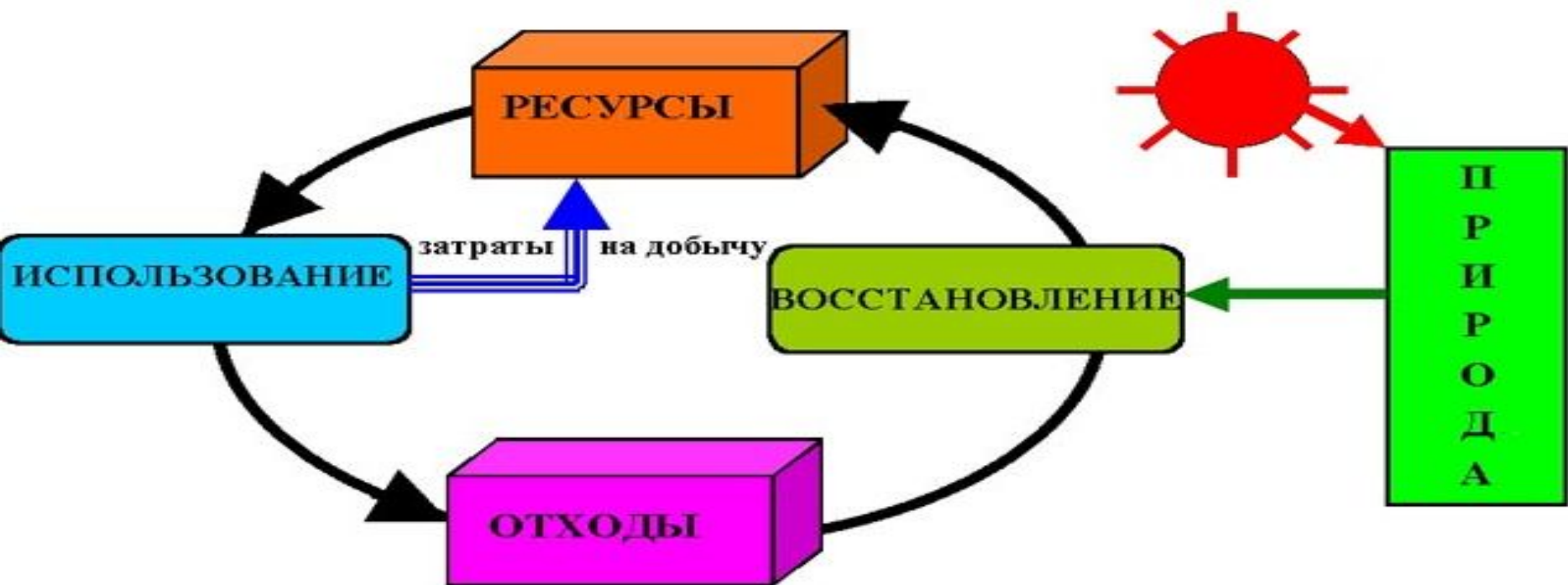


<b>Ресурсы</b>	<b>Предел</b>	<b>1990 г. использ.</b>
<b>Земельные</b>	3,2 млрд.га	1,5 млрд.га
<b>Водные</b>	10 тыс. км <sup>3</sup> /год	4 тыс. км <sup>3</sup> /год
<b>Лесные</b>	6 млрд. га	2 млрд. га
<b>Нефть</b>	2500 млрд.бар.	610 млрд.бар
<b>Минеральное сырье всего</b>	200 лет при нынешней добыче	
<b>Урожайность зерна</b>	65 ц/га	25 ц/га
<b>Емкость стоков</b>	10	1

# МОДЕЛИ РЕСУРСОПОЛЬЗОВАНИЯ

## 1. «ПРИРОДА – МАТЬ»



# МОДЕЛИ РЕСУРСОПОЛЬЗОВАНИЯ

## 2. «ПРИРОДА – СОРАТНИК»



## Ресурсы растительной пищевой биомассы

<b>СОБИРАТЕЛЬСТВО:</b>	Дает дж/га*год	до $1 \cdot 10^9$
	Затраты на восстановление	0
<b>ПРИМИТИВНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ</b>	Дает дж/га*год	$7-40 \cdot 10^9$
	Затраты на восстановление	ок. 50%
<b>АГРОПРОМЫШЛЕННОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ</b>	Дает дж/га*год	$100n \cdot 10^9$
	Затраты на восстановление	>80%

