

## **ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУР СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИЕЙ**

Дейнека А.В. – к. э. н., доцент

Першакова Т.В. – к. т. н., доцент

Абызова Е.В. – старший преподаватель

*Краснодарский кооперативный институт (филиал БУПК)*

В статье приведены результаты исследования организационных структур управления региональной потребительской кооперацией с использованием информационного анализа.

Одним из важнейших этапов методики разработки организационной структуры управления Краснодарским краевым союзом потребительских обществ является этап "Информационный анализ организационных структур и выбор наилучшего варианта".

Информационный подход к оценке управленческих структур первоначально был ориентирован на отображение и анализ пространственно распределенных систем и опирался на аппарат математической теории поля, поэтому он получил название теории информационного поля. В дальнейшем на основе этой теории был получен вариант информационного описания объектов с сосредоточенными параметрами (то есть с выделением дискретных элементов), что более удобно для исследования экономических объектов и процессов.

При формировании структуры системы управления было учтено, что его деятельность направлена на координацию работы потребительских обществ, содействие развитию торговой, производственной,

заготовительной, социальной сферы, пропаганду кооперативных идей, основанных на международных принципах кооперации.

Из проведенного обзора управленческих структур, с учетом функциональных особенностей управления в потребительской кооперации, изложенных при формировании дерева целей и функций, следует, что наиболее приемлемый тип управленческой структуры – линейно-функциональный, но с явно выраженной иерархической соподчиненностью. Объясняется такое предпочтение тем, что исторически управление Краснодарским крайпотребсоюзом было структурой с линейно-функциональной иерархической организацией.

Для реализации частных функций, выделенных при разработке дерева целей и функций системы, были сформированы такие структурные подразделения, как управления и отделы.

При создании вариантов структуры системы и последующего анализа именно управления и отделы являлись нижним уровнем декомпозиции.

Элементы нижнего уровня можно объединять по различным признакам. При этом формируются структуры, функциональная направленность которых одинакова, но скорость прохождения и обработки информации различна, различна также сложность и гибкость структур, их адаптивность к воздействию внешней среды. Для их сравнительной оценки был привлечен аппарат информационного подхода для анализа иерархических структур, что естественно, так как любая система управления – это система целенаправленной обработки информации.

Считается, что единственным определяющим фактором при решении вопроса о сложности системы является ее иерархическая организация. Вероятно, подобное утверждение связано с тем, что высокая степень сложности системы требует и высокой скорости обмена информацией между различными лицами, принимающими решения, и наоборот, необходимость иерархической структуры следует из требований,

предъявляемых к обработке данных и контролю над выполнением решений. Если считать эти утверждения верными, то число уровней иерархии в структуре может служить приблизительной мерой сложности.

Сложность структуры управления определяется такой характеристикой, как связность. Анализ построения математического описания связности может быть осуществлен с помощью теории графов.

Можно выделить три этапа отражения действительности, из которых два пассивных – этап чувственного и этап логического отражения, а один активный – этап прагматического отражения. Поскольку единственным продуктом всякого отражения является информация, то продуктом вышеназванных этапов отражения является чувственная, логическая и прагматическая информация.

Чувственная информация  $J$  вводится как мера отраженной в нашем сознании элементной базы системы в формуле:

$$J = \frac{A}{\Delta A}, \quad (1)$$

где  $A$  – общее количество каких-либо знаков, воспринимаемых измерительными приборами или нашими органами чувств;  $\Delta A$  – "квант", с точностью до которого нас интересует воспринимаемая информация, или разрешающая способность прибора.

Логическая информация (сущность)  $H$ , в отличие от  $J$ , всегда относящейся к конкретным объектам или свойствам, характеризует целый класс однородных в определенном отношении объектов или свойств, являясь семантическим синтезом законов логики, правил функционирования системы и ее элементов, образующих функционал ее существования.

Согласно основному закону классической логики Аристотеля собственная сущность (суть) системы обратно пропорциональна объему понятия о ней, т. е.

$$H = \frac{J}{n}. \quad (2)$$

Логическую информацию  $H$  можно определить не только через параметры синтезирующей ее системы (человека, автоматизированной информационной системы). Если учесть, что  $H$  характеризует не единичный объект, а класс однородных в определенном смысле объектов или свойств, то это значение можно определить через интеграл плотности вероятности  $f(J_i)$ , полагая, что  $J$  имеет значение  $J_i$ :

$$H = \int f(J_i) dJ_i. \quad (3)$$

В частном случае вместо плотности вероятности можно ввести класс однородных объектов с вероятностью  $q_i$ , представив  $J_i$  в логарифмической форме, тогда получим:

$$H = - \sum_{i=1}^n q_i \log p_i. \quad (4)$$

Значения  $q_i$  и  $p_i$  могут быть не равны, но возможны ситуации (как, например, в случае передачи сигналов по каналам связи, когда  $q_i = p_i$ ), что имеет место в формуле Шеннона:

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i \log p_i. \quad (5)$$

Прагматическая информация  $H_u$  описывается аналогичной моделью, только под  $J$  понимается информация о средствах достижения цели, а под  $n$  – количество бит информации о средствах на бит информации о цели (результате).

