

**Схема
анализа устойчивости экономических систем
при их реорганизации**

А.В. КРЯНЕВ¹, В.В. МАТОХИН², Д.Е. СЛИВА¹, В.В. ХАРИТОНОВ¹

¹ *Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»*

² *ЗАО «ТЕКОРА»*

Москва, 2017

Склонность к изменению текущего состояния – естественное свойство экономических систем

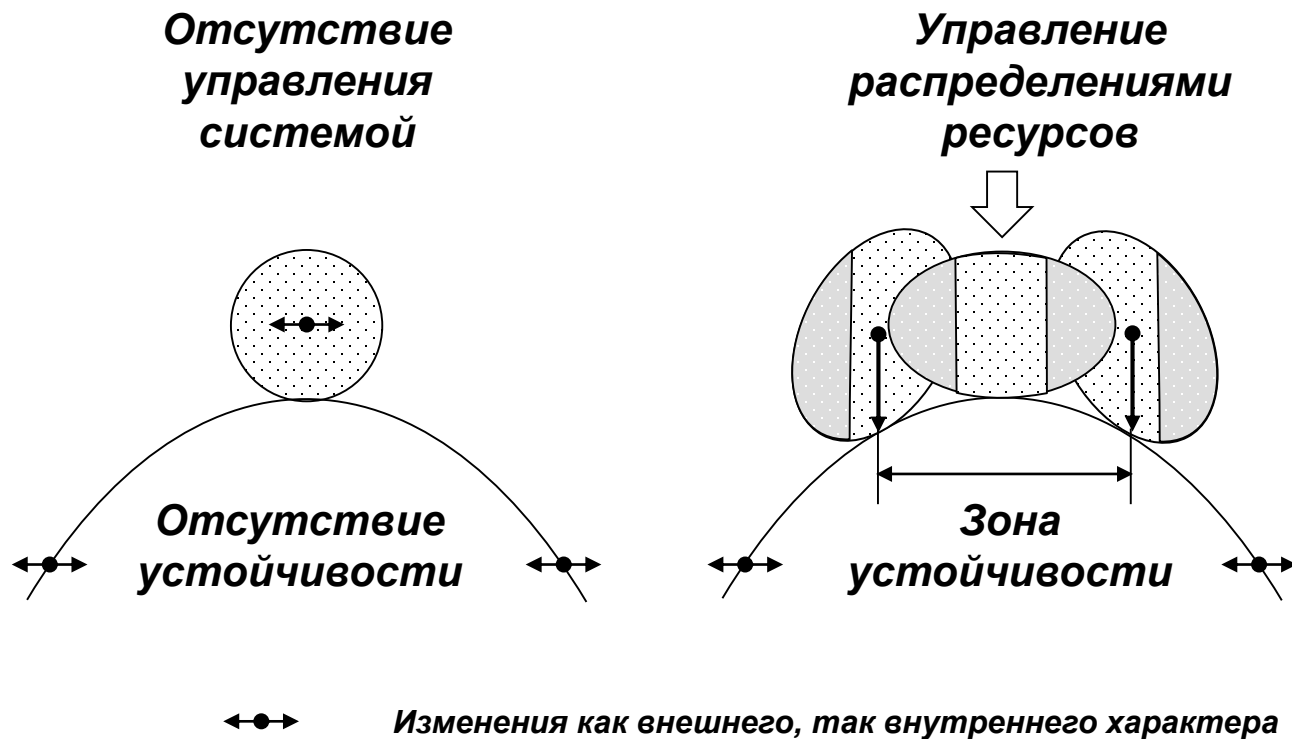


Управление устойчивостью экономической системы, склонной к изменению своего состояния, требует:

- наличия оперативной информации о ее текущем состоянии;
- выявления характера и оценки величины отклонений от предпочтительного (равновесного) состояния;
- принятия *адекватных* по величине и направленности компенсирующих действий, обеспечивающих необходимый уровень устойчивости.

Обеспечить устойчивость экономической системы возможно только через поддержание динамического равновесия

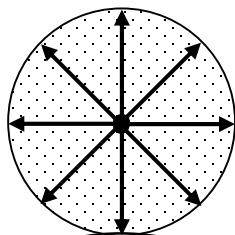
Управление устойчивостью экономической системы посредством корректировки распределений экономических ресурсов



Поскольку состояние экономической системы подвержено изменениям, то для обеспечения устойчивости необходимо использовать подход, основанный на управлении распределениями экономических ресурсов

Управление устойчивостью экономической системы посредством корректировки распределений экономических ресурсов

**Отсутствие
управления
системой**

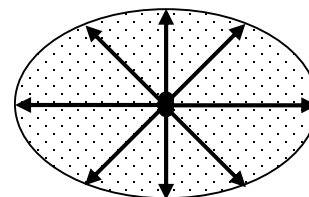


**Равномерное
распределение**

**Неустойчивое
равновесие**

**Высокая
чувствительность
к изменениям**

**Управление
состоянием
системы**

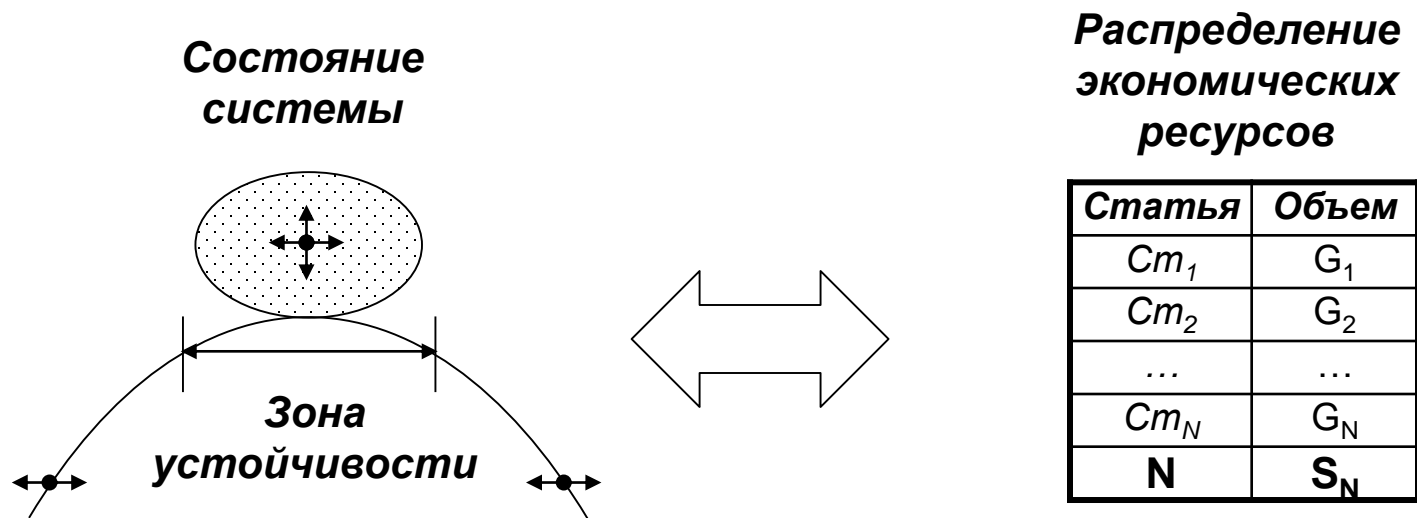


**Неравномерное
распределение
Зона
устойчивости**

**Пониженная
чувствительность
к изменениям**

Поскольку состояние экономической системы подвержено изменениям, то для обеспечения устойчивости необходимо использовать подход, основанный на управлении распределениями экономических ресурсов