### КУКУРУЗА (США, МЕКСИКА)

Параметры		Подс-огнев.	Агропромышленное		
			1945	1970	1980
Получено кукурузы	$10^9$ дж/га	28.9	35.4	84.4	102.5
Затрачено всего	$10^9$ дж/га	2.3	8.9	24.2	28.9
В т.ч.на восстановление популяции и почв	%	52	66	81	83

## ПРЕСНОВОДНАЯ АКВАКУЛЬТУРА

**УЛОВ** кг/га\*год

ОБЫЧНЫЙ ПРУД	40-170
+ УДОБРЕНИЯ	200-550
УДОБРЕНИЯ + КОРМА	>2000

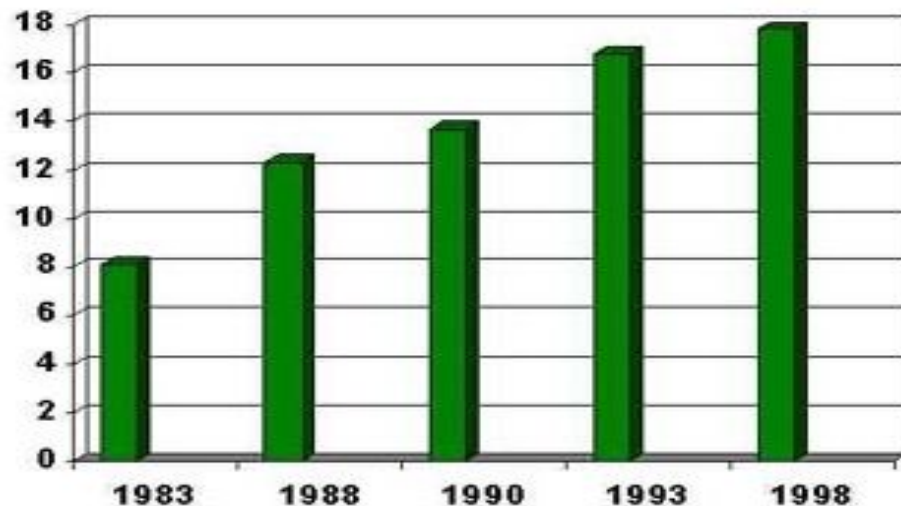
## МОРСКАЯ АКВАКУЛЬТУРА

**УЛОВ** кг/га\*год

МИРОВОЙ ОКЕАН	2
ПЕРУАНСКАЯ ЗОНА	1700
МАРИКУЛЬТУРА	2000

Добыча тыс. тонн	Доля аквакультуры %	
	Пресновод.	Морская
0-10	11,6	-
10-100	13,2	3,3
100-1000	13,3	4,5
1-5000	28,6	8,6
>5000	45,0	
>10000		18,0

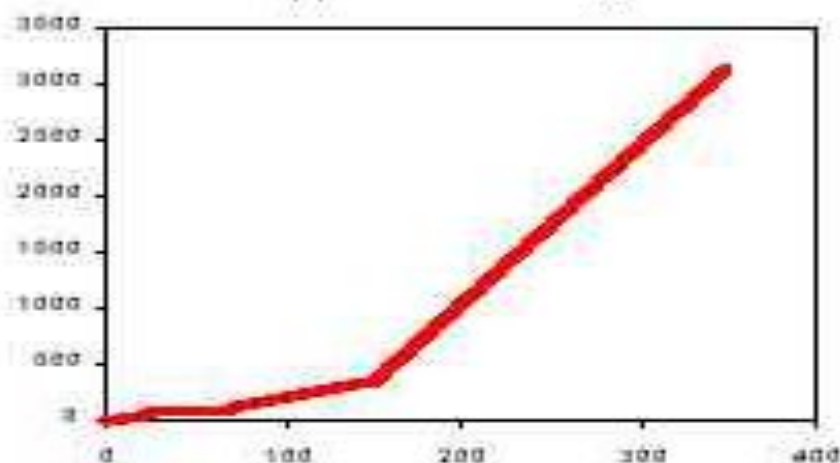
ДОЛЯ АКВАКУЛЬТУРЫ В ДОБЫЧЕ %



## Древесные ресурсы

**ПРОДУКТИВНОСТЬ  
ИСКУССТВЕННЫХ  
ЛЕСОПосАДКЕНИЙ В 2-20  
РАЗ ВЬШЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ**

