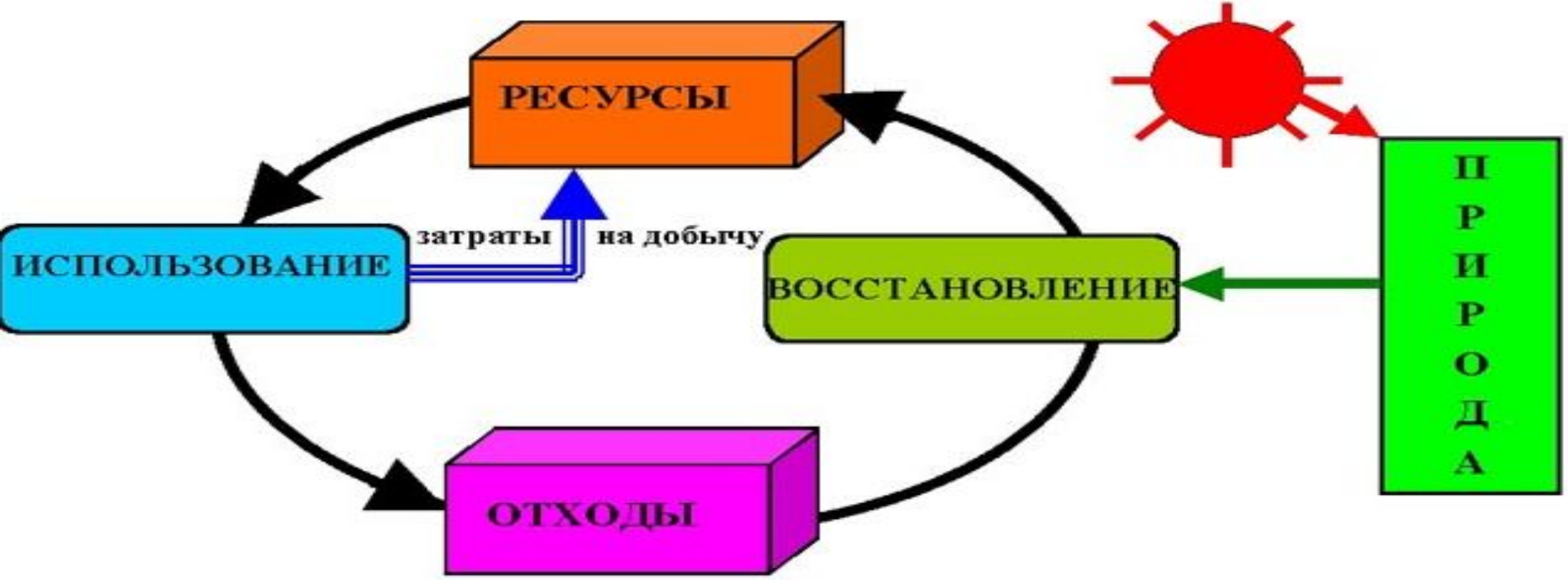
Ресурсы	Предел	1990 г. использ.
Земельные	3,2 млрд.га	1,5 млрд.га
Водные	10 тыс. км^3/год	4 тыс. км^3/год
Лесные	6 млрд. га	2 млрд. га
Нефть	2500 млрд.бар.	610 млрд.бар
Минеральное сырье всего	200 лет при нынешней добыче	
Урожайность зерна	65 ц/га	25 ц/га
Емкость стоков	10	1

РЕСУРСЫ	млн. т	%
ПРИРОДНО-ВОЗОБНОВИМЫЕ	**3655131**	**99.7**
Вода	3240000	
Воздух	400000	
Растительная биомасса	14272	
Животная биомасса	859	
АНТРОПОГЕННО-ВОЗОБНОВИМЫЕ	**3140**	**0.1**
Металлы	1640	
Прочие	1500	
НЕВОЗОБНОВИМЫЕ	**6593**	**0.2**
Углеводородные ископаемые	6593	
Радиоактивные материалы	0.1	
ИТОГО ВСЕХ РЕСУРСОВ	**3664864**	**100**

БОЛЬШИНСТВО РЕСУРСОВ ЯВЛЯЮТСЯ ВОЗОБНОВИМЫМИ И МОГУТ ВОВЛЕКАТЬСЯ В КРУГОВОРОТЫ «РЕСУРС – ОТХОД – РЕСУРС» ПОСРЕДСТВОМ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ

МОДЕЛИ РЕСУРСОПОЛЬЗОВАНИЯ

1. «ПРИРОДА – МАТЬ»



МОДЕЛИ РЕСУРСОПОЛЬЗОВАНИЯ

2. «ПРИРОДА – СОРАТНИК»

Ресурсы растительной пищевой биомассы

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

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

Рыбные ресурсы

ПРЕСНОВОДНАЯ АКВАКУЛЬТУРА

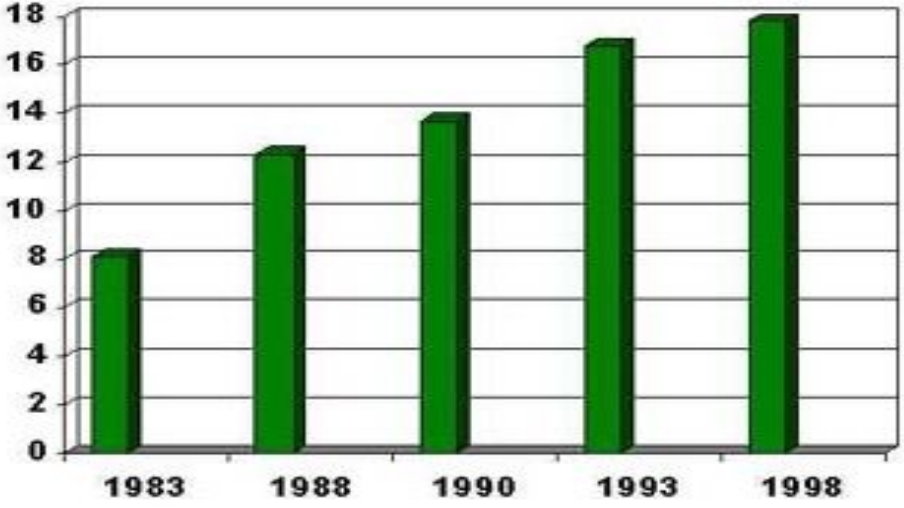
	УЛОВ кг/га*год
ОБЫЧНЫЙ ПРУД	40-170
+ УДОБРЕНИЯ	200-550
УДОБРЕНИЯ + КОРМА	>2000