Распределения экономических параметров как информация, отражающая состояние системы как единого целого



N - число статей распределения

S_N - объем распределенного ресурса

Распределение экономических ресурсов, складывающееся под влиянием внешних и внутренних факторов, является удобной количественной информацией для анализа динамики состояния системы как единого целого

Основные представления распределений ресурсов, используемые при анализе изменения состояния экономических систем

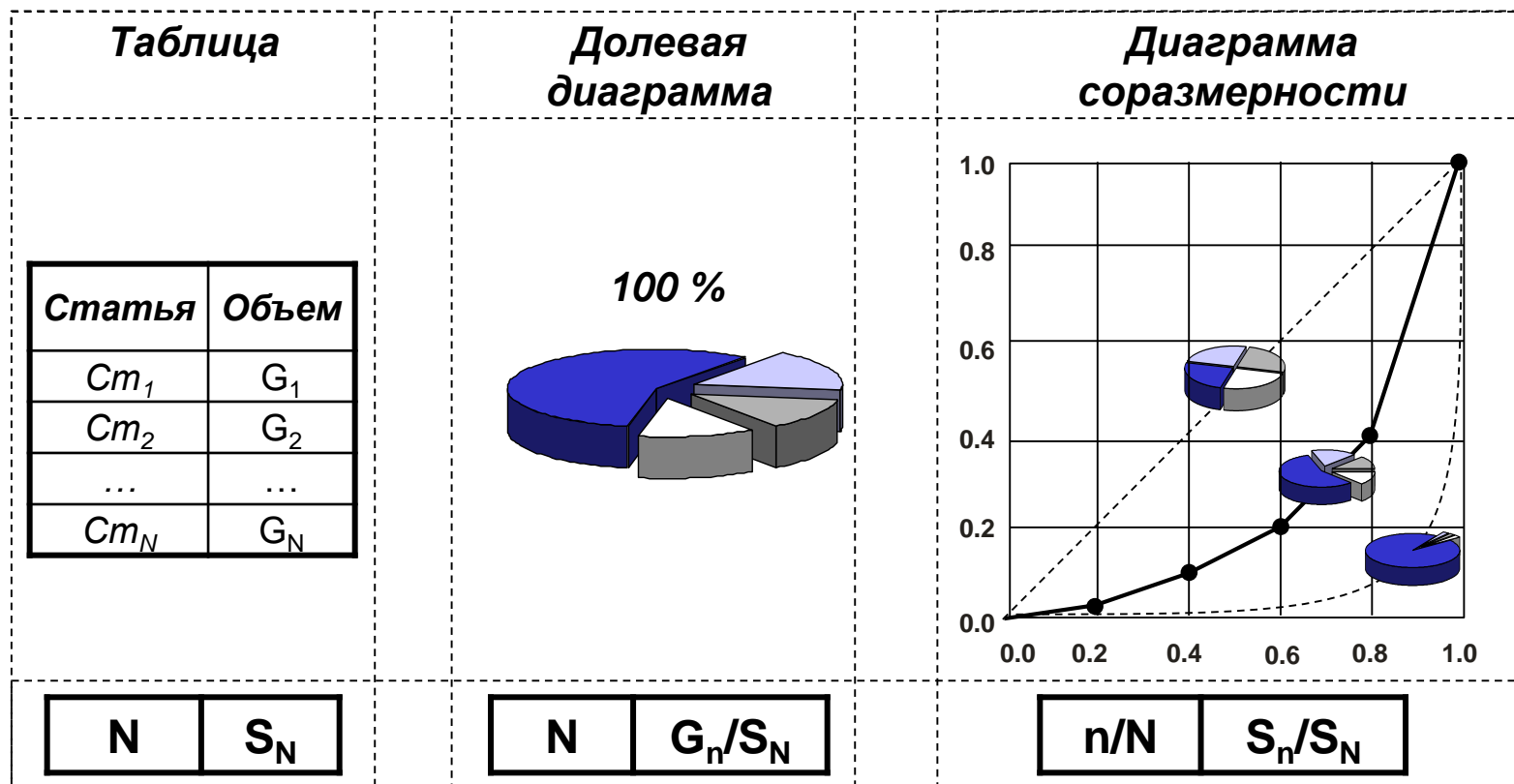


Диаграмма соразмерности распределения ресурсов позволяет сравнивать состояния экономических систем с различными значениями числа статей N и объемами ресурсов S_N

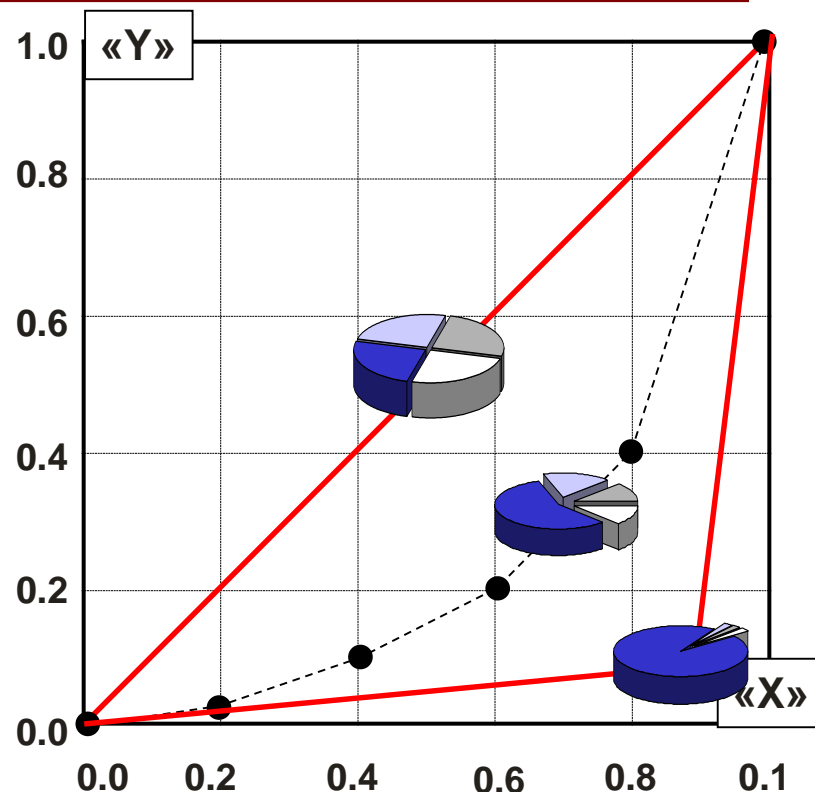
Диаграмма соразмерности числового ряда

Произвольный исходный ряд чисел
 $\{G_n\} : 600; 70; 100; 30; 200$

«X»	n	G_n	S_n	«Y»
0.20	1	30	30	0.03
0.40	2	70	100	0.10
0.60	3	100	200	0.20
0.80	4	200	400	0.40
1.00	5	600	1000	1.00