Семантическая информация  $H$  так же, как и прагматическая  $H_u$ , может иметь статистическую трактовку, т.е.  $H_u$  можно определять аналогично (5), только в этом случае для практических приложений часто удобнее заменить вероятность недостижения цели  $p_i$  на сопряженную  $(1 - p'_i)$ :

$$H = - \sum_{i=1}^n q_i \log(1 - p'_i), \quad (6)$$

где  $p'$  – вероятность достижения цели;  $q_i$  – вероятность того, что оцениваемая компонента будет использована для достижения цели.

Наряду с рассмотренными основными понятиями информационного подхода вводится характеристика сложности содержания (в случае семантической информации), или смысла (в случае прагматической информации).

Сложность (содержание, смысл)  $C$  определяется пересечением (в частных случаях – произведением)  $J$  и  $H$ :

$$C = JH. \quad (7)$$

$H$  характеризует содержание (суть) только единицы чувственной информации, а для того чтобы охарактеризовать сложность всей информации, нужно, естественно, умножить  $H$  на количество чувственной

информации  $J$ . Для случая прагматической информации сложность  $C_u$  (смысл информации для достижения поставленной цели) должна определяться с учетом прагматической чувственной информации, влияющей на достижение цели, и прагматической сути  $H_u$ .

Для систем организационного управления интерпретация  $C$  зависит от конкретных условий его применения. В частности, в зависимости от того, применительно к характеристике всей системы или ее элементов используется  $C$ , можно говорить о системной, собственной и взаимной сложности.

Если учесть чувственную информацию  $I$ , то получим соотношение, определяющее взаимосвязь системной  $C_C$ , собственной  $C_O$  и взаимной  $C_B$  сложности системы, т. е.

$$C_C = C_O + C_B. \quad (8)$$

Собственная сложность  $C_O$  характеризует суммарную сложность (содержание) элементов системы вне связи их между собой (в случае прагматической информации – суммарную сложность элементов, влияющих на достижение цели). Системная сложность  $C_C$  отражает содержание системы как целого (например, сложность ее использования). Наконец,  $C_B$  характеризует степень взаимосвязи элементов в системе (т.е. сложность ее устройства, схемы, структуры).

Обратим внимание на тот факт, что суммарная собственная сложность элементов в устойчивых системах больше, чем системная, т.е.  $C_O > C_C$ . Большим, нежели  $C_C$ , может быть и  $C_B$ . Например, сложность телевизора  $C_C$  для пользователя меньше сложности его конструкции  $C_B$  и суммарной сложности  $C_C$  (возможностей) элементов, из которых собран телевизор. Так что иногда бытующее выражение "целое больше своих

частей" не следует понимать буквально. Количественно содержание целого может быть меньше, но качественно его свойства принципиально новы по сравнению со свойствами составляющих его частей.

