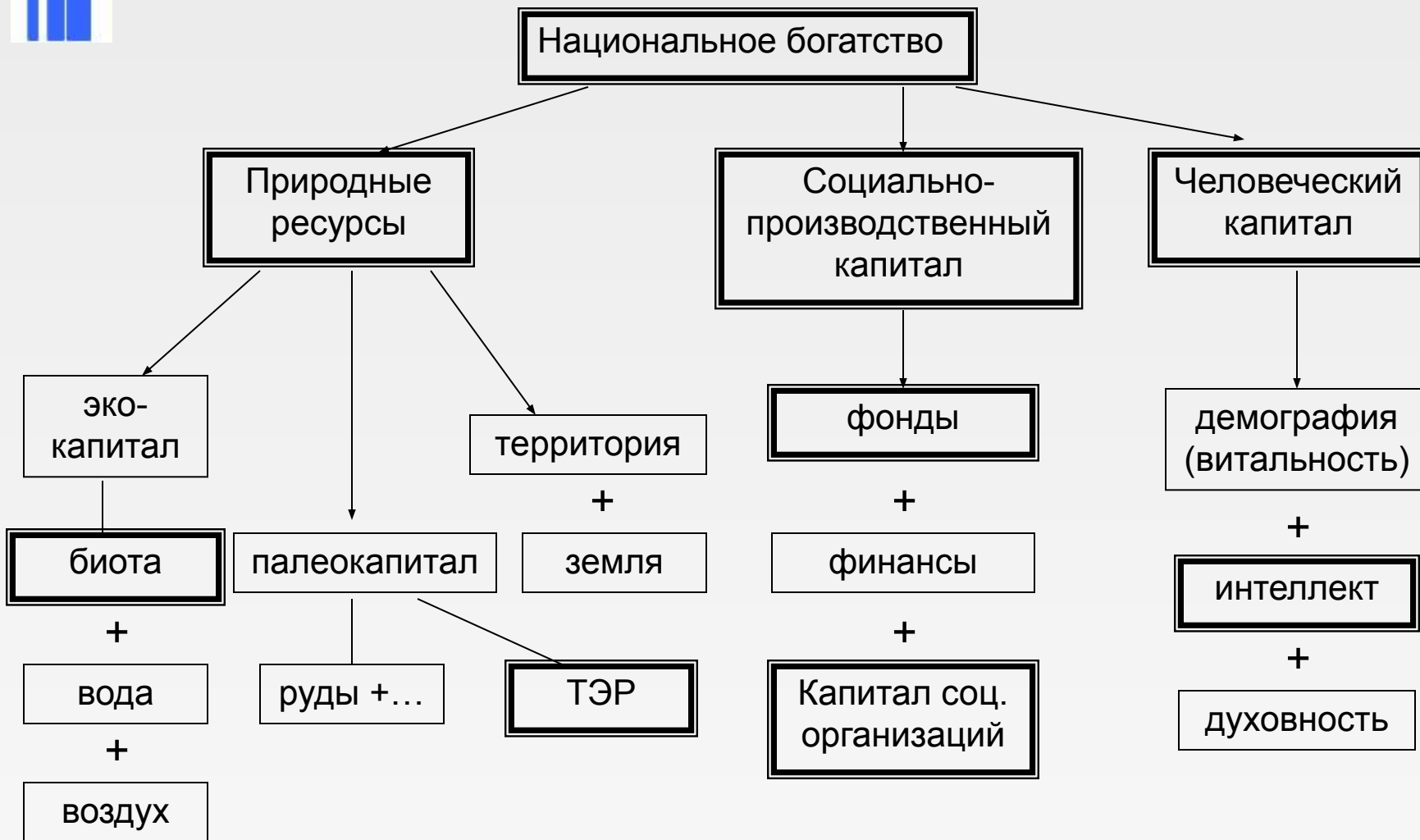
## 2. Рыночная

- стоимость спроса и предложения

## 3. Равенство маржинальных оценок физического, экологического, человеческого и социального капитала

$$\text{ВВП}_{\max}(\text{Швейцария}) = \text{ПЧК}_{\max}(\text{Индия}) = \text{ПЭколК}_{\max}(\text{Австралия}) = \\ \text{ПСК}_{\max}(\text{Швеция}) = 44.3 \text{ тыс. дол./ чел. в год}$$