$$X_n = \frac{n}{N}$$

$$Y_n = \frac{S_n}{S_N}$$

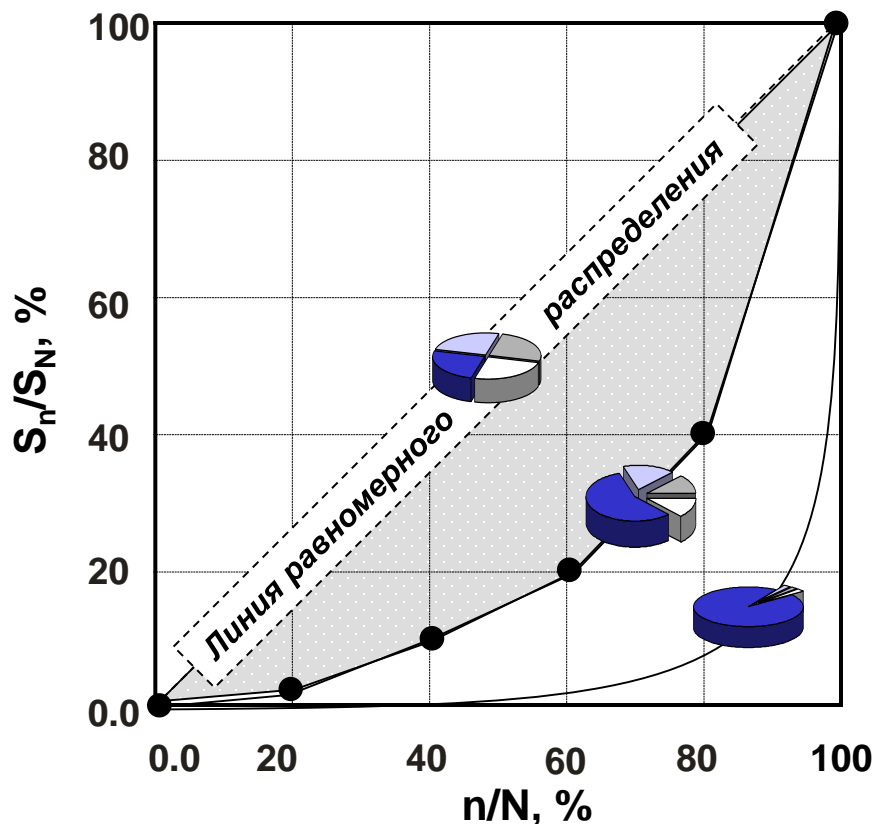


Порядок построения диаграммы соразмерности:

- Упорядочивается по величине исходный ряд чисел
- Строится ряд накопленных сумм $S_n = \{30; 100; 200; 400; 1000\}$
- Значение «Y» = $\{0.03; 0.10; 0.20; 0.40; 1.00\}$ определяется делением накопленных сумм S_n на общую сумму $S_N = 1000$
- Строится диаграмма

Диаграмма соразмерности строится с использованием методики построения кривой Лоренца. **M. O. Lorenz . Methods of Measuring the Concentration of Wealth: Source: Publications of the American Statistical Association, Vol. 9, No. 70 (Jun., 1905), pp. 209-219**

Диаграмма соразмерности распределения экономических ресурсов



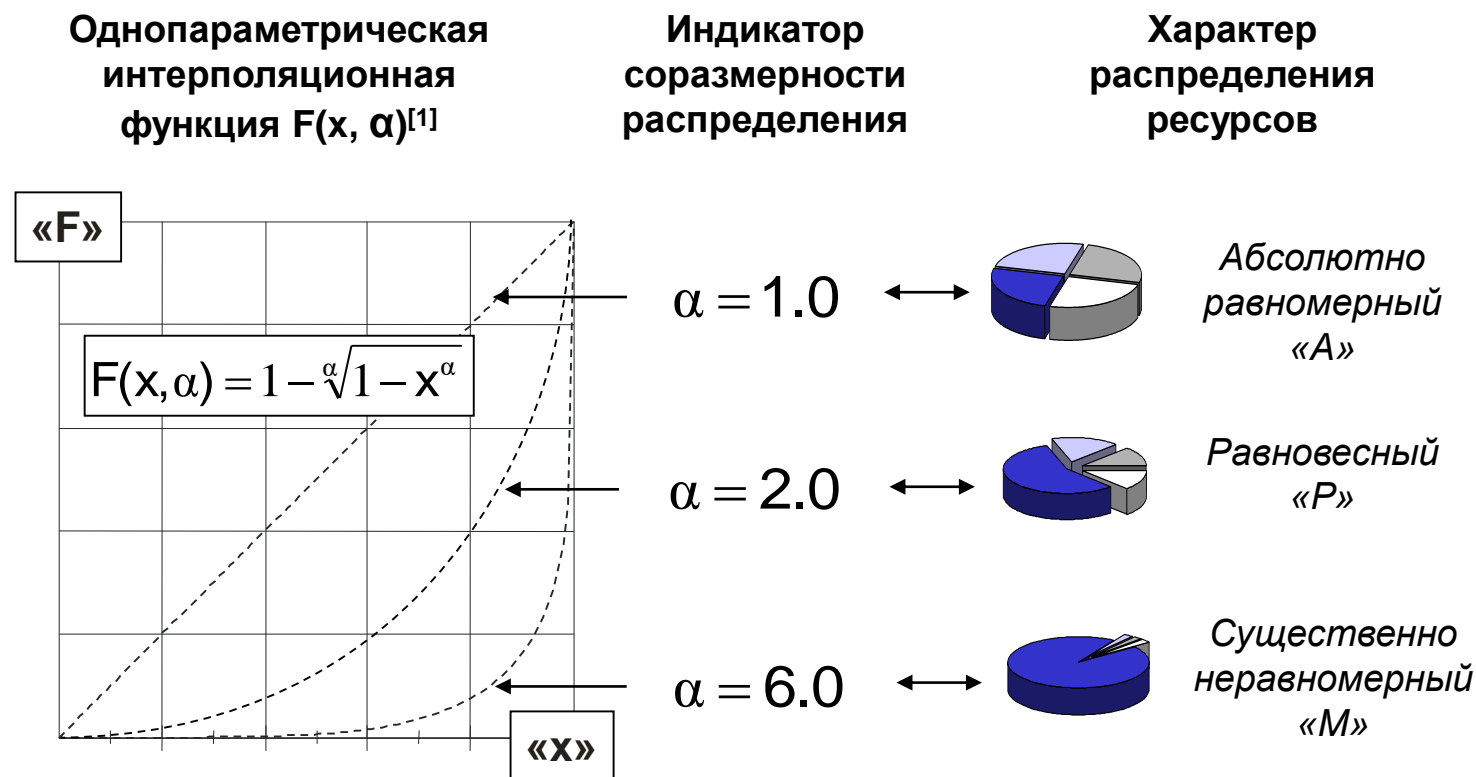
Номер п/п {n}	Объем ресурса {G _n }	Сумма нарастающим итогом
1	G ₁	S ₁ =G ₁
2	G ₂ >G ₁	S ₂ =G ₁ +G ₂
...
N	G _N >G _{N-1}	S _N =ΣG _i

