

Малков С.Ю. Динамика политических систем: моделирование устойчивости и дестабилизации // Информационные войны, 2007, №2, с.11-20.

Динамика политических систем: моделирование устойчивости и дестабилизации

Малков С.Ю.

Работа поддержана РФФИ (проекты №04-06-80225, 06-06-80031)

Введение

Политическое устройство государства характеризует сложившуюся в стране систему взаимодействия «власть-народ». Устойчивость политического устройства, как и устойчивость экономического состояния, является важнейшим фактором стабильности государства. Однако, если критерии экономической устойчивости (к которым относят высокую эффективность производства, положительность сальдо торгового баланса, отсутствие дефицита бюджета и т.п.) являются общепринятыми и споров не вызывают, то в отношении критериев политической устойчивости ситуация значительно сложнее.

Вторая половина XX века прошла под знаком распространения и законодательного закрепления во многих странах мира демократических форм правления. Однако далеко не всегда этот переход приводил к повышению политической и социальной стабильности, часто внутривластная напряженность лишь усиливалась. Если полагать, что демократическая форма правления – лучшая из всех известных, то почему за всю многовековую историю мировой цивилизации известно очень мало успешных примеров демократических правлений, к наиболее известным из которых относятся древнеримская республика, древнегреческие демократии, демократии западной Европы и Северной Америки Нового и Новейшего времени. При этом демократии в Древнем Риме и в Древней Греции были недолговечными и прекратили свое существование в результате кровопролитных гражданских войн. Перспективы современной западной демократии, при всей ее относительной (по историческим меркам) молодости, не известны. Несмотря на нынешнюю экономическую мощь стран Запада, историческая инициатива начинает уходить из их рук, сценарии будущего мирового развития туманны [1].

С другой стороны, авторитарная форма правления (наиболее распространенным видом которой является монархия), несмотря на множество присущих ей изъянов, доказала свою историческую живучесть. Многие формально демократические государства по сути являются авторитарными режимами. Было бы несерьезно усматривать причину такого положения лишь в порочности властных элит. По-видимому, дело глубже и серьезнее. Разобраться в этом, уйти от субъективности суждений можно лишь на основе научного анализа устойчивости социальных систем, в обеспечении которой особенности политического управления играют важную роль. В связи с этим ниже будут изложены некоторые подходы к моделированию систем социального управления и устойчивости их функционирования. Результаты моделирования помогут лучше понять закономерности политических трансформаций.

1. Модель устойчивости систем социального управления

Модели устойчивости управления описывают один из компонентов силы государства – ее организационную составляющую. Создание математических моделей, позволяющих находить оптимальные решения для организации процесса управления

сложными социально-экономическими и политическими системами, является чрезвычайно важной задачей. Однако ее решение сталкивается с существенными трудностями, затрудняющими применение методов математического моделирования. К этим трудностям, в частности, относятся многофакторность рассматриваемых явлений, сложность учета психологического фактора (то есть сильного влияния субъектов действия на динамику описываемых процессов с учетом переменчивости настроений, мотивов поведения людей).

Действительно, социально-экономические и политические системы практически невозможно описать простыми математическими уравнениями, упрощение приводит к утрате адекватности. Кроме того, многие важные показатели, характеризующие эволюцию таких систем (например, политические симпатии субъектов, особенности национальной психологии и т.п.), вообще не поддаются количественному измерению. Влияние психологического фактора, перманентная противоречивость интересов экономических и политических субъектов обуславливает принципиальную локальную хаотичность фазовых траекторий социальных систем.