# Структура национального богатства







## Национальное богатство стран мира

Регион	Национальное богатство трлн.долл.	НБ (тыс.долл./чел.)			
		Природный	Физический	Неосязаемый (в т.ч. чел. Капитал)	Общий капитал
Мир в целом	550	15	15	60	90
ОЭСР	275	10	70	280	360
ОПЕК	95	70	30	90	190
Россия	60	100	40	200	340
Отношение ОЭСР/РФ	4,5	0,1	1,75	1,4	1,06

Источник: Всемирный Банк



## Структура национального богатства стран мира

Регион	Структура национального богатства, %		
	Природный капитал	Физический капитал	Неосязаемые ресурсы (в т.ч. чел. капитал)
Мир в целом	16	17	67
ОЭСР	4	18	78
ОПЕК	37	16	47
Россия	40	10	50

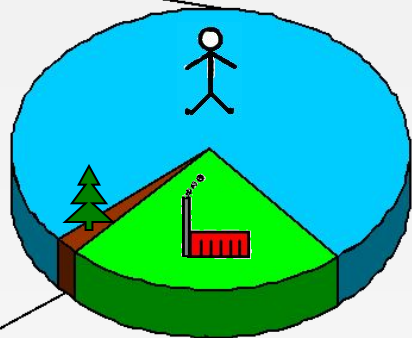
Источник: Всемирный Банк



# Структура благосостояния стран Западной Европы и Западной Африки (по данным Всемирного Банка)

## Западная Европа

неосязаемые ресурсы; 75%

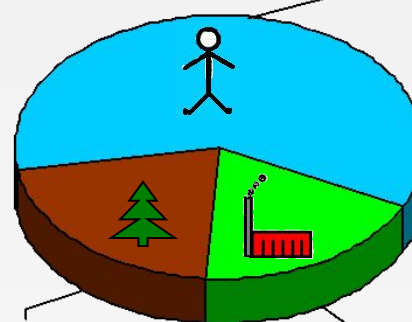


природный капитал; 2%

произведенное имущество; 23%

## Западная Африка

неосязаемые ресурсы; 60%



природный капитал; 21%

произведенное имущество; 19%



# Национальное богатство России

трлн. долл.

	Всемирный Банк	ЦЭМИ	Эксперты	ИЭС
Всего,	60	350	100**	165
1. Природные ресурсы,	17,5	270*		58
в т.ч: ТЭР		190*	3,5÷3,8****	14,0
2. Социально-производственный капитал,	28	50		57
в т.ч: ОФ	7,5	28	1,2***	8
СК	20,5	22		49
3. Человеческий капитал	15	30		50

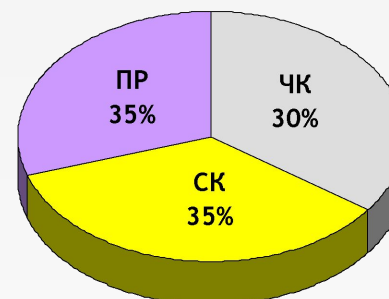
\* Прогнозные запасы.

\*\* О.Сухарев.

\*\*\* А.С. Астахов (ценность-затраты).

\*\*\*\* Росстат.

Структура НБ России





# Природный капитал

(58 трлн. долл. = 100%)

	трлн. долл.	%
1. Минерально-сырьевая база (палеокапитал),	28	48
в т.ч.: ТЭР	14	24
из них: нефть	3	5
газ	6,4	11
2. Экологические ресурсы (биота),	23	40
	(расчеты проф. Тарко А.М. – ВЦ РАН)	
3. Земля	7	12
	(ЦЭМИ)	
4. Вода и воздух	???	
5. Территория	???	