Диаграмма соразмерности строится с использованием методики построения кривой Лоренца. М. О. Lorenz. *Methods of Measuring the Concentration of Wealth*: Source: *Publications of the American Statistical Association*, Vol. 9, No. 70 (Jun., 1905), pp. 209-219

Коэффициент Джини был предложен Коррадо Джини в 1912 году в труде «Вариативность и изменчивость признака».

Коэффициент Джини (Income concentration index) — макроэкономический показатель, характеризующий дифференциацию денежных доходов населения, рассчитывается как отношение площади фигуры, образуемой кривой Лоренца и линией равномерного распределения, к площади треугольника ниже линии равномерного распределения.

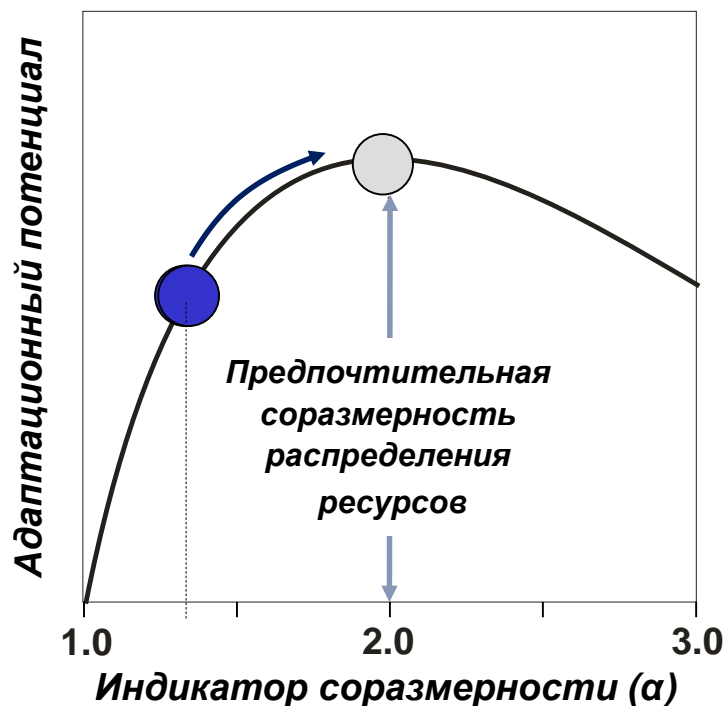
Индикатор соразмерности распределения ресурсов



Использование однопараметрической функции $F(x, \alpha)$ [1] для интерполяции распределения ресурсов позволяет определить значение индикатора соразмерности α и рассчитать адаптационный потенциал системы

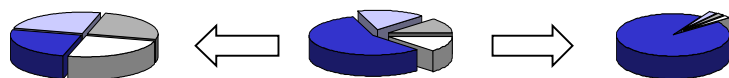
[1] Rasche, R. H., Gaffney, J., Koo, A. Y. C., and Obst, N. (1980). Functional forms for estimating the Lorenz curve. *Econometrica*, 48, 1061–1062

Адаптационный потенциал экономической системы



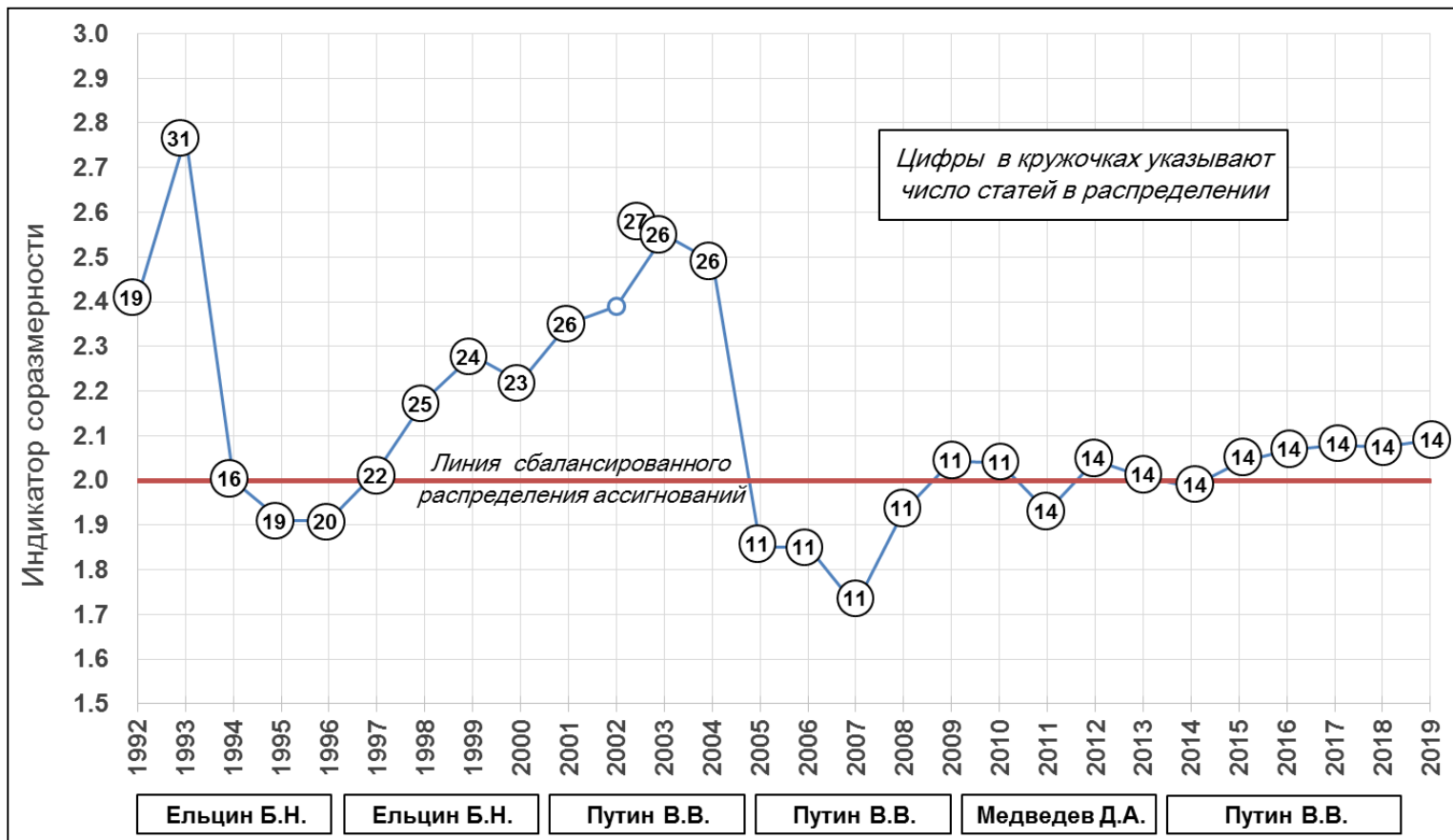
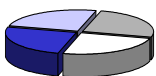
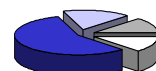
Адаптационный потенциал экономической системы достигает своего максимального значения при $\alpha \approx 2$