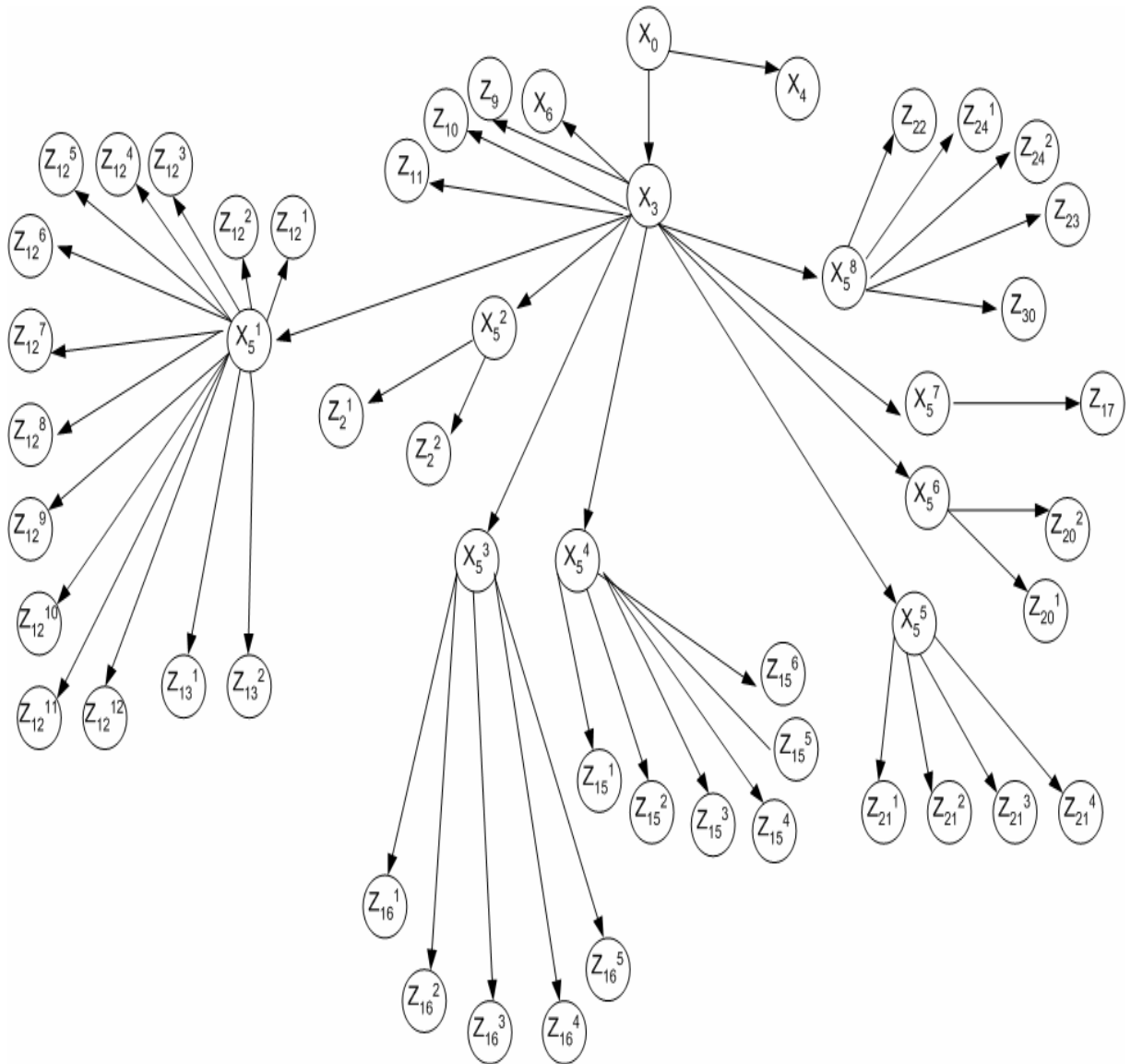
В изображениях иерархической структуры системы способ вычленения элементов не определен, и "читать" ее можно неодинаково.

Так, элементами можно считать каждую ветвь иерархической структуры, полагая, что она имеет два возможных состояния ("участвует" или "не участвует" в принятии решения), т.е. оценивается минимальной единицей чувственной информации  $J = 1$  бит. А можно разделить структуры на элементы, и тогда каждый элемент по отношению к системе может оцениваться так же, как участвующий или не участвующий в принятии решения (т.е. его  $J = 1$  бит), но с разными "способностями", которые оцениваются числом его возможных состояний, отражаемых в оценке его  $H$ : для элементов с двумя состояниями (примем для упрощения состояния равновероятными)  $H = 1$  бит; для элементов с четырьмя равновероятными состояниями  $H = 2$  бита и т.д.

$$H = -\sum_{i=1}^n p_i \log p_i = \sum_{i=1}^n 1/N \log N = \log N. \quad (9)$$

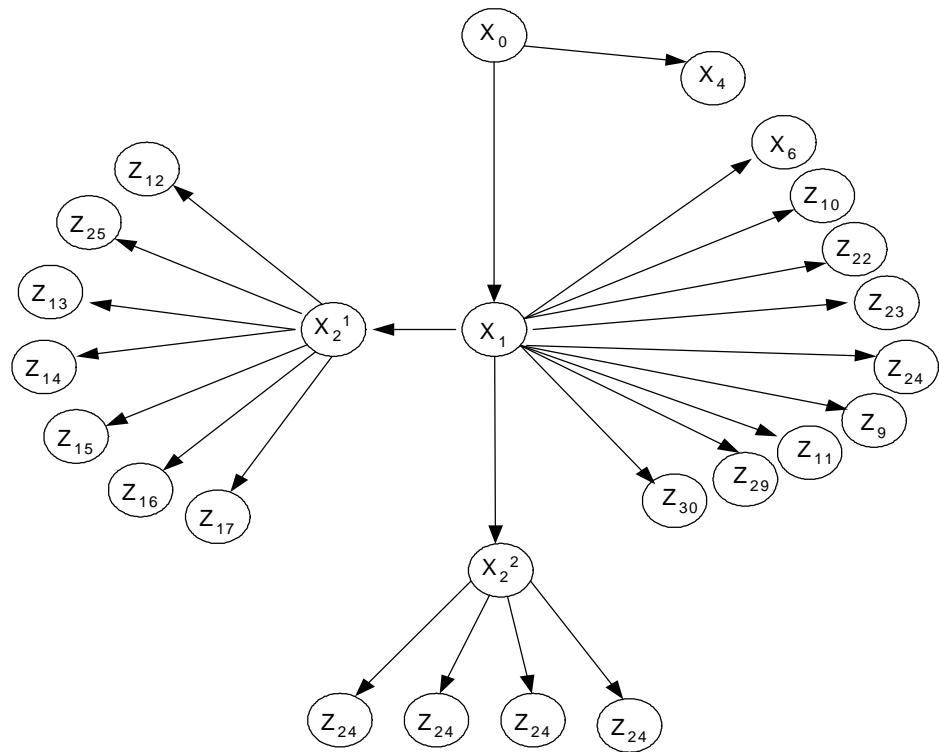
Все организационные системы управления Краснодарским краевым союзом потребительских обществ представлены в виде ориентированных графов. Переменными  $x_1, \dots, x_i$  обозначены уровни высшего и среднего звеньев управления, а  $z_1, \dots, z_i$  – структурные подразделения низшего звена управления.