## Биопродуктивность и экокапитал для стран мира

Страна	Биопродуктивность (P), тС/чел. в год	Производство экокапитала (ПЭК), млрд. долл./год	Накопленный экокапитал (ЭК), трлн. долл.
Австралия	175	863	30,2
Бразилия	60	2586	90,5
Россия	23	820	23
США	18	1311	46
Индия	3	733	25,6
Китай	2	616	21,6
Мир в целом	12,4	~20000	710

$$ПЭК = \frac{P_i}{P_{\max}} \times ВВП_{\max}^* \times N$$

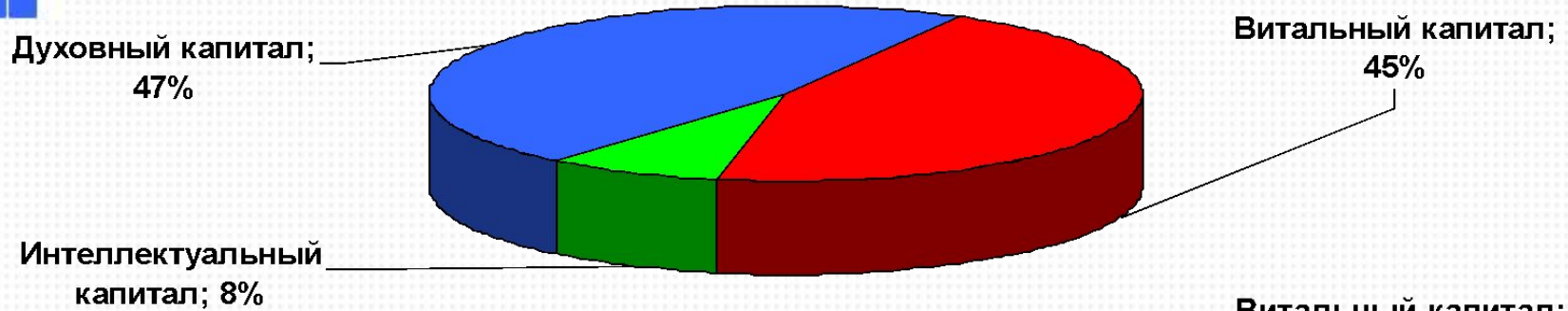
$$ЭК = ПЭК \times T \quad (T = 35 \text{ лет})$$