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

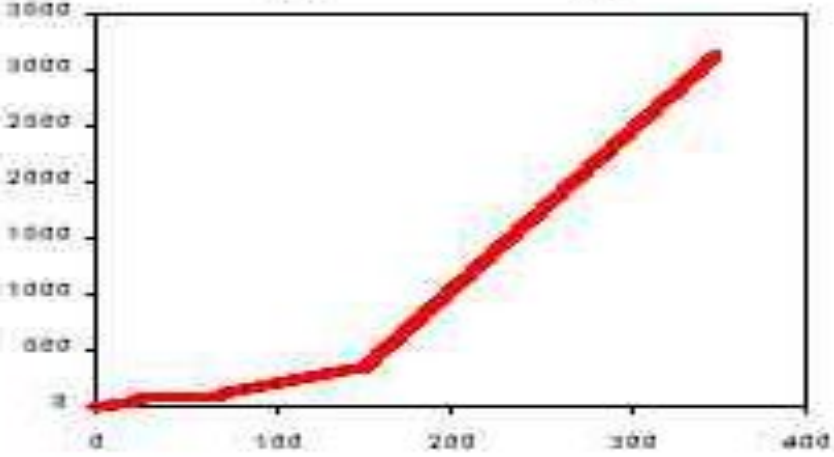
ДОЛЯ АКВАКУЛЬТУРЫ В ДОБЫЧЕ %



Древесные ресурсы

ПРОДУКТИВНОСТЬ ИСКУССТВЕННЫХ ЛЕСОНАСОЖДЕНИЙ В 2-20 РАЗ ВЫШЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ

ЛЕСОПОСАДКИ тыс.га/год

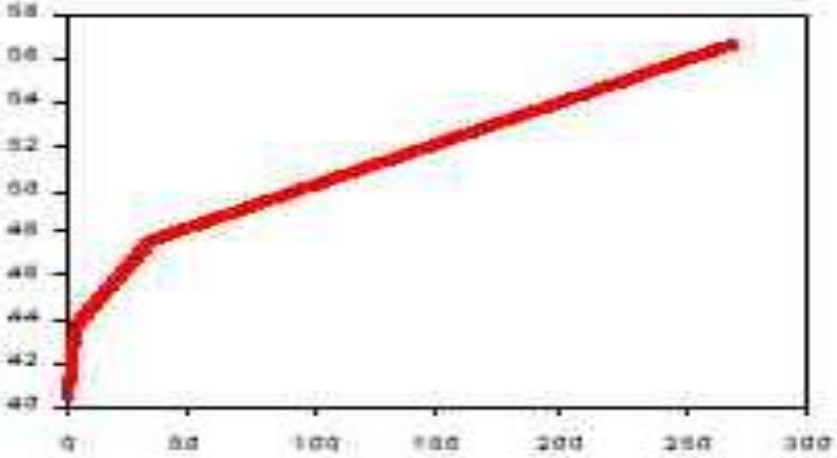


ДОБЫЧА ДРЕВЕСИНЫ млн.м3/год

Водные ресурсы

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

СТЕПЕНЬ ОЧИСТКИ %



ВОДОЗАБОР км3/год

Принципиальные различия в распространении «пятен» лиственного леса (в таёжной зоне связанного с «окнами» нарушений в основном хвойном покрове) при естественной динамике лесного ландшафта (слева) и в эксплуатируемом лесу (справа). В природном ландшафте мелколиственный компонент встречается в виде примеси (отдельных