Указанные трудности делают математическое моделирование динамики социальных систем сложной, но не безнадежной задачей. Анализ показывает, что существует класс задач, в которых явный вид уравнений, описывающих социодинамику, не имеет принципиального характера. Важно лишь, что решение существует и соответствует некому квазиустойчивому состоянию-аттрактору [2] в фазовом пространстве параметров рассматриваемой системы. К такому классу относятся, например, задачи об управляемости сложных систем, состоящих из хаотизированных (имеющих положительные ляпуновские показатели [3]) элементов. Эффективное функционирование таких систем возможно только в случае, если фазовые траектории подсистем $x_i(t)$ будут синхронизованы, то есть $x_i(t) = x_j(t)$, где $i=1,2,\dots,m$, m - количество подсистем. Исследования показывают, что синхронизация хаотизированных подсистем возможна только при наличии определенной структуры связей между ними. Поэтому задача эффективного управления подсистемами с хаотизированной динамикой заключается в создании оптимальной структуры связей между этими подсистемами, переводящими их в синхронизированное состояние.

Условия синхронизации для сложных технических систем исследовались, в частности, в [4], где связи между подсистемами описывались с помощью решеток связанных отображений с дискретным временем вида

$$x_i(k+1) = F(x_1(k), x_2(k), \dots, x_m(k)) = F(\sum_{j=1}^m a_{ij} \cdot x_j(k)), \quad \sum_{j=1}^m a_{ij} = 1, \quad (1)$$

где a_{ij} ($i \neq j$) - коэффициент воздействия i -го отображения (подсистемы) на j -е, a_{ii} - коэффициент обратной связи в i -той подсистеме ("коэффициент автономности").

Система уравнений (1) описывает функциональную зависимость состояния i -той подсистемы в момент времени $k+1$ от состояний всех m подсистем в предыдущий момент времени k . При произвольных начальных условиях $x_i(0)$ и виде функции $F(x_1, x_2, \dots, x_m)$ динамика каждой i -той подсистемы описывается траекторией $x_i(k)$, определяемой в результате решения системы уравнений (1). Отображение F при этом может быть как устойчивым (показатель Ляпунова λ автономного отображения $x(k+1) = F(x(k))$ меньше нуля), так и неустойчивым ($\lambda > 0$). Показатель Ляпунова автономного отображения $F(x(k))$ определяется в соответствии с

$$\lambda = \lim_{N \rightarrow \infty} (\ln(\prod_{k=0}^{N-1} |F'(x(k))|)^{1/N}). \quad (2)$$

Оказывается, что синхронизация элементов в системах типа (1) зависит лишь от величины λ , но не от явного вида функции F . Нас, как следует из вышесказанного, интересует случай хаотизированной динамики подсистем, то есть $\lambda > 0$. В [4] показано, что устойчивый к малым возмущениям режим синхронизации $x_i(t) = x_1(t)$ в системе (1) реализуется, если выполняется условие

$$r(\mathbf{B}) < \exp(-\lambda), \quad (3)$$

где $r(\mathbf{B})$ - спектральный радиус матрицы \mathbf{B} (то есть максимальный модуль ее собственных значений μ_i);

\mathbf{B} - матрица возмущений режима синхронизации:

$$\mathbf{B} = [b_{ij}], \quad b_{ij} = a_{(i+1)(j+1)} - a_{1(j+1)}, \quad i, j = 1, 2, \dots, m-1. \quad (4)$$

Поскольку $r(\mathbf{B})$ является функцией интенсивности связей между подсистемами a_{ij} , то из выражения (3) можно определить, при какой структуре связей достигается режим синхронизации системы (1). Кроме того, можно определить, как нужно изменить структуру связей, чтобы вывести систему (1) из синхронизованного в рассогласованное состояние, когда $x_i(t) \neq x_1(t)$.

Данный методический аппарат может быть использован для анализа социальных систем. В качестве примера рассмотрим простейший случай системы из трех элементов: x_1 , x_2 и x_3 , в качестве которых можно рассматривать центральную власть, местные власти и население, соответственно (см. рис.1).

При взаимодействии трех элементов возможна реализация шести воздействий a_{12} , a_{13} , a_{21} , a_{23} , a_{31} , a_{32} . "Коэффициенты автономности" в соответствии с (1) равны $a_{11} = 1 - a_{21} - a_{31}$, $a_{22} = 1 - a_{12} - a_{32}$, $a_{33} = 1 - a_{13} - a_{23}$.