Были изучены существовавшие в 1990–2000 гг. три варианта структуры управления Краснодарским крайпотребсоюзом, действующая система 2004 г. и два варианта, разработанные в процессе проведения исследования.

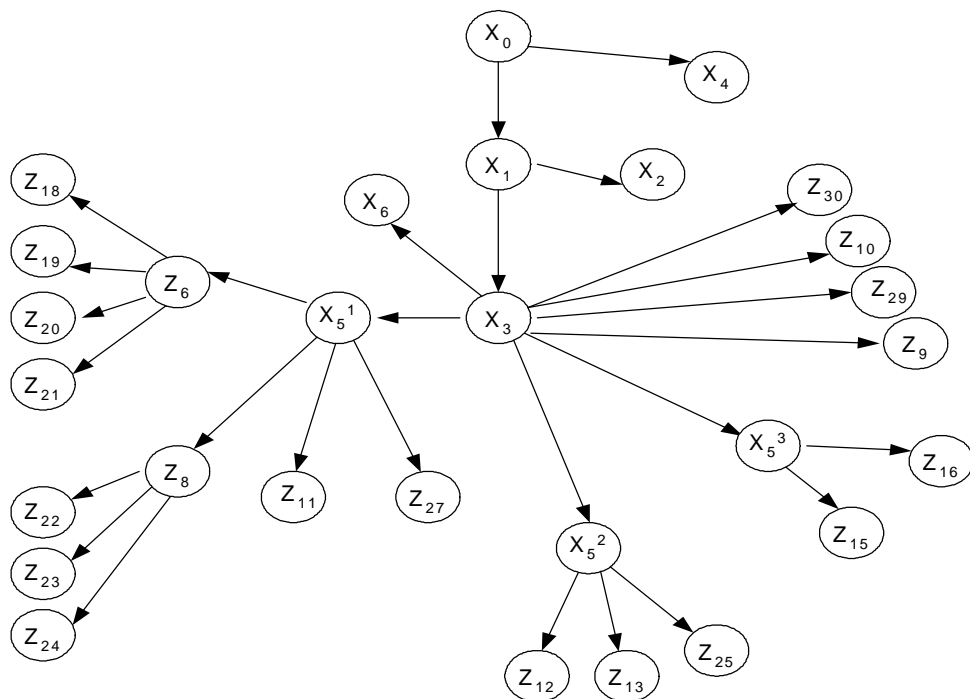


**Рисунок 1 – Ориентированный граф структуры управления  
Краснодарским крайпотребсоюзом 1992 г.**

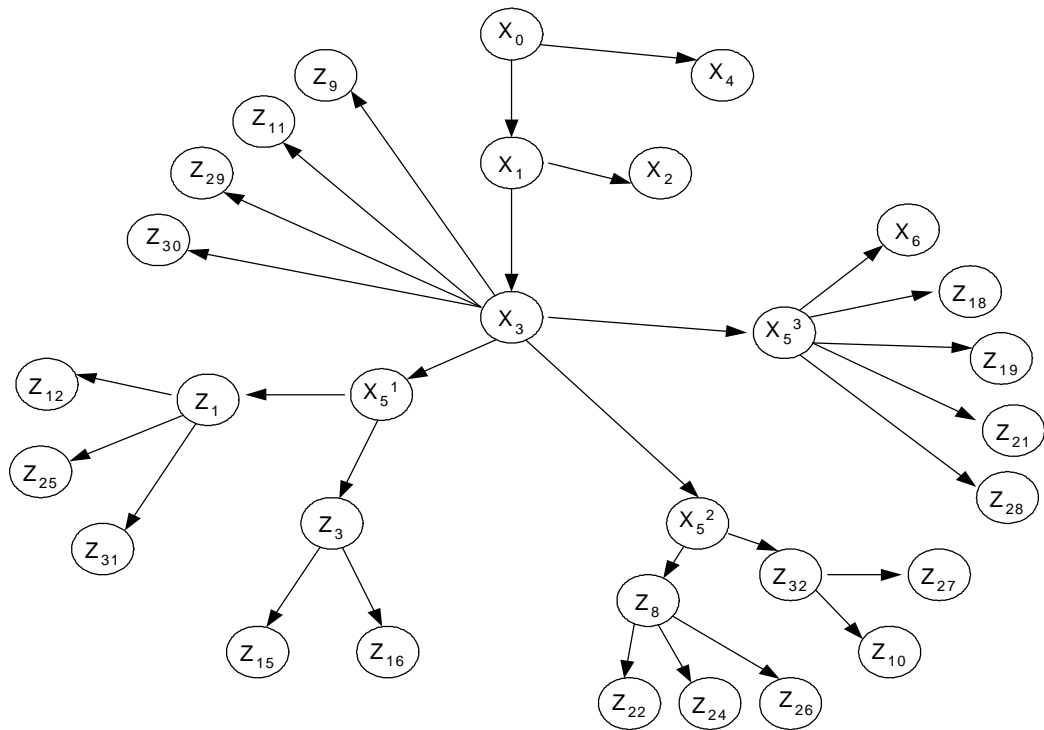




**Рисунок 2 – Ориентированный граф структуры управления  
Краснодарским крайпотребсоюзом 1997г.**



**Рисунок 3 – Ориентированный граф структуры управления  
Краснодарским крайпотребсоюзом 2000 г.**



**Рисунок 4 – Ориентированный граф структуры управления  
Краснодарским крайпотребсоюзом 2004 г.**

Системы можно сравнивать между собой по всем видам сложности. Можно говорить о различной сложности системы в целом. Можно сравнивать суммарные возможности элементов разных систем. Можно сопоставлять как бы общую сложность конструкций, оценивая  $C_B$ . Разумеется, эти оценки нужно рассматривать как относительные. Взятые сами по себе, они ни о чем не говорят. Иными словами, оценки  $C_C$ ,  $C_O$ ,  $C_B$  и другие информационные оценки применимы лишь для сравнительного анализа систем, их элементов, структур, конструкций. При этом нужно следить, чтобы условия сравнения, принимаемые единицы измерения  $J$  и  $H$  (логарифмические, безразмерные), критерии сравнения, для оценки по которым используются  $C_C$ ,  $C_O$ ,  $C_B$ , были одинаковыми.

Следует оговорить, что оценки  $C_C$ ,  $C_O$ ,  $C_B$  могут интерпретироваться по-разному, т. е. применяться для оценки по различным критериям. Например,  $C_B$  можно рассматривать как сложность

конструкции, схемы (для технических систем), сложность структуры (для организационных), а можно с помощью  $C_B$  оценивать степень взаимосвязанности элементов в системе, которую для технических (а иногда и для организационных) систем можно интерпретировать как характеристику устойчивости системы, а для организационных – как меру ее целостности, т.е. как количественную оценку для сравнения степени проявления в системах закономерности целостности:

$$\alpha = -C_B / C_O, \quad (10)$$

$$\beta = C_C / C_O, \quad (11)$$

причем  $\beta = 1 - \alpha$ .