Состояние экономической системы устойчиво, если с течением времени ее индикатор соразмерности стремится к $\alpha \approx 2$, а адаптационный потенциал — к максимуму.



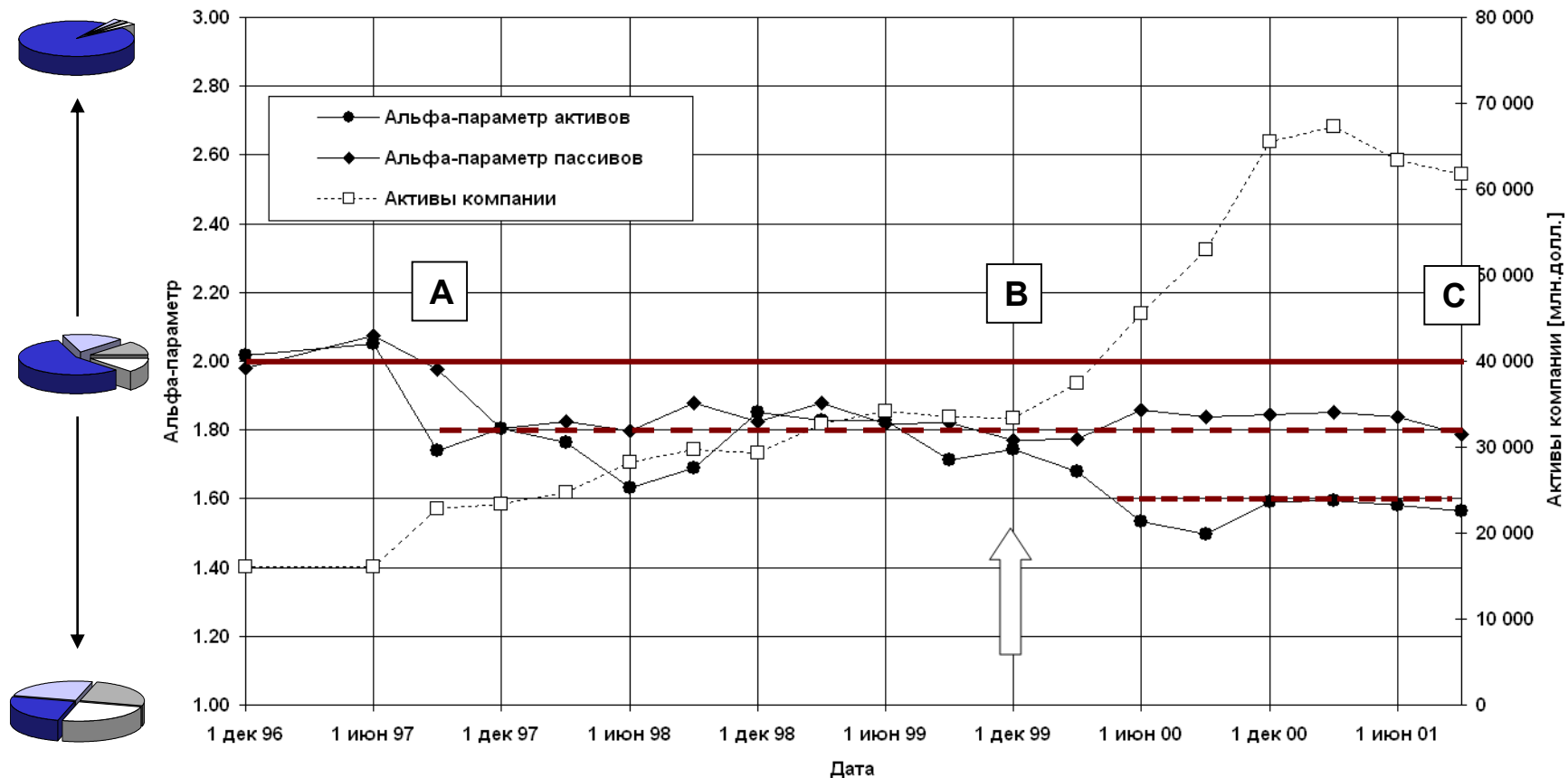
Теоретически установлена «куполообразная» зависимость адаптационного потенциала экономической системы от индикатора соразмерности и экспериментально обнаружено состояние экономических систем с максимальным значением адаптационного потенциала

Индикатор соразмерности распределения бюджетных ассигнований по разделам классификации расходов федерального бюджета



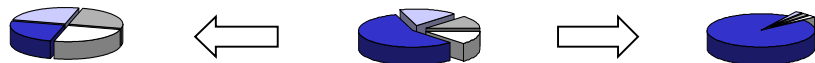
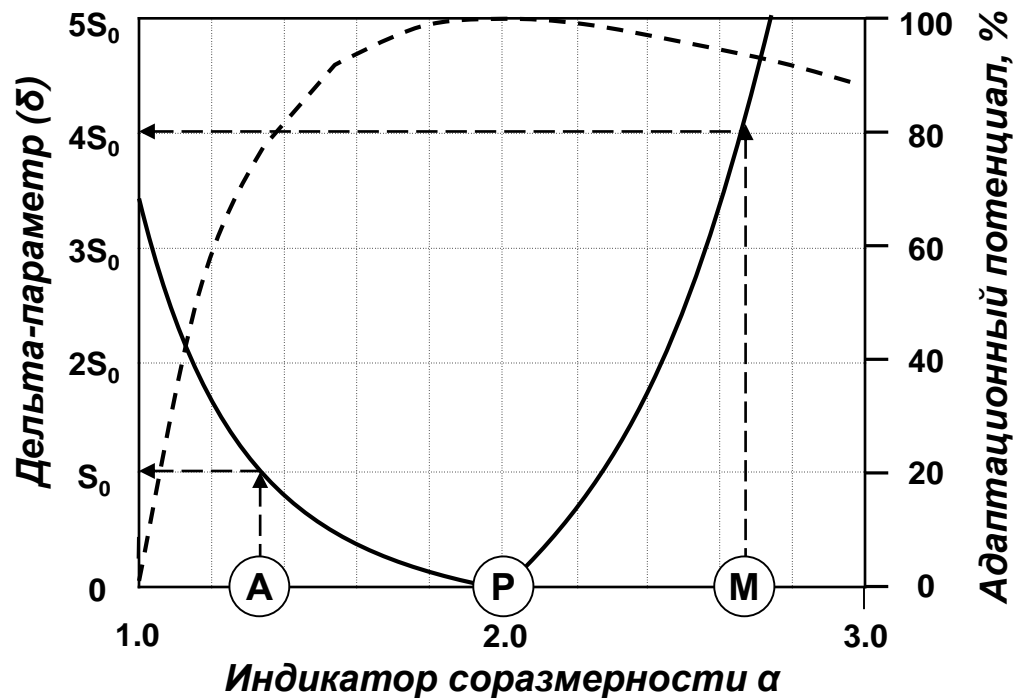
Зависимость индикатора соразмерности (α) от времени позволяет увидеть тенденции развития системы и спрогнозировать кризисные ситуации.