деревьев или групп деревьев – точки), как преходящая стадия сукцессии (заштрихованные участки), как стабильные сети и полосы сырых лесов, протягивающихся вдоль водотоков.

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

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

3. «ПРИРОДА – ЭКСПОНАТ»

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

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕСУРСОПОЛЬЗОВАНИЯ

K1 и K2 – УДЕЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ НА ДОБЫЧУ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕСУРСНОГО ЦИКЛА E=R/Z

ПРИРОДА-МАТЬ: $E = R/Z = R/RK1 = 1/K1$

ПРИРОДА-СОРАТНИК:

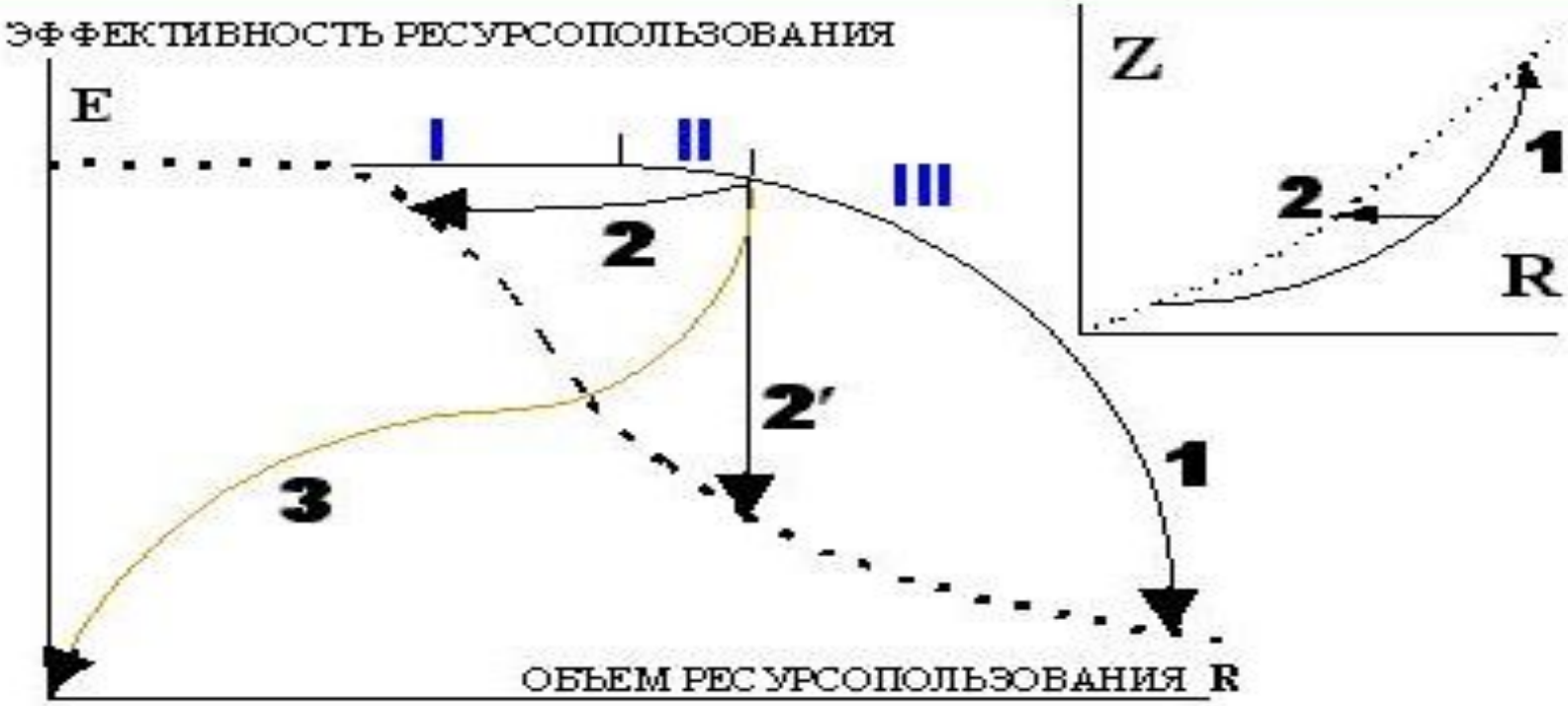
$$E = \frac{R}{Rk_1 + k_2(R - R_{нв} - P)} = \frac{R}{R(k_1 + k_2) - k_2(P + R_{нв})}$$