Первая из них (10) характеризует степень целостности, связности, взаимозависимости элементов системы; для организационных систем  $C_O$  может быть интерпретирована как характеристика степени централизации управления. Вторая (11) – самостоятельность, автономность частей в целом, степень использования возможностей элементов. Для организационных систем  $\beta$  удобно называть коэффициентом использования элементов в системе.

Знак минус в выражении (10) введен для того, чтобы  $\alpha$  было положительным, поскольку  $C_B$  в устойчивых системах, для которых характерно  $C_O > C_C$ , имеет отрицательный знак. Связанное (остающееся как бы внутри системы) содержание  $C_B$  характеризует работу системы "на себя", а не для выполнения стоящей перед ней цели (чем и объясняется отрицательный знак  $C_B$ ). Последнее важно учитывать при формировании структур систем. Чем более сложной и многоуровневой становится организационная структура предприятия, тем в большей мере она будет работать "сама на себя".

Используя соотношения (10) и (11), легко видеть, что если элементы системы независимы друг от друга, то  $C_B = 0$  и  $\alpha = 0$ , зато  $C_C = C_O$  и  $\beta = 1$ ; напротив, если элементы полностью интегрированы в целом, то  $C_B = -C_O$  и  $\alpha = 1$ , но зато  $C_C = 0$  и  $\beta = 0$ .

Каждый элемент исследуемых структур (рис. 1–4) оценивался по отношению к системе как участвующий или нет в принятии решения, а выбор состояний узлов для определенности принят равновероятным. Тогда формула расчета полной информационной оценки (системная сложность) имеет вид:

$$C_c = \log_2 n, \quad (12)$$

где  $n$  – число оцениваемых элементов системы управления.

Задача верхнего уровня (председателя правления), в конечном счете, сводится к выбору подразделения для осуществления той или иной функции, к подготовке того или иного управленческого решения.

Для всех вариантов системная сложность  $C_c$ , собственное содержание (сложность)  $C_o$  вариантов структуры разные. Различны также внутренние (взаимные) сложности  $C_e$  структур. Отличаются и степени централизации управления  $\alpha$  и коэффициенты использования элементов структуры  $\beta$ . Рассчитанные информационные оценки вариантов структуры системы управления Краснодарским союзом потребительских обществ сведены в таблицу 1.