Пример анализа временной зависимости индикатора соразмерности распределений по статьям активов и пассивов Компании и предсказания негативных последствий



Следует отметить три особые точки на графике: «А» - произошло снижение соразмерности активов и пассивов; «В» - возник дисбаланс соразмерностей активов и пассивов; «С» - объявлено об официальном банкротстве Компании

Расчет дополнительного объема ресурсов для восстановления адаптивного состояния



Дельта-параметр (δ) – минимальный дополнительный объем ресурсов, необходимых для восстановления адаптивного максимума (точка «Р»).

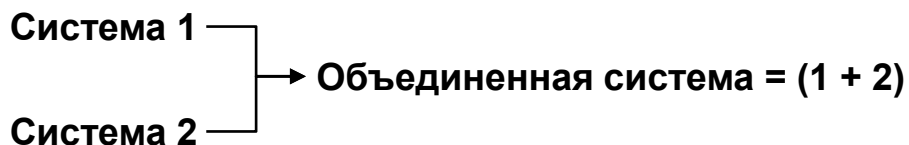
Например, если после распределения объема ресурсов S_0 имеется отклонение от «Р», например:

- в сторону равномерного распределения (точка «А»), то для восстановления адаптивного состояния потребуется S_0 ;
- в сторону неравномерного распределения (точка «М»), то для восстановления адаптивного состояния потребуется $4S_0$.

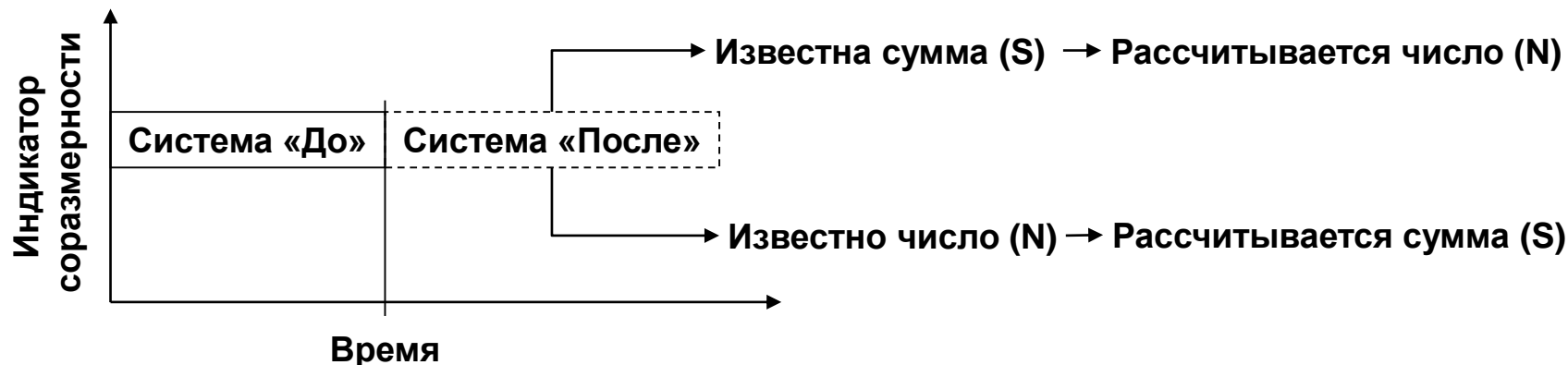
По мере увеличения отклонения от адаптивного состояния лавинообразно нарастает объем компенсационных ресурсов (δ -параметр), необходимый восстановления исходного состояния

Возможности управления устойчивостью экономических систем с использованием индикатора соразмерности

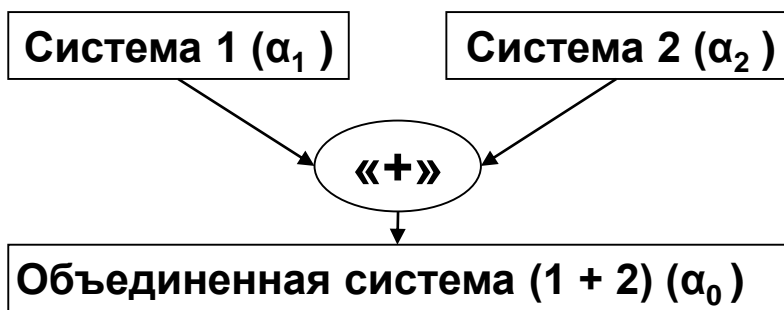
Пример 1: слияние двух экономических систем в одну



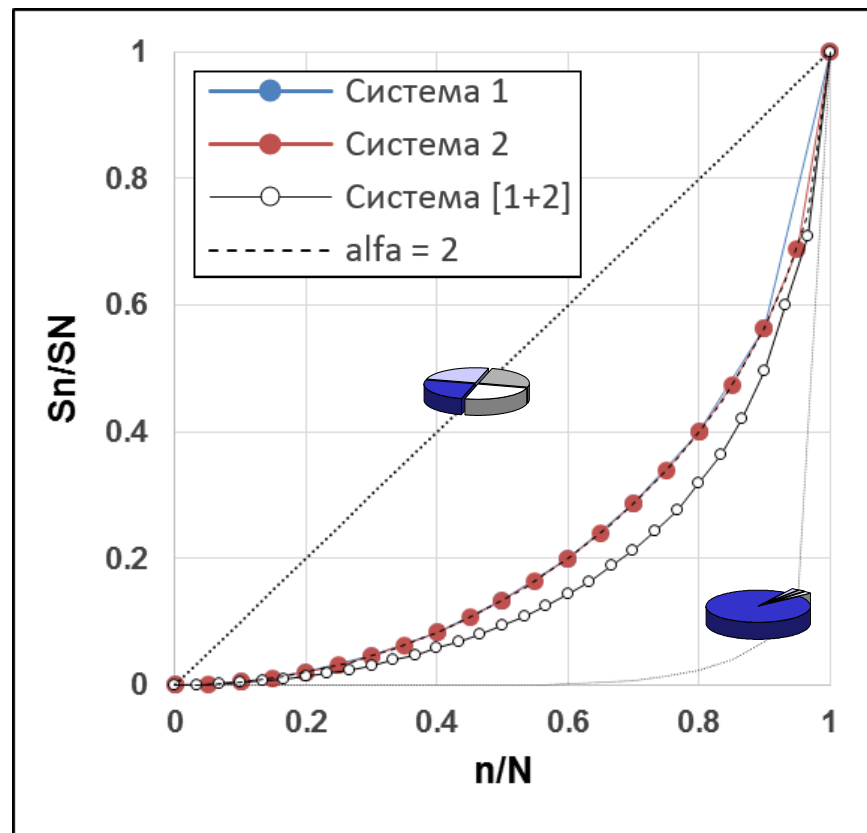
Пример 2: слияние двух состояний одной экономической системы