Цена биомассы = 25 долл./тС

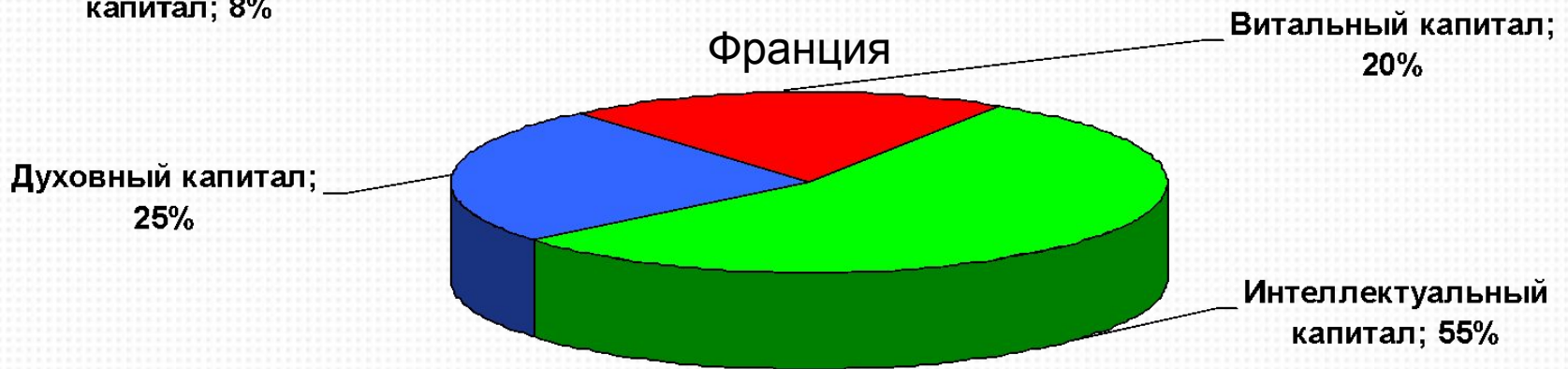


# Структура человеческого капитала

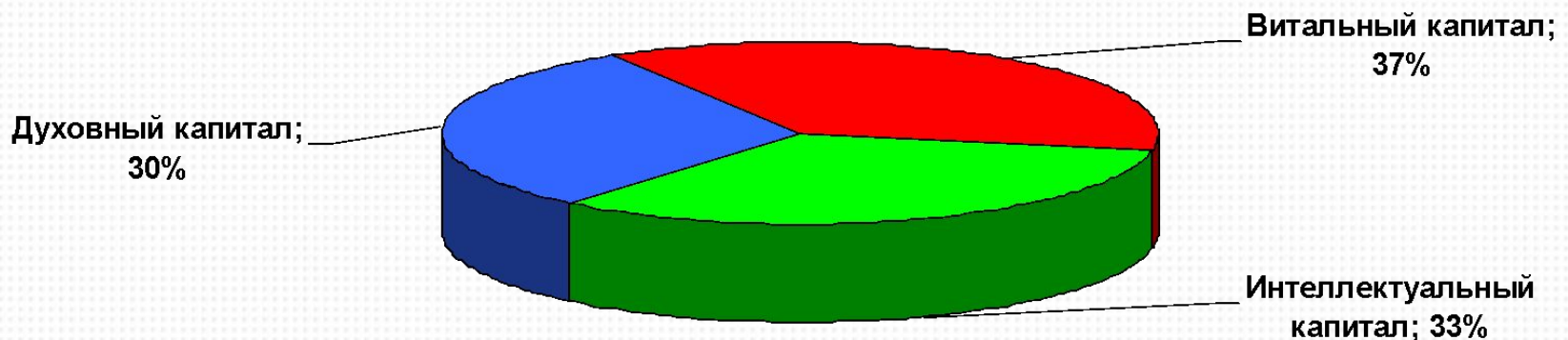
Россия



Франция



США



## Характеристики человеческого капитала и его составляющих по странам мира

Страна	УВК млн. долл.	УДК млн. долл.	УИК млн. долл.	УЧК млн. долл.	Накопленный ЧК млрд.долл.
Австралия	2,27	1,79	2,35	6,41	125
Бразилия	1,92	1,79	0,46	4,17	735
Россия	1,7	1,79	0,3	3,8	503
США	2,17	1,79	1,96	5,92	1705
Франция	2,24	1,79	4,87	8,9	533
Индия	1,6	1,79	0,02	3,5	3675

$$УВК = \alpha \times ЖП = \alpha \times L \times T$$

L – воспроизводимость населения (2L – число детей в семье)

T – ожидаемая продолжительность жизни

$\alpha$  – цена жизни (для РФ  $\alpha \approx 2$  млн.долл. )

$$УВК = \frac{(ЖП)_i}{(ЖП)_{\max}} \times ВВП_{\max}^*, \text{ где } ВВП_{\max}^* = \max УВК$$