**Таблица 1 – Информационные оценки вариантов структуры управления Краснодарским крайпотребсоюзом с 1992 по 2004 гг.**

№	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОЦЕНКИ
---	-----------------------

варианта	Системная сложность $C_c$	Собственная сложность $C_o$	Внутренняя сложность $C_e$	Степень централизации, $\alpha$	Коэффициент использования, $\beta$
1	5,49	19,63	- 14,14	0,72	0,28
2	4,32	8,27	- 3,95	0,48	0,52
3	4,31	12,17	- 7,85	0,64	0,36
4	4,39	13,49	- 9,10	0,67	0,33

$$\text{Здесь } C_e = C_c - C_o; \quad \alpha = -\frac{C_e}{C_o}; \quad \beta = \frac{C_c}{C_o}; \quad \beta = 1 - \alpha.$$

Таким образом, получилось, что наибольшую сложность имеет структура варианта 1 ( $C_o = 19,63$ ), а наименьшую – структура варианта 2 ( $C_o = 8,27$ ). Элементы структуры варианта 1 больше, чем в других вариантах, взаимодействуют между собой, одновременно это увеличивает затраты времени и труда на работу аппарата управления самого на себя, то есть без пользы для системы в целом.

Сравнение структур только по собственной сложности  $C_o$  возможно лишь в том случае, если число подразделений самого нижнего уровня иерархии (по принятой степени декомпозиции) во всех структурах одинаково. В противном случае нужно использовать относительные оценки – степень целостности (централизации управления) системы  $\alpha$  и сопряженный этой оценке коэффициент использования элемента структуры в целом  $\beta$ .

Содержательная интерпретация этих оценок позволяет сделать вывод о том, что чем больше целостность элементов системы, тем ниже коэффициент использования ее элементов. Иными словами, оценку  $\beta$

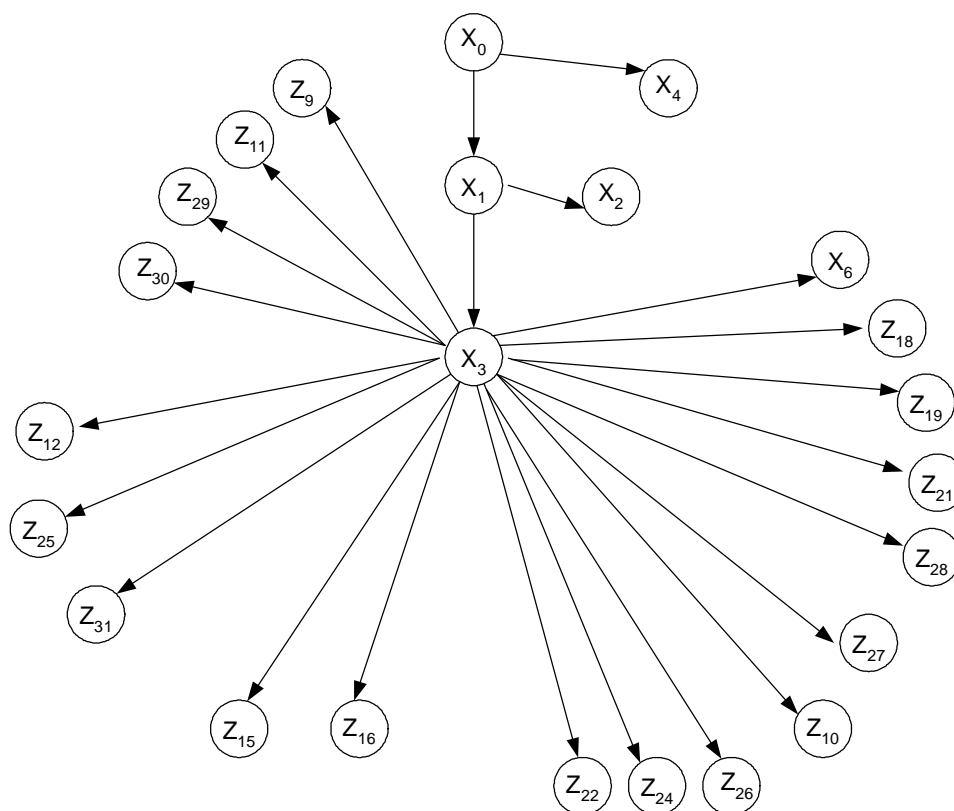
можно использовать как меру самостоятельности элементов системы, то есть как меру децентрализации управления.

Исходя из сказанного, можно сделать вывод, что наилучшим вариантом структуры системы Краснодарского крайпотребсоюза за период 1992–2004 гг. является вариант 2 (1997 год), при котором  $\alpha = 0,48$ , а  $\beta$  – максимально и равно 0,52. Опыт показывает, что близость значений  $\alpha$  и  $\beta$  является наиболее приемлемой.