	Земледелие				
	Собира-тельство	Залежное Подсечн.	Трехполное	Агро-промышлен.	Тепличное
Сбор 10^9 дк/га	0.8	25	40	145	> 400
Эффективность Дк/дк	**20**	**10**	**8**	**1.5**	**0.003**

	Животноводство			
	Охота	Отгонное	Пастбищное	Откормочное
Сбор 10^9 дк/га	< 0.8	17 – 34	50 - 59	92 - 110
Эффективность Дк/дк	**10.0**	**2.0 - 1.5**	**1.0 - 0.2**	**0.1 - 0.05**

	Пищеводство			
Сбор 10^9 дк/га	<0.04		67 – 75	92 - 126
Эффективность Дк/дк	**10.0**		**2.0 - 1.0**	**0.5 - 0.1**

ТРАЕКТОРИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КРИЗИСОВ

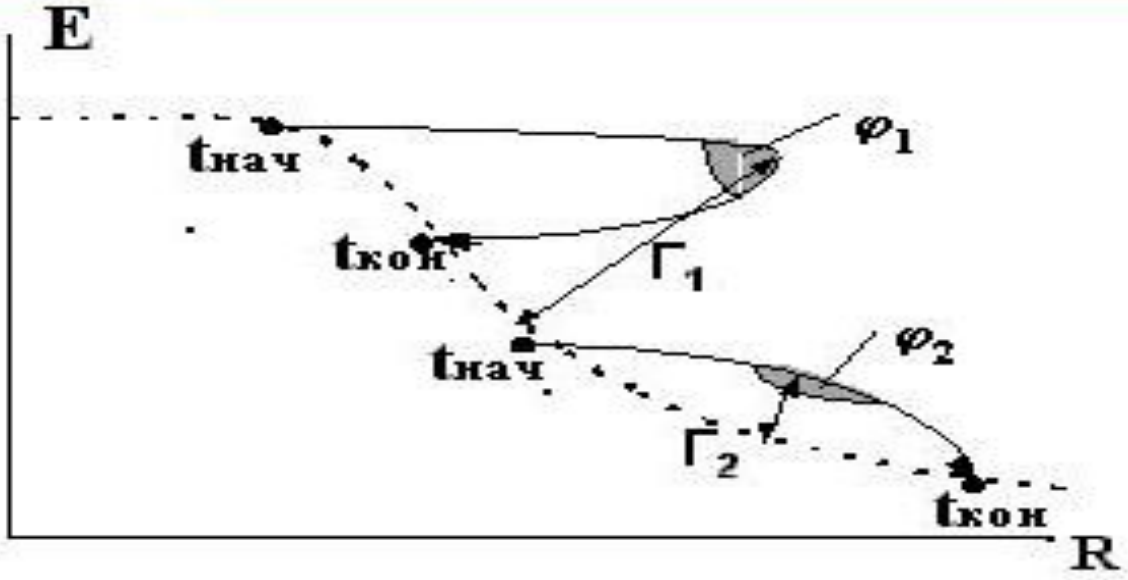


1 – СОЦИАЛЬНО-БЛАГОПРИЯТНЫЙ ВЫХОД ИЗ КРИЗИСА

2 – СОЦИАЛЬНО-НЕБЛАГОПРИЯТНЫЙ ВЫХОД ИЗ КРИЗИСА

3 – КАТАСТРОФИЧЕСКИЙ «ВЫХОД ИЗ КРИЗИСА»

ХАРАКЕТРИСТИКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КРИЗИСОВ

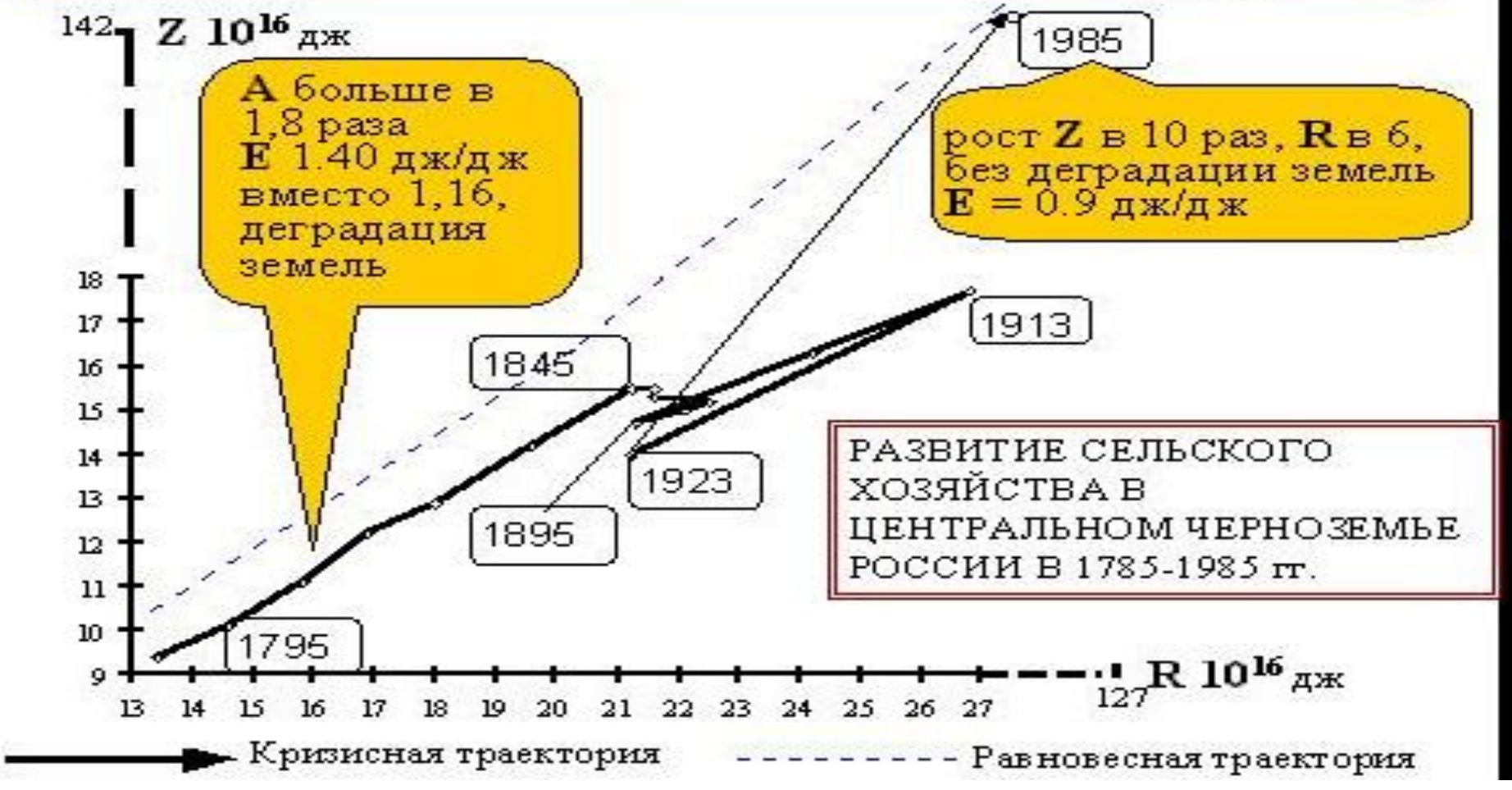


Г – глубина кризиса

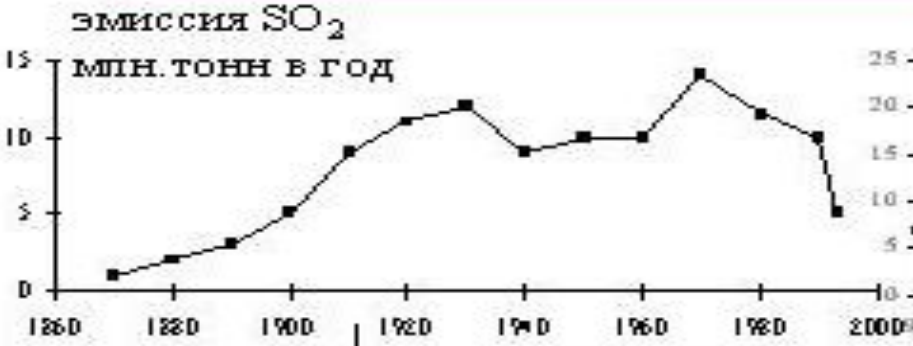
φ - резкость кризиса

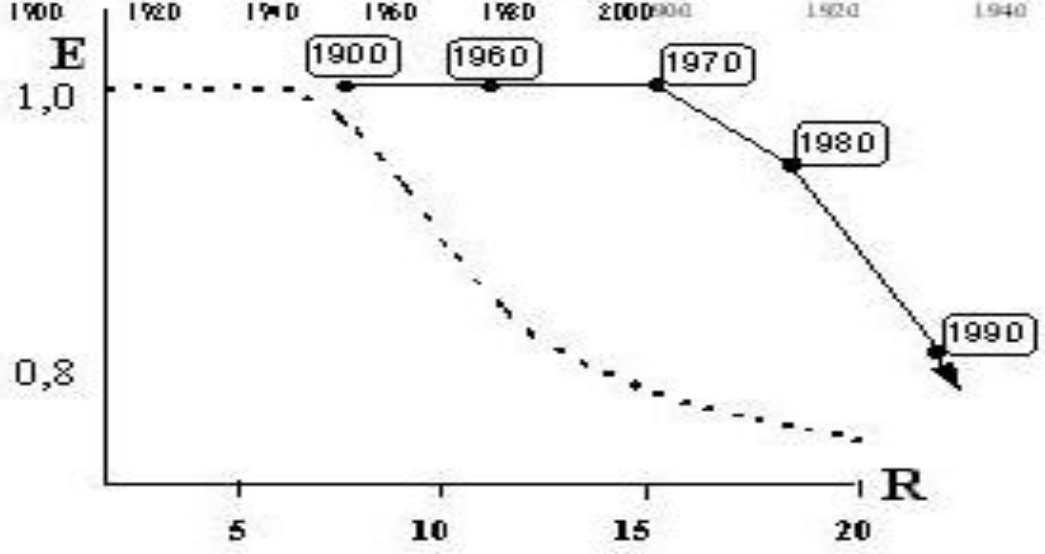
(tкон.- tнач.) – продолжительность кризиса