ЛЕСОПОСАДКИ тыс. га/год

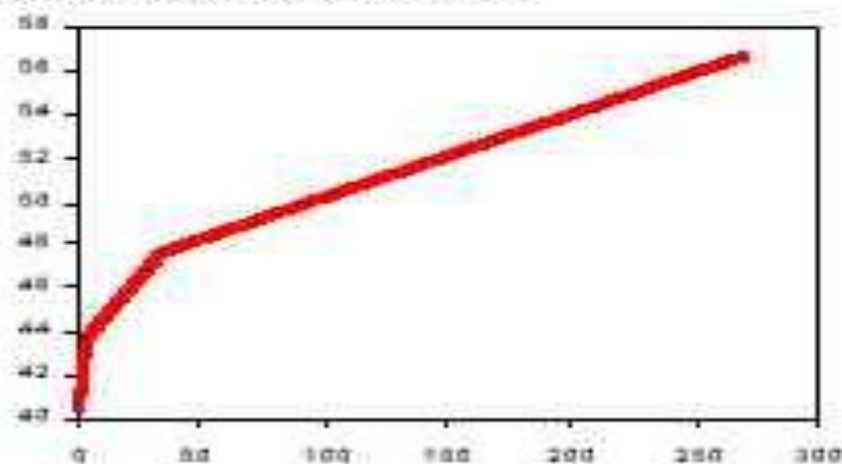


ДОБЫЧА ДРЕВЕСИНЫ млн. м<sup>3</sup>/год

## Водные ресурсы

**ЗАМЬКАНИЕ СИСТЕМ  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ  
(в промышленности США > 70%)  
И ОЧИСТКА СТОКОВ**

СТЕПЕНЬ ОЧИСТКИ %



ВОДОЗАБОР км<sup>3</sup>/год



## ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И ЖЕЛЕЗО

Доля вторичного металла в потреблении %

Годы	1960	1970	1975	1980	1985	1990	2000
Свинец	27	26	27	30	32	34	
Алюминий	16	17	21	24	28	30	33

ДОЛЯ ВТОРИЧНОГО РЕСУРСА %



<i>ПОТРЕБЛЕНИЕ МЕТАЛЛОВ, тыс.тонн/год</i>	<i>ЦИНК, % вторичного металла</i>	<i>МЕДЬ, % вторично го металла</i>	<i>СВИНЕЦ, % вторичного металла</i>	<i>АЛЮМИНИЙ, % вторичного металла</i>
<i>&lt;100</i>	<i>4.0</i>	<i>14.2</i>	<i>23.0</i>	<i>13.6</i>
<i>100-200</i>	<i>10.1</i>	<i>17.0</i>	<i>30.1</i>	<i>18.0</i>
<i>200-400</i>	<i>18.8</i>	<i>15.7</i>	<i>35.6</i>	<i>21.9</i>
<i>400-600</i>	<i>29.0</i>	<i>27.3</i>	<i>-</i>	<i>31.3</i>
<i>600-1000</i>	<i>32.0</i>	<i>27.0</i>	<i>48.0</i>	<i>-</i>
<i>&gt;1000</i>	<i>32.0</i>	<i>20.2</i>	<i>48.0</i>	<i>25.5</i>