Проведенные исследования показателей финансово-хозяйственной деятельности, когнитивная модель параметров и факторов подтвердили факт снижения эффективности управления и необходимость реформирования системы управления Краснодарским краевым союзом потребительских обществ.

Предлагается рассмотреть два варианта организационной структуры управления, различных по количеству уровней управления.

В первом варианте предлагается ликвидировать все должности заместителей председателя правления, начальников управлений в организационной структуре 2004 года. Ориентированный граф представлен на рисунке 5.

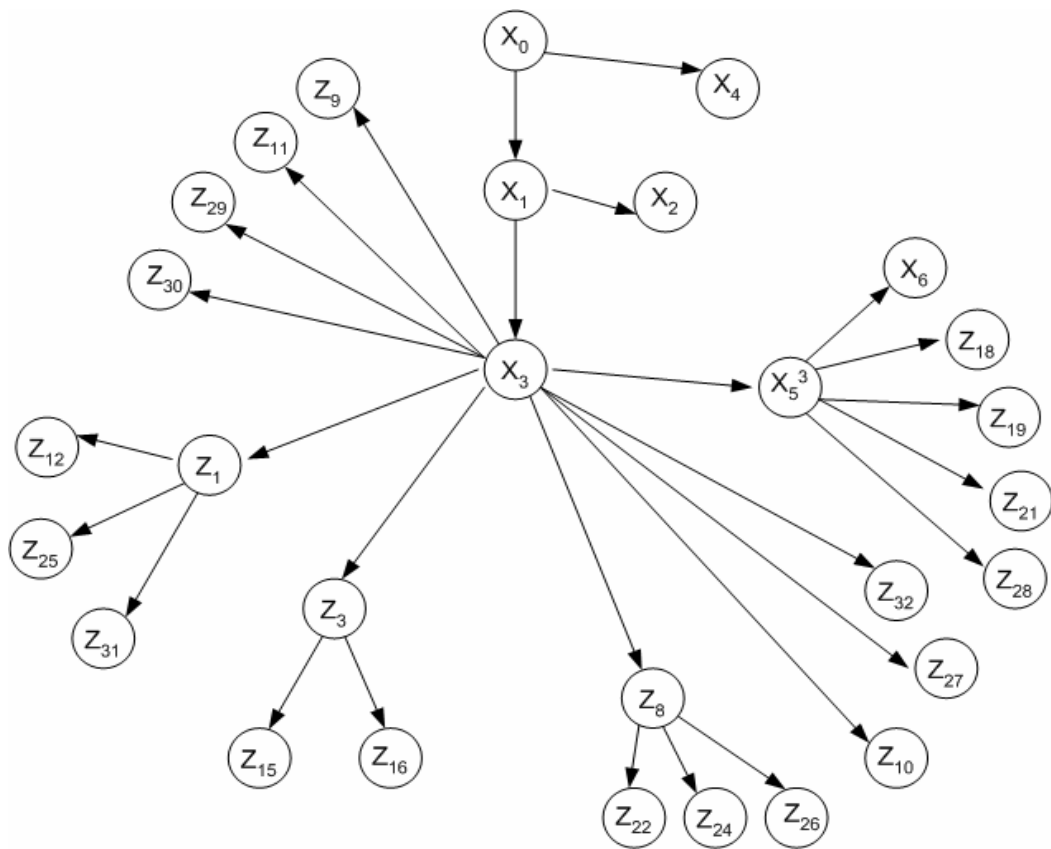


**Рисунок 5 – Ориентированный граф структуры управления  
Краснодарским крайпотребсоюзом (без заместителей)**

Во втором варианте в базовой оргструктуре 2004 года предлагается ликвидировать должности:

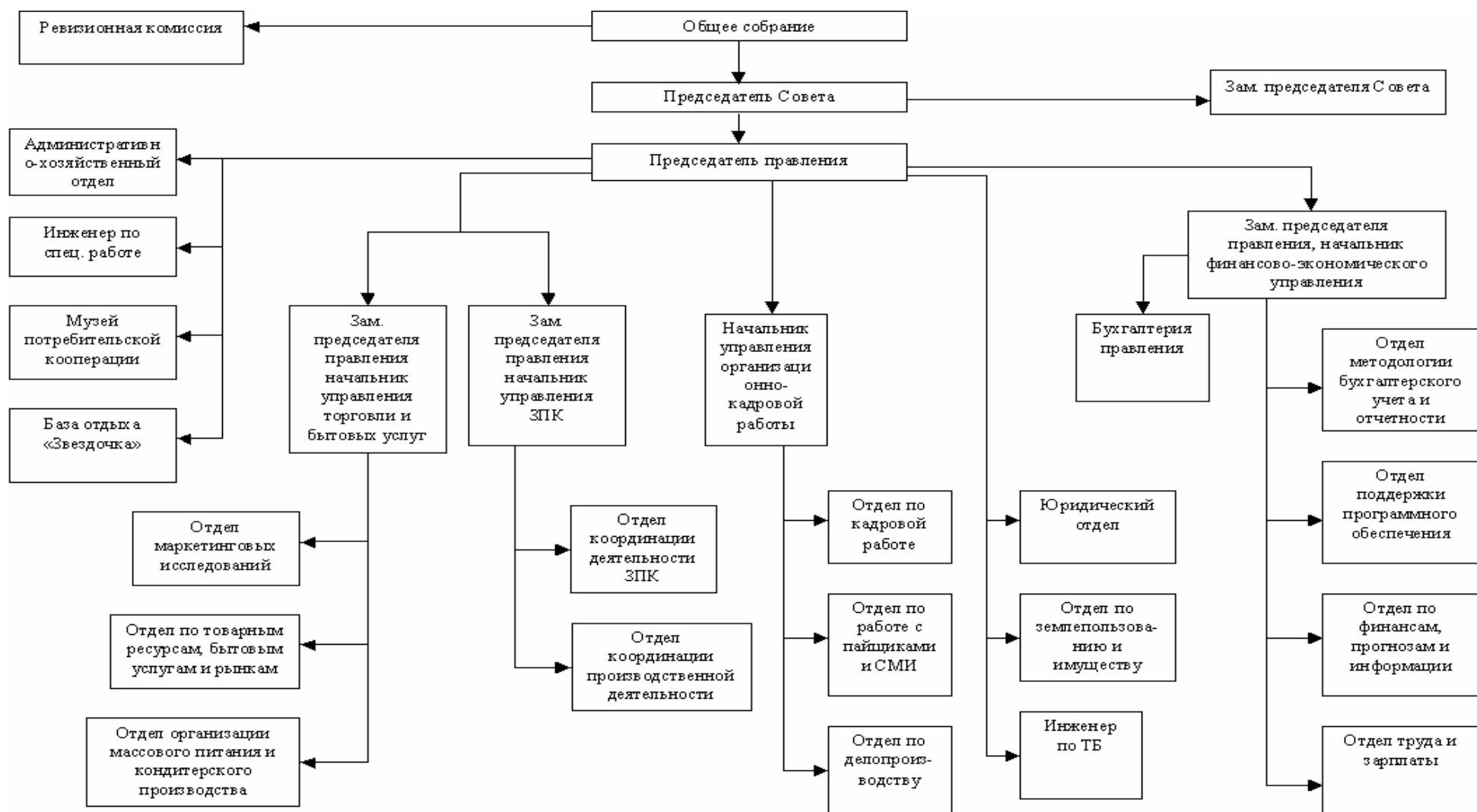
- Первого заместителя председателя правления, т.к. для координации служб управлений торговли и бытовых услуг, деятельности ЗПК и производства, на наш взгляд, достаточно начальников соответствующих управлений;
- Заместителя председателя правления, координирующего работу организационно-кадровой и правовой службы;
- Начальника правового управления с непосредственным подчинением вверенных ему отделов председателю правления крайпотребсоюза.

Предлагаемая реорганизация структуры управления представлена на рисунках 6, 7.



**Рисунок 6 – Ориентированный граф предлагаемой структуры управления Краснодарским крайпотребсоюзом**





**Рисунок 7 – Предлагаемая организационная структура управления Краснодарским крайпотребсоюзом**

**Таблица 2 – Информационные оценки предлагаемых вариантов структуры управления Краснодарским крайпотребсоюзом**

№ варианта	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОЦЕНКИ				
	Системная сложность $C_c$	Собственная сложность $C_o$	Внутренняя сложность $C_e$	Степень централизации, $\alpha$	Коэффициент использования, $\beta$
1	4,32	5,25	- 0,93	0,18	0,82
<b>2</b>	<b>4,39</b>	<b>10,95</b>	<b>-6,56</b>	<b>0,60</b>	<b>0,40</b>

Таким образом, по данным таблицы 2 получилось, что наибольшую сложность имеет структура варианта 2 ( $C_o = 10,95$ ), а в сравнении с результатами таблицы 1 – вариант 1 1992 года ( $C_o = 19,63$ ), т.е. элементы этого варианта структуры больше, чем в других вариантах взаимодействуют между собой, что усиливает целостность и связность системы. Но одновременно это увеличивает затраты времени и труда аппарата управления самого на себя без пользы для системы в целом.

Чем выше показатель целостности элементов системы, тем ниже коэффициент использования элементов структуры, но близость значений  $\alpha$  и  $\beta$  является наиболее приемлемой, поэтому оценка  $\beta$  как меры самостоятельности элементов системы лучше в варианте 2 и является наиболее оптимальной в сложившихся условиях.

Из разработанных вариантов наилучшие формальные оценки получены в варианте 2, этот вариант оптимально загружает руководителя, позволяя ему сосредоточиться на стратегических

задачах управления потребительской кооперацией региона и уделять достаточно времени на коммуникации с внешней средой, влияние которой на функционирование исследуемой системы в настоящее время огромно.