Система уравнений (1) приобретает вид

$$\begin{aligned} x_1(k+1) &= F((1-a_{21}-a_{31}) \cdot x_1(k) + a_{21} \cdot x_2(k) + a_{31} \cdot x_3(k)) \\ x_2(k+1) &= F(a_{12} \cdot x_1(k) + (1-a_{12}-a_{32}) \cdot x_2(k) + a_{32} \cdot x_3(k)) \\ x_3(k+1) &= F(a_{13} \cdot x_1(k) + a_{23} \cdot x_2(k) + (1-a_{13}-a_{23}) \cdot x_3(k)). \end{aligned} \quad (5)$$

Здесь F характеризует динамику развития системы. Значения коэффициентов могут варьироваться в пределах

$$a_{21} + a_{31} \leq 1, \quad a_{12} + a_{32} \leq 1, \quad a_{13} + a_{23} \leq 1. \quad (6)$$

Матрица \mathbf{B} системы (5) равна

$$\mathbf{B} = \begin{vmatrix} 1-a_{12}-a_{32}-a_{21} & a_{32}-a_{31} \\ a_{23}-a_{21} & 1-a_{13}-a_{23}-a_{31} \end{vmatrix} \quad (7)$$

Условие (3) преобразуется к виду

$$f(a) = |\mu| < \exp(-\lambda), \quad (8)$$

где $\mu = 1 - 0,5 \cdot (a_{12} + a_{13} + a_{21} + a_{23} + a_{31} + a_{32}) + 0,5 \cdot (g(a_{ij}))^{1/2}$,
 $g(a_{ij}) = (a_{12}^2 + a_{13}^2 + a_{21}^2 + a_{23}^2 + a_{31}^2 + a_{32}^2) - 2 \cdot (a_{12} \cdot a_{13} + a_{12} \cdot a_{23} + a_{12} \cdot a_{31} + a_{13} \cdot a_{21} + a_{13} \cdot a_{32} + a_{21} \cdot a_{23} + a_{21} \cdot a_{32} + a_{23} \cdot a_{31} + a_{31} \cdot a_{32}) + 2 \cdot (a_{12} \cdot a_{21} + a_{12} \cdot a_{32} + a_{13} \cdot a_{23} + a_{13} \cdot a_{31} + a_{21} \cdot a_{31} + a_{23} \cdot a_{32})$. (9)

Сформулируем решаемую задачу следующим образом: для заданной структуры связей a_{ij} и заданного значения λ определить, при каких значениях интенсивностей связей в системе реализуется режим синхронизации, а также исследовать устойчивость этого режима при изменении первоначально заданной структуры a_{ij} .

Нижняя граница интенсивности связей, при которых реализуется режим синхронизации, может быть определена из выражения (7), если в нем знак неравенства заменить на равенство. Соответствующее соотношение может быть записано в виде

$$\begin{aligned} & (1 - \exp(-\lambda))^2 - (1 - \exp(-\lambda)) \cdot (a_{12} + a_{13} + a_{21} + a_{23} + a_{31} + a_{32}) + \\ & + a_{12} \cdot a_{13} + a_{12} \cdot a_{23} + a_{12} \cdot a_{31} + a_{13} \cdot a_{21} + a_{13} \cdot a_{32} + a_{21} \cdot a_{23} + a_{21} \cdot a_{32} + \\ & + a_{23} \cdot a_{31} + a_{31} \cdot a_{32} \end{aligned} \quad (10)$$

при условии

$$(a_{12} + a_{13} + a_{21} + a_{23} + a_{31} + a_{32}) \geq 2 \cdot (1 - \exp(-\lambda)). \quad (11)$$

Анализ выражений (7)...(8) позволяет сделать следующие выводы, имеющие общий характер:

режим синхронизации возможен только в том случае, если существуют последовательные цепочки воздействий, охватывающие *все* подсистемы (например, если в системе взаимодействуют лишь два элемента из трех или задействованы лишь связи a_{ik} и a_{jk} , то синхронизация системы в целом невозможна). Это условие является необходимым для реализации режима синхронизации;

при выполнении указанного условия в случае нехаотизированных подсистем ($\lambda < 0$) режим синхронизации реализуется при сколь угодно малых интенсивностях воздействий. В случае хаотизированных подсистем синхронизация может наступить только при превышении интенсивностью воздействий определенного порогового значения a' ("порога синхронизации"). При этом, чем менее устойчива динамика системы (то есть, чем больше величина λ), тем выше значение a' и тем более сильными должны быть связи a_{ij} для того, чтобы предотвратить десинхронизацию подсистем;

в целом при увеличении количества связей порог синхронизации снижается и система становится более устойчивой. Однако возможны ситуации, когда введение новых связей в дополнение к имеющимся не улучшает, а ухудшает синхронизацию динамики подсистем. Оказывается, что связи *не равнозначны* и результат их взаимодействия существенным образом зависит от общей структуры связей в системе и от значения λ . Так, если в системе реализована, например, связь a_{32} , то добавление к ней связей a_{13} , a_{21} , a_{31} способствует синхронизации, а добавление связей a_{12} и a_{23} не способствует синхронизации подсистем x_1 , x_2 и x_3 . Соответственно, связи первого типа можно назвать комплиментарными, а связи второго типа - некомплементарными по отношению к связи a_{32} ;

если выполнено необходимое условие синхронизации и $g(a_{ij}) > 0$, то путем увеличения интенсивности связей можно добиться синхронизации при любой степени хаотичности индивидуальной динамики подсистем (то есть при любом значении λ). Если же $g(a_{ij}) < 0$, то для больших значений λ синхронизация не достижима ни при каких интенсивностях a_{ij} ;

в реальных социально-экономических и политических системах орган управления может в рамках имеющегося у него ресурса регулировать силу связей a_{ij} между подсистемами. Величина коэффициента λ является внутренней характеристикой подсистем и зависит от психологического фактора: от законопослушности граждан, от степени социальной напряженности в обществе, от отношения населения к властным структурам и т.п.

2. Анализ устойчивости систем социального управления

Используем данную модель для анализа устойчивости общества и роли психологического фактора в стабилизации (или дестабилизации) социальных процессов. Рассмотрим простейшую модель социального управления. Будем считать, что система состоит из трех основных элементов (см. [рис.1](#)). Пусть x_1 – центральный орган управления (например, политическое руководство страны), x_2 – орган управления на местах (например, местная администрация), x_3 – объекты управления (например, трудовые коллективы, население). При взаимодействии трех элементов возможна реализация шести воздействий $a_{12}, a_{13}, a_{21}, a_{23}, a_{31}, a_{32}$ (при этом реально в конкретных случаях определяющую роль играют не все, а лишь некоторые воздействия). Система в целом хаотизирована, поскольку каждый из ее элементов имеет собственные интересы и, говоря математическим языком, стремится двигаться по своей, не зависящей от других элементов фазовой траектории. Задача заключается в том, чтобы эти фазовые траектории синхронизовать. Математическое моделирование показывает, что существует два наиболее эффективных и наименее затратных варианта управления социальной системой.

Вариант 1. Жесткая директивная система управления. В этом случае определяющими являются связи a_{12} и a_{23} , обратные связи от объектов к субъектам управления практически отсутствуют или малозначимы (см. [рис.2](#)). Математическое моделирование дает следующий результат: эффективное управление такой системой (то есть синхронизация динамики всех подсистем) возможно только в случае, если интенсивность управляющих усилий превышает определенное значение:

$$\min(a_{12}, a_{23}) > 1 - \exp(-I), \quad (12)$$

где I – показатель, характеризующий стабильность (устойчивость) индивидуальной динамики подсистем: при $I < 0$ их фазовые траектории $x_i(t)$ устойчивы, при $I > 0$ – хаотизированы (чем больше величина I , тем выше степень хаотизации). Применительно к социальным системам I отражает степень непротиворечивости интересов субъектов управления, законопослушность граждан.

В слабо хаотизированной системе ($I \rightarrow 0$) порог синхронизации (то есть минимальная интенсивность воздействий, которые требуются от органов управления x_1 и x_2 для обеспечения режима синхронизации: $a' = a_{12} + a_{13} + a_{21} + a_{23}$) низок, затраты органов управления на обеспечение управляемости небольшие:

$$a' = a_{12} + a_{23} = 2 \times (1 - \exp(-I)) \rightarrow 0, \quad (13)$$

В сильно хаотизированной системе управляемость возможна лишь при высоких значениях a_{12} и a_{23} , причем при очень больших I интенсивность воздействий a_{12} и a_{23} должна быть близка к единице – предельному для связей значению. В этом случае самостоятельность низовых органов управления оказывается практически подавленной и они служат лишь передаточным звеном управляющих воздействий из центральных органов. Такая ситуация соответствует *авторитарным* режимам правления.

Альтернативным устойчивым вариантом управления является *адаптивная система* (**вариант 2**), при которой задействованы все прямые и обратные связи a_{ij} (см. [рис.3](#)). При этом a_{13} характеризует непосредственное воздействие центральных органов на объекты управления, например, через средства массовой информации, официальную идеологию и т.п.; a_{31} характеризует обратное воздействие, например, посредством референдумов, общенациональных забастовок, актов неповиновения и т.п. Математическое моделирование показывает, что порог синхронизации минимален, когда все связи имеют одинаковую интенсивность: $a_{ij} = n$. При этом

$$a' = a_{12} + a_{13} + a_{21} + a_{23} = 4 \times n = 4 \times (1 - \exp(-1))/3. \quad (14)$$

Сравнение с (13) показывает, что при адаптивной системе управления порог синхронизации существенно ниже, чем при директивной, и для обеспечения управляемости центру требуется меньше усилий. Кроме того, даже при высокой хаотичности (при больших I) существует запас прочности связей, поскольку $n \approx 1/3$, что значительно ниже предельно допустимого значения. Это все свидетельствует о том, что адаптивная система лучше справляется с задачей управления. Данный вариант соответствует рыночным отношениям в экономике и демократическому режиму правления.

Варианты 1 и 2 представляют собой два крайних случая (минимум и максимум связей в системе). Рассмотрение промежуточных ситуаций, когда в дополнение к a_{12} и a_{23} задействованы не все оставшиеся связи, а только часть из них, показывает, что в этом случае необходимые затраты на обеспечение управляемости *возрастают*. Поэтому промежуточные ситуации являются неустойчивыми и тяготеют к рассмотренным выше вариантам 1 и 2. Директивная система (вариант 1), хотя и требует больше затрат на свое поддержание по сравнению с адаптивной системой (вариант 2), является устойчивой в том смысле, что спорадически (флуктуационно) возникающие дополнительные связи не снижают, а как правило, повышают порог синхронизации. Поэтому система стремится снова вернуться к своему исходному состоянию. Этим обусловлена историческая живучесть централизованных директивных систем, к которым, в частности, относятся монархия и разнообразные формы авторитарного правления. Переход к другому устойчивому состоянию - адаптивной системе (вариант 2), характерной для режимов демократического типа - требует *одновременной* актуализации всех связей a_{ij} , что возможно только в результате активной целенаправленной деятельности со стороны "центра" (реформы) или со стороны управляемых подсистем (революции).

Рассмотрим теперь более подробно промежуточные варианты системы управления, когда в дополнение к a_{12} и a_{23} задействованы не все оставшиеся связи, а только часть из них.

Вариант 3. Директивная система управления с дополнительной обратной связью a_{32} . В этом случае задействованы связи a_{12} , a_{23} и a_{32} (см. [рис.4](#)). Связь a_{32} реализует обратное воздействие объектов управления на своих непосредственных руководителей, например, через собрания трудовых коллективов на производстве или через советы военнослужащих в армии.

Математическое моделирование показывает, что при добавлении к связям a_{12} и a_{23} обратной связи a_{32} порог синхронизации a' увеличивается, а синхронизация ухудшается:

$$a' = a_{12} + a_{23} = 2 \cdot (1 - \exp(-I)) + 2 \cdot \sqrt{1 - \exp(-I)} \times a_{32}. \quad (15)$$

Этот результат на первый взгляд неожидан: интуитивно кажется, что добавление обратных связей всегда должно повышать согласованность подсистем. Однако оказывается, что это не так. Действительно, мы могли в этом убедиться на собственном опыте, наблюдая результаты экономических реформ восьмидесятых годов при Горбачеве, когда централизованную директивную систему управления пытались дополнить обратными связями в виде элементов хозрасчета, коллегиальных методов принятия решений и т.п. Причина ухудшения синхронизации заключается в том, что, как оказывается, связи не равнозначны с точки зрения достижения управляемости подсистемами, и результат их взаимодействия существенным образом зависит от общей

структуры связей в системе и от значения I . В рассматриваемом случае мы как раз имеем ситуацию, когда связь a_{32} «конфликтует» со связями a_{12} и a_{23} . В Китае, чтобы преодолеть эту проблему, пошли по пути осуществления реформ под жестким государственным контролем (то есть связи a_{12} и a_{23} были не ослаблены, а наоборот, усилены). Результаты такой политики следующие: в настоящее время Китай – наиболее динамично развивающаяся страна мира, имеющая мощную экономику и очень высокие темпы роста ВВП. В СССР ситуация оказалась противоположной: введение в эпоху перестройки обратной связи a_{32} сопровождалось ослаблением управляющей роли государства, сила воздействий a_{12} и a_{23} оказалась ниже порога синхронизации и система (то есть СССР) распалась.

Вариант 4. Директивная система управления с дополнительной обратной связью a_{31} . В этом случае задействованы связи a_{12} , a_{23} и a_{31} (см. рис.5). Связь a_{31} характеризует обратное воздействие объектов управления непосредственно на центральные органы, например, посредством петиций, избирательных компаний, референдумов, общенациональных забастовок, восстаний и т.п.

В этом случае оказывается, что при добавлении к связям a_{12} и a_{23} обратной связи a_{31} управляемость изменяется *по-разному в зависимости от степени хаотичности системы*: при малых I синхронизация улучшается, а при больших I – ухудшается. Причем, если при $I > \ln 2$ интенсивность воздействия a_{31} превысит некоторое пороговое значение ($\alpha_{31} > 0,5 - \sqrt{0,25 - (\exp(-\lambda))^2}$), то синхронизация становится в принципе невозможной ни при каких значениях управляющих воздействий (“кризис верхов”) и система распадается. Аналог этого процесса мы наблюдали при распаде СССР. Этот результат – двойственность поведения системы при малых и больших значениях I – не очевиден, но чрезвычайно важен. Он математически строго показывает, что результаты формального введения демократических процедур (например, прямых выборов высших органов государственного управления) в стране со слабыми демократическими традициями и сильными социальными напряжениями (то есть с высоким значением I) с большой вероятностью приведут к обратному эффекту: вместо ожидаемой стабилизации ситуации и улучшения управляемости – к дестабилизации и хаосу. Такой процесс мы наблюдаем сейчас в Ираке после устранения американцами режима Саддама Хусейна.

Приведенные примеры показывают, что добавление дополнительных обратных связей в социальных системах само по себе не приводит к улучшению управляемости. Более того, во многих случаях порог синхронизации систем не уменьшается, а *увеличивается*. **С этим связана возможность дестабилизации социальных систем под флагом проведения демократических реформ и перехода от директивной (авторитарной) системы управления к адаптивной (демократической).**

Возникает вопрос: какой же в действительности должна быть оптимальная стратегия такого перехода? То есть, какие связи, в какой последовательности и в каком соотношении нужно вводить, чтобы порог синхронизации системы постоянно уменьшался?