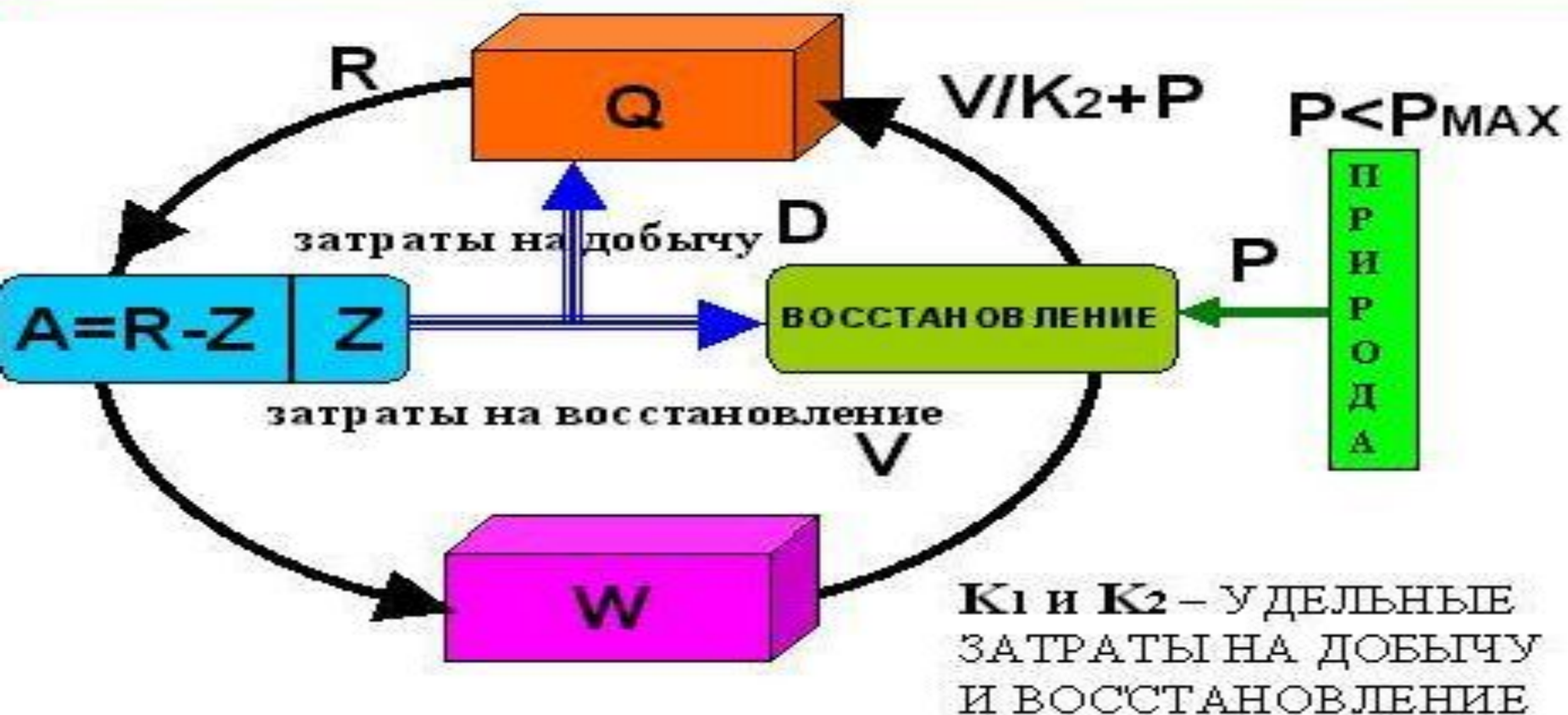


### 3. «ПРИРОДА – ЭКСПОНАТ»

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РЕСУРСОВ ИДЕТ ТОЛЬКО ЗА СЧЕТ  
ЧЕЛОВЕКА. ПРИРОДА – «МУЗЕЙНЫЙ ЭКСПОНАТ».



# ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕСУРСОПОЛЬЗОВАНИЯ



ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕСУРСНОГО ЦИКЛА  $E=R/Z$

ПРИРОДА-МАТЬ:  $E=R/Z=R/RK_1=1/K_1$

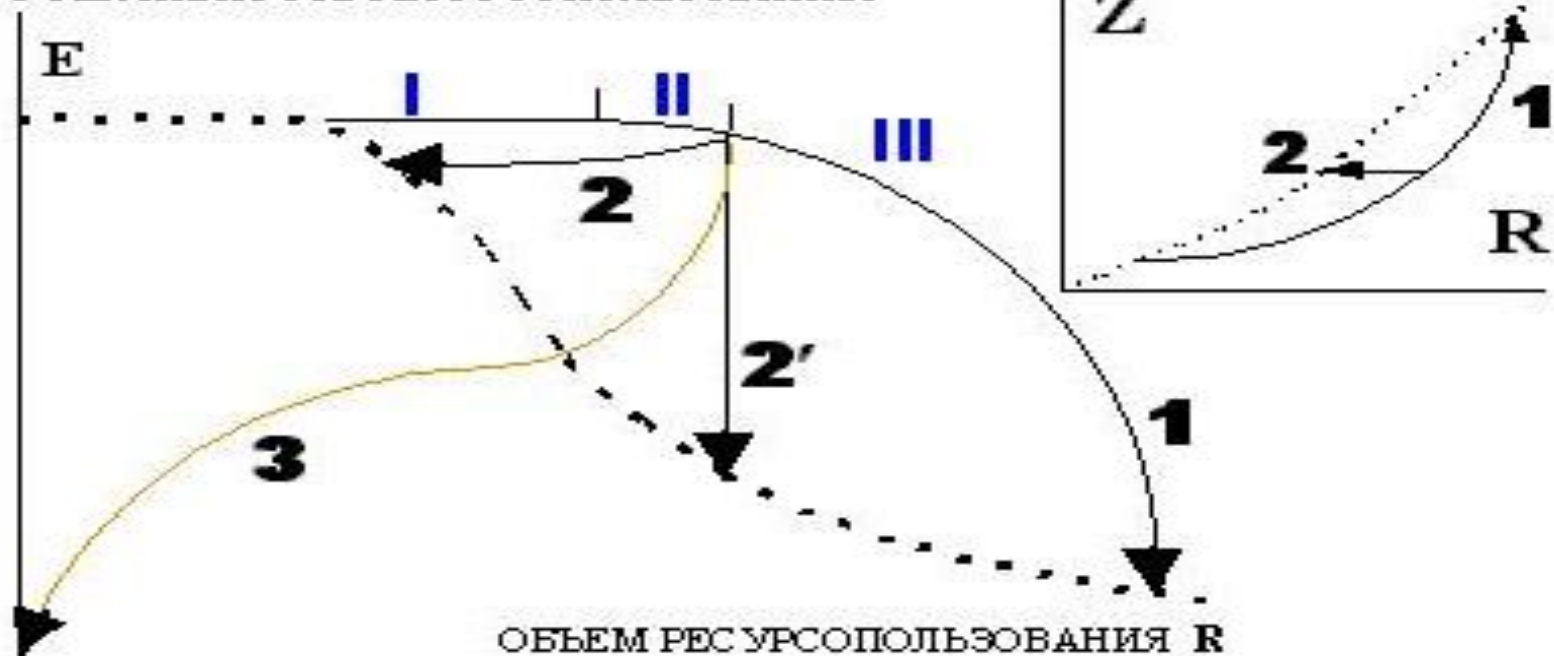
ПРИРОДА-СОРАТНИК  $E = \frac{R}{Rk_1 + k_2(R - R_{не} - P)} = \frac{R}{R(k_1 + k_2) - k_2(P + R_{не})}$



	Земледелие				
	Собира- тельство	Залежное Подсечн.	Трехпольное	Агро- пробывающ.	Тепличное
Сбор $10^9$ дж/га	0.8	25	40	145	> 400
Эффективность Дж/дж	20	10	8	1.5	0.003
	Животноводство				
	Охота	Отгонное	Пастбищное	Откормочное	
Сбор $10^9$ дж/га	< 0.8	17 - 34	50 - 59	92 - 110	
Эффективность Дж/дж	10.0	2.0 - 1.5	1.0 - 0.2	0.1 - 0.05	
	Птицеводство				
Сбор $10^9$ дж/га	< 0.04		67 - 75	92 - 126	
Эффективность Дж/дж	10.0		2.0 - 1.0	0.5 - 0.1	

# ТРАЕКТОРИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КРИЗИСОВ

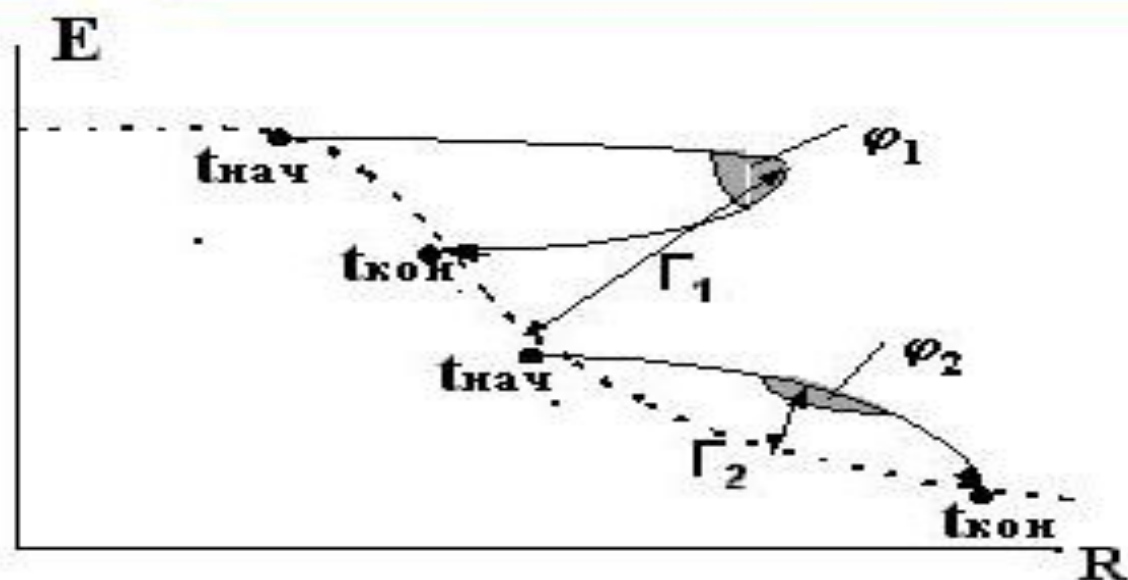
ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕСУРСОПОЛЬЗОВАНИЯ