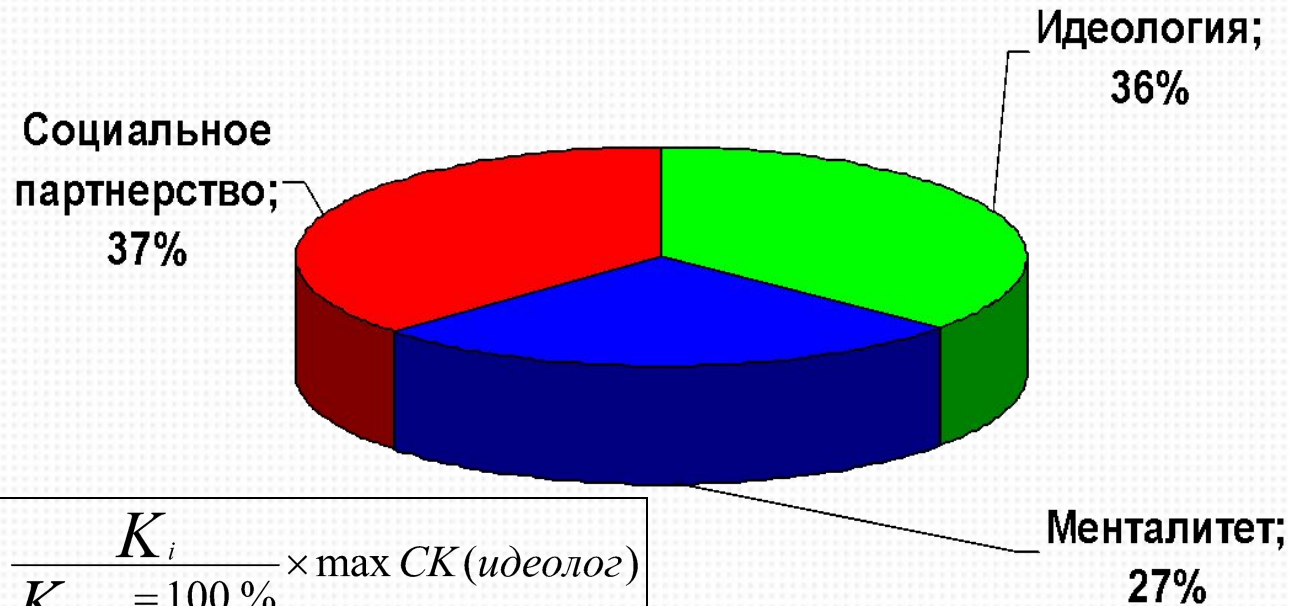
$$УДК = \frac{ВВП_{\max}^*}{L_{\max}} = 1,79 \text{ млн. долл./ на 1 чел.}$$

$$УИК = \frac{(СР)_i}{(СР)_{\max}} \times ВВП_{\max}^*$$

$$ЧК = УЧК \times N$$



# Социальный капитал



$$CK(\text{идеолог}) = \frac{K_i}{K_{i \max} = 100\%} \times \max CK(\text{идеолог})$$

$K_i$  – уровень активности избирателей

$$CK(\text{соц. партнерство}) = f(K_{\text{джс}}) = \frac{S_i}{S_{\text{opt}} = 1} \times \max CK(\text{соц. парт})$$

$$S_i = -p_i \log p_i$$

$$p_i = K_{\text{джс}i} \text{ (коэф. Джинни)}$$

$$p_{\text{opt}} = K_{\text{джсopt}} = 0,38$$

$$CK(\text{менталитет}) = \frac{(СП)_i}{(СП)_{\max}} \times CK(\text{мент})$$

СП для РФ = 31%

$(СП)_{\max}$  для Чехии = 71%

$$\max (CK)_i = \max ВВП^* = 44,5 \text{ тыс. долл.}$$

$CK$  для России = 26,6 + 28,8 + 19,6 = 75,2 тыс. долл./чел. в год.



## Соотношение физического и человеческого капитала в структуре НБ стран

млн.долл./чел.

Страна	УФК	УЧК	УЧК/УФК
Австралия	1,63	6,41	3,9
Бразилия	0,32	4,17	13
Россия	0,4	3,8	9,5
США	2,2	5,9	2,7
Франция	2,04	8,9	4,4
Индия	0,02	3,58	150

$$УФК = ВВП^* \times T \quad T = 60 \text{ лет} - \text{срок активности жизни физического капитала}$$



# Национальное богатство регионов России

трлн.долл.

Регион	Природные ресурсы		Социально-производственный капитал	Человеческий капитал	Общий капитал
	НГ-капитал	Биотический капитал			
Россия в целом	9,4	23,6	57	50	140
Северо-Запад	1,3	3,8	5,7	5,0	15,8
Центр	-	2,4	18,2	15,0	35,6
Урало-Поволжье	0,8	4,8	18	15,8	39,4
Северный Кавказ	0,1	1,2	4,6	4,5	10,4
Западная Сибирь	4,8	2,6	5,7	4,8	17,9
Восточная Сибирь	1,2	3,7	3,2	2,7	10,8
Дальний Восток	1,2	5,1	2,4	2,1	10,8

Спасибо за внимание!