КРИЗИС С БЛАГОПРИЯТНЫМ ИСХОДОМ



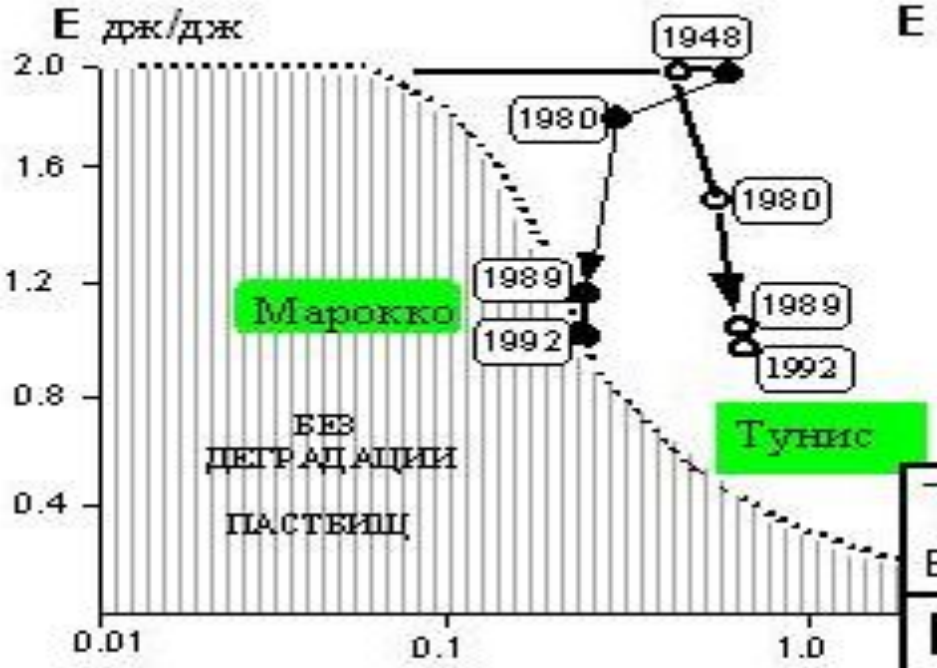
ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ В США SO_2

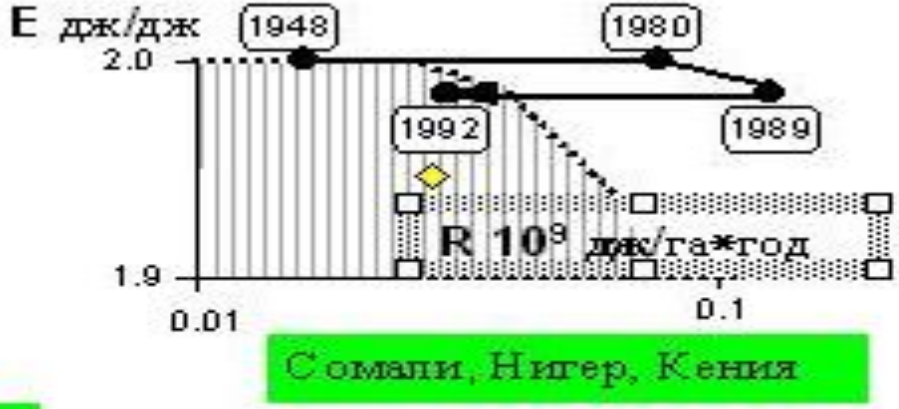




КРИЗИС С НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ИСХОДОМ

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 КИТОБОЙНОГО ПРОМЫСЛА 1945-91 гг.

НАСЕЛЕНИЕ И РЕСУРСЫ	1950 г.	1990 г.	УВЕЛИЧЕНИЕ (раз)
Население (млрд.чел.)	2.52	5.29	2.1
Прирост (% в год)	1.84	1.74	
Нефть (млн.тонн в год)	520	2910	5.6
Уголь (млрд.тонн в год)	1.5	5.2	3.5
Газ (млрд.м3 в год)	193.8	1960	10.1
Сталь (млн.тонн в год)	189.3	772	4.1
Алюминий(млн.тонн в год)	1.65	17.9	10.9
Медь (млн.тонн в год)	2.3	8.8	3.8
Удобрения(млн.тонн в год)	15.9	138	8.7
Цемент (млн.тонн в год)	133.7	940	7.0
Зерновые (млрд.тонн в год)	0.68	1.95	2.9
Картофель(млн.тонн в год)	144.0	267.0	1.9
Бобовые(млн.тонн в год)	21.5	57.8	2.7
Сахар (млн.тонн в год)	31.1	111.4	3.6
Молоко (млн.тонн в год)	263.5	544.1	2.1
Яйца (млн.тонн в год)	10.1	35.5	3.5
Рыба (млн.тонн в год)	20.0	97.5	4.9
Вода (км3 в год)	910	3240	3.6
Древесина (млн.м3 в год)	1.45	3.47	2.4
Хлопок (млн.тонн в год)	6.2	18.4	3.0
Шерсть (млн.тонн в год)	1.8	3.1	1.7
Каучук (млн.тонн в год)	1.9	5.0	2.6
ВСЕГО В СРЕДНЕМ			4.4