Индикатор соразмерности объединенной экономической системы при слиянии двух систем с равными индикаторами соразмерности и разными средними распределений ресурсов

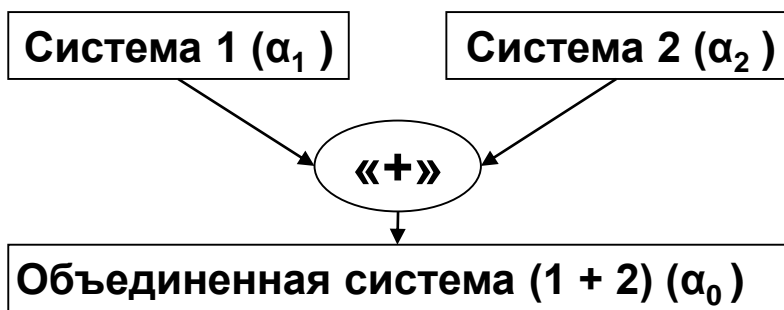


	N	S_N	S_N/N	α
Система 1	10	400	40.0	2.00
Система 2	20	200	10.0	2.00
Объединен. Система	30	600	20.0	2.29
Ср.кв.откл.				0.19%

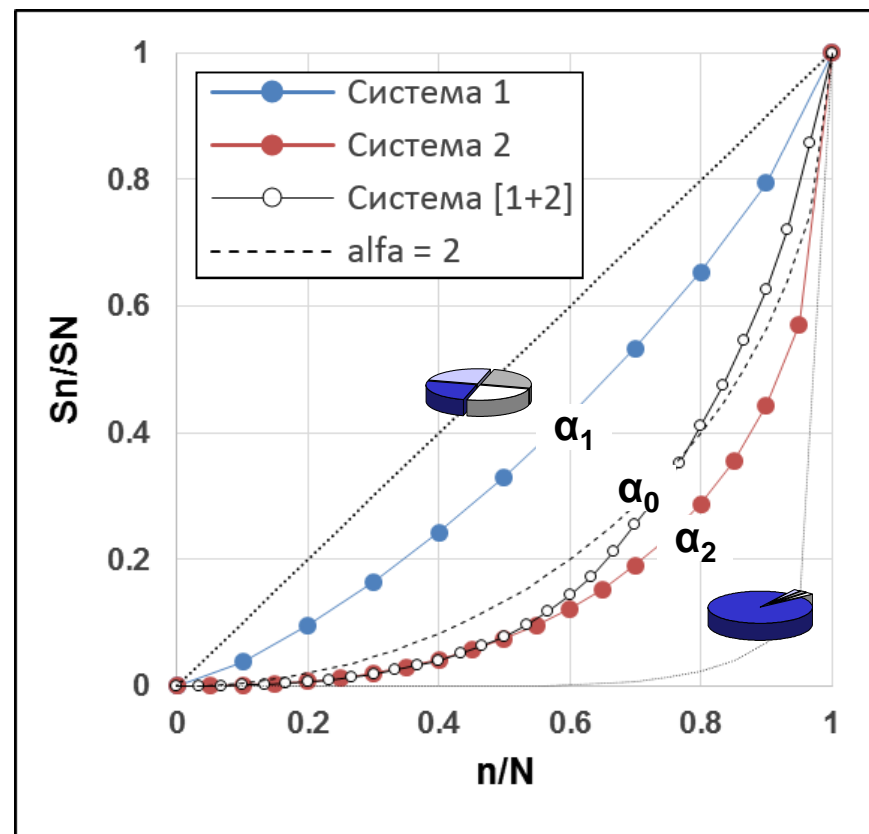


При слиянии экономических систем с равными индикаторами соразмерности и разными средними значениями распределяемого ресурса получается распределение с отличающимся индикатором соразмерности

Индикатор соразмерности объединенной экономической системы при слиянии двух систем с разными индикаторами соразмерности и разными средними значениями распределений ресурсов

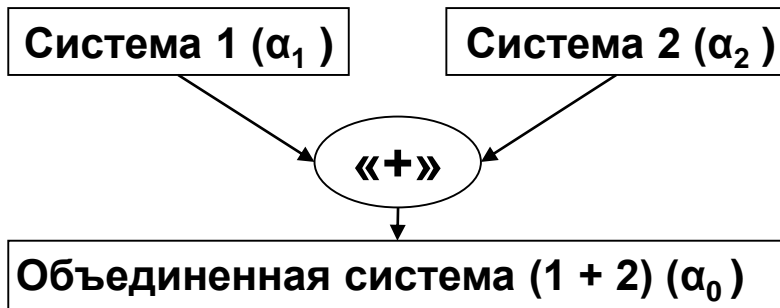


	N	S _N	S _N /N	α
Система 1	10	400	40.0	1.30
Систем 2	20	200	10.0	2.50
Объединен. Система	30	600	20.0	2.02
Ср.кв.откл.				0.80%