Математическое моделирование может подсказать ответ на этот вопрос. Можно показать, что значение порога синхронизации в общем случае определяется следующим образом:

$$a' = 2 \cdot (1 - \exp(-I) - a_{31}) + 2 \cdot \sqrt{(a_{32} - a_{31}) \cdot (1 - \exp(-I) - a_{13} - a_{21} - a_{31})} \quad (16)$$

при условии $(a_{12} + a_{13} + a_{21} + a_{23} + a_{31} + a_{32}) \geq 2 \cdot (1 - \exp(-I))$.

Видно, что приведенные ранее выражения (13), (14), (15) являются частными случаями (16). Из (16) следует, что уменьшение a' в процессе преобразований обеспечивается, если выражение под корнем поддерживается равным нулю. Для этого необходимо обеспечить следующие соотношения между интенсивностями связей в системе:

$$a_{32} - a_{31} \gg 0 \quad \text{и} \quad 1 - \exp(-I) - a_{13} - a_{21} - a_{31} \gg 0.$$

Можно показать, что второе условие выполняется, если $a_{12} \gg a_{13} \gg a_{21} \gg a_{23}$. Если перевести язык математики на обычный человеческий язык, то получается следующее:

стратегия оптимального перехода от директивной к адаптивной системе управления заключается в постепенном и одновременном увеличении обратных связей a_{31} и a_{32} (повышение участия объектов управления в политической и экономической жизни социальной системы), причем это увеличение должно быть пропорциональным ($a_{31} \gg a_{32}$). При этом предварительно следует провести перераспределение полномочий в управленческих структурах и скоординировать интенсивность управляющих воздействий в соответствии с $a_{12} \gg a_{13} \gg a_{21} \gg a_{23}$. То есть прежде всего должен быть достигнут консенсус между центральными и региональными элитами, обеспечено их согласованное взаимодействие с населением при постепенном усилении влияния населения на принятие решений посредством последовательного введения различных демократических процедур. Таким образом, последовательность преобразований может быть представлена схемой на [рис.6](#), где также приведены значения a' , реализуемые на каждом этапе преобразований.

Видно, что при рассмотренной стратегии преобразований порог синхронизации последовательно уменьшается, что и обуславливает ее оптимальность. Безусловно, в реальных конкретно-исторических условиях данная стратегия не всегда осуществима, что обусловлено особенностями социально-экономического развития различных государств, их политическими традициями. Однако данная схема является ориентиром, указывающим предпочтительный (чреватый наименьшими осложнениями) путь реформирования общества.

Другим важным выводом, полученным в результате математического моделирования, является то, что динамика системы существенно зависит от степени ее хаотизации. То есть две системы с одинаковой структурой связей, но различными значениями I будут вести себя по-разному. Применительно к нашей теме это означает, что использование экономических и политических рецептов, дающих положительный результат в Западных странах, где уровень хаотизации низок (то есть развиты демократические институты, высока законопослушность граждан и т.п.), в условиях России скорее всего не будет эффективным и может дать прямо противоположный результат (вариант 4). Подтверждением данному тезису служит история России последних десяти лет.

3. Системы политического управления в исторической ретроспективе и перспективе

Итак, исследования эффективности различных систем социального управления показывают, что с точки зрения минимизации порога синхронизации (а следовательно, минимизации затрат на поддержание управляемости общества) оптимальными являются две структуры: в первой актуализированы только связи, направленные от органов управления вниз по иерархической вертикали (директивная система управления, [рис.2](#)), во второй - актуализированы все связи между объектами и субъектами управления и управляемые имеют реальную возможность влиять на управляющих (адаптивная система управления, [рис.3](#)).

Преимуществами директивной системы управления являются [\[5\]](#):

- возможность обеспечения высокой согласованности действий всех подсистем за счет наличия общего координирующего центра,
- быстрота прохождения управляющих сигналов к каждому элементу,
- четкое разделение исполнительных функций между элементами системы,

что делает ее эффективным средством быстрого реагирования на возникающие *внешние* угрозы. Такие системы управления формируются в ситуации, когда обществу противостоит внешний враг и существует резкое деление на "своих" и "чужих". "Свои" объединены общей целью - обеспечением коллективного выживания перед лицом внешних угроз. В условиях перманентного противостояния "чужим" требуется эффективная центральная власть, способная сформулировать единые задачи, организовать совместную деятельность "своих", защитить их от посягательств извне. Мобилизационные функции центральной власти предполагают безусловное выполнение выдаваемых приказаний. Такую систему управления можно охарактеризовать как **«объединение слабых вокруг сильного»**.

Недостатком этой системы управления является то, что в силу слабости обратных связей она излишне консервативная. Директивные системы обладают низкими адаптационными возможностями. При значимом изменении внешних (и внутренних) условий их эффективность резко снижается, они дестабилизируются и нередко погибают. Однако если ситуация стабильна, то такие системы относительно устойчивы. При этом в них происходит постепенное усиление центральной власти ("власть рождает власть" [6]), возникает и укрепляется ситуация "общество для власти", а не "власть для общества". Власть концентрирует стратегические ресурсы в своих руках, становится неподконтрольной и самодовлеющей, формирует структуру общества под себя по иерархическому принципу.

Вторая система управления – *адаптивная* - строится по-другому и возникает в обществе, где нет жесткого разделения на "своих" и "чужих". Каждый субъект преследует свои личные интересы, рассчитывает на собственные силы, общей цели нет. Несколько утрируя, можно сказать, что это - сообщество "чужих", относительно слабо зависящих друг от друга. В этих условиях роль центральной власти в обществе изменяется, у нее исчезают мобилизационные функции, она не формулирует общие цели. Ее задача - согласовать и утвердить общие правила игры и контролировать их соблюдение. Причем эти правила игры должны быть едиными для всех субъектов и не давать кому-либо явных преимуществ. Учет интересов общества осуществляется за счет выборности органов управления. Экономическая независимость субъектов ограничивает возможности давления на них со стороны власти. Наоборот, общество имеет возможность влиять на власть путем ее периодического переизбрания, не допуская чрезмерного ее усиления. Общество такого типа основано на принципе «сдержек и противовесов» и может быть охарактеризовано как **«объединение слабых против сильного»**.

Высокая адаптивность системы и возможность согласования интересов субъектов обеспечивается актуализацией всех прямых и обратных связей между ними. Недостатком данной системы социального управления является ее низкая эффективность в случае возникновения форс-мажорных обстоятельств, что связано со сложностью экстренной мобилизации значительных ресурсов в обществе независимых субъектов и с длительностью процедуры согласования управленческих решений. Кроме того, эта система управления по сравнению с директивной является более уязвимой. Она обладает высокой эффективностью и низкой затратностью только в том случае, если задействованы *все* связи α_{ij} . Если в силу каких-либо обстоятельств (преднамеренных или непреднамеренных) часть связей перестает функционировать, то эффективность управления резко падает [7]. В условиях подобного кризиса выправить ситуацию зачастую становится возможным, лишь вводя в стране режим чрезвычайного

положения (то есть переходя к жесткой *директивной* системе управления). Совершить обратный переход (вернуться к начальному состоянию) уже существенно сложнее.

Что касается промежуточных структур (с неполным набором актуализированных прямых и обратных связей), то, как показано выше, они более затратны и менее эффективны. Таким образом, отклонение как от первой (директивной), так и от второй (адаптивной) структур приводит к снижению эффективности и повышению затратности систем управления и поэтому невыгодно. Вследствие этого рассмотренные системы управления, обладая преимуществом