- 1** – СОЦИАЛЬНО-БЛАГОПРИЯТНЫЙ ВЫХОД ИЗ КРИЗИСА
- 2** – СОЦИАЛЬНО-НЕБЛАГОПРИЯТНЫЙ ВЫХОД ИЗ КРИЗИСА
- 3** – КАТАСТРОФИЧЕСКИЙ «ВЫХОД ИЗ КРИЗИСА»



## ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КРИЗИСОВ



$\Gamma$  – глубина кризиса

$\varphi$  – резкость кризиса

$(t_{кон} - t_{нач.})$  – продолжительность кризиса



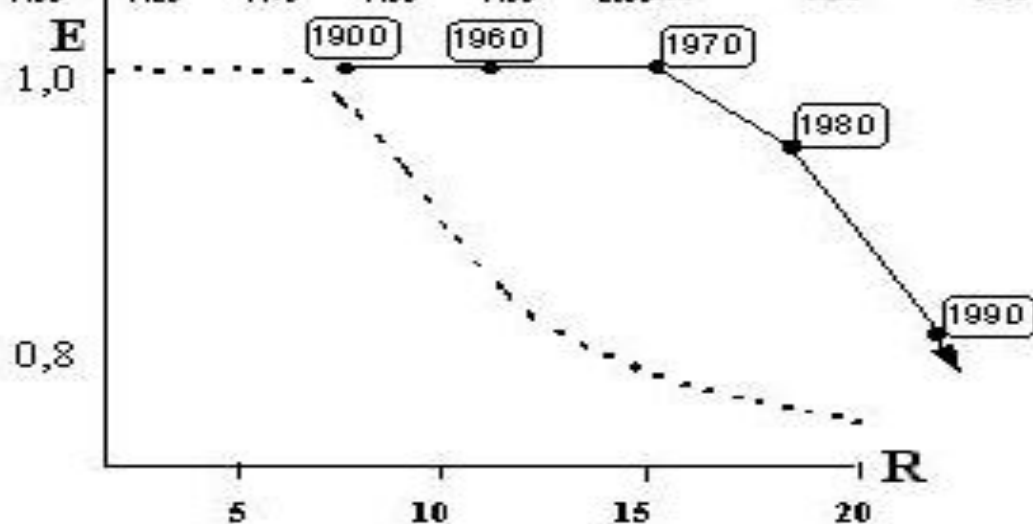
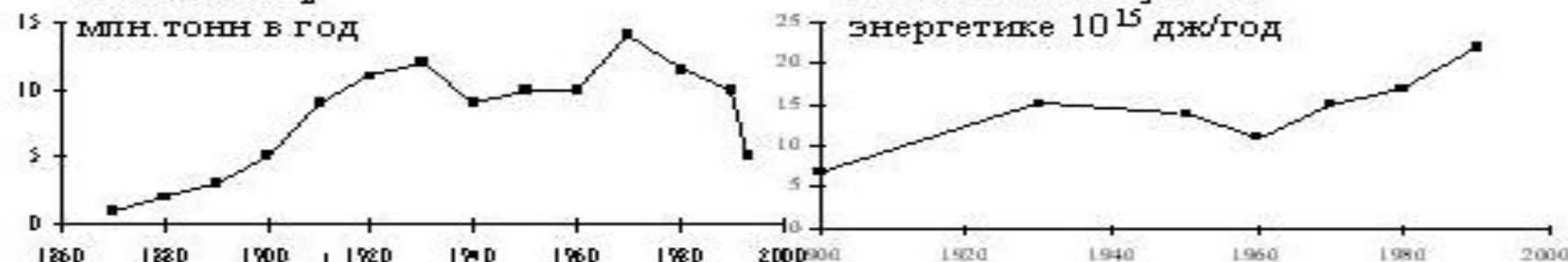
# КРИЗИС С БЛАГОПРИЯТНЫМ ИСХОДОМ



# ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ В США SO<sub>2</sub>

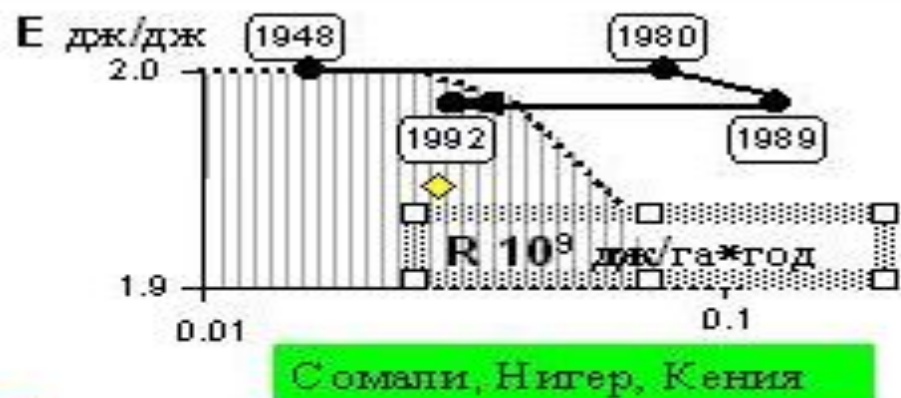
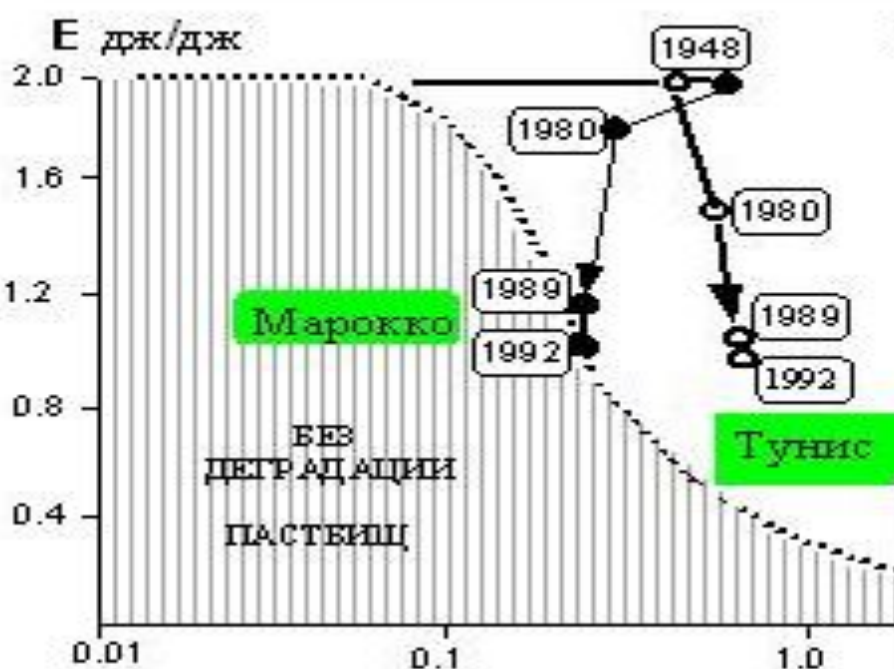
ЭМИССИЯ SO<sub>2</sub>  
МЛН. ТОНН В ГОД

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЯ В  
ЭНЕРГЕТИКЕ 10<sup>15</sup> ДЖ/ГОД



# КРИЗИС С НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ИСХОДОМ

## Развитие животноводства в аридной Африке



Тип выхода	рост насел. % в год	\$ВВП на чел. в год
R не падает	2,5	1080
R падает	3,3	280

# КРИЗИС С КАТАСТРОФИЧЕСКИМ ИСХОДОМ

## КРИЗИС КИТОВОЙНОГО ПРОМЫСЛА 1945-91 гг.

Е тонн/судно\*сутки