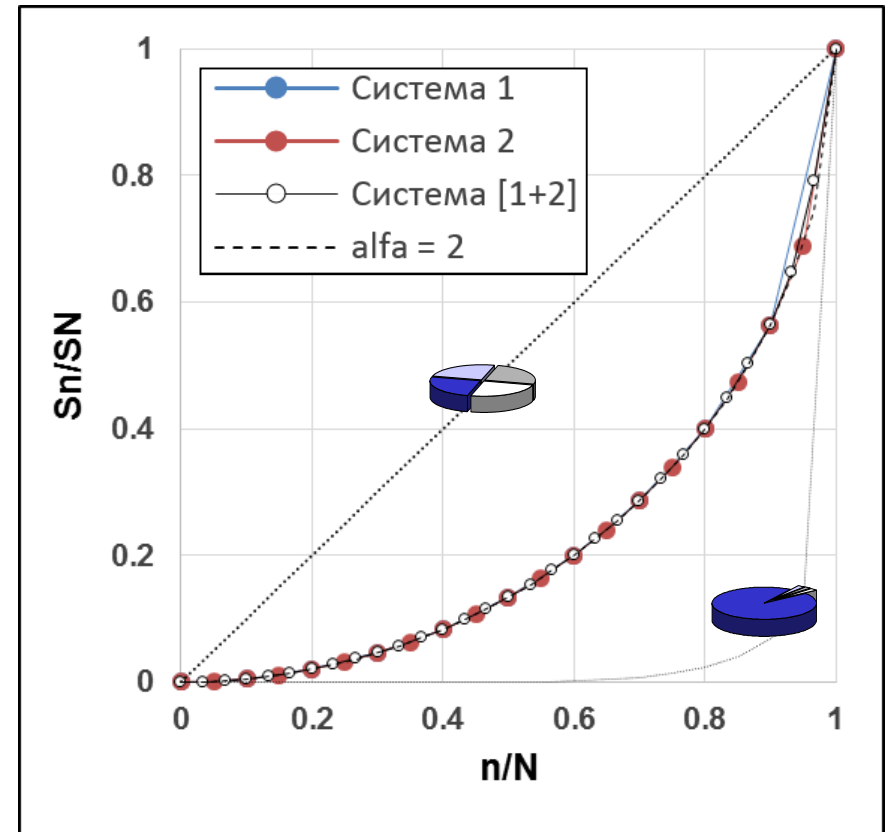


В данном случае слияние двух различных экономических систем привело к повышению адаптационного потенциала объединенной системы и улучшению условий для обеспечения ее устойчивости

Индикатор соразмерности объединенной экономической системы при слиянии двух систем с равными индикаторами соразмерности и равными средними значениями распределений ресурсов

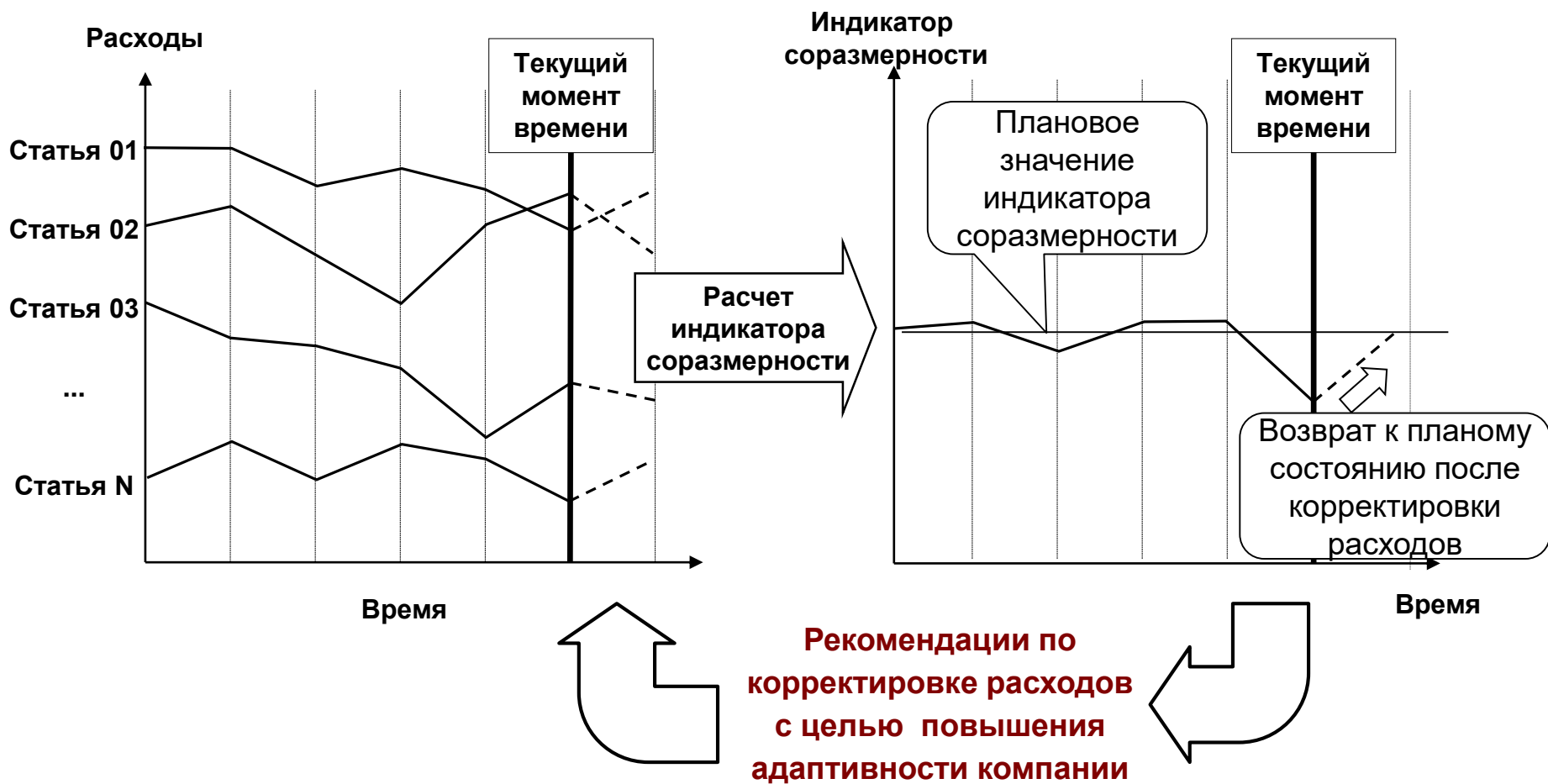


	N	S_N	S_N/N	α
Система 1	10	200	20.0	2.00
Система 2	20	400	20.0	2.00
Объединен. система	30	600	20.0	1.98*
Ср.кв.откл.				0.16%



При слиянии двух распределений ресурсов с равными индикаторами соразмерности и равными средними значениями распределяемого ресурса получается сводное распределение с таким же индикатором соразмерности

Управление расходами экономической системы с использованием индикатора соразмерности



Литература

- ❑ Antoniou I., Ivanov V.V., Korolev Yu.L., Kryanev A.V., Matokhin V.V., Suchanecki Z. Analysis of resources distribution in economics based on entropy. *Physica A* 304 (2002), pp. 525–534.
- ❑ Antoniou I., Ivanov V.V., Kryanev A.V., Matokhin V.V., Shapovalov M.V. On the efficient resources distribution in economics based on entropy. *Physica A* 336 (2004), pp. 549–562.
- ❑ Haritonov V.V., Kryanev A.V., Matokhin V.V. The adaptable potential of economic systems. *Int. J. Nuclear Governance, Economy and Ecology*, Vol. 2, No. 2, 2008, pp. 131 – 145
- ❑ Крянев А.В., Матохин В.В., Харитонов В.В. Энтропийный метод мониторинга реализации экономических стратегий. *Экономические стратегии*, №5, 2010, с. 58-63.

Спасибо за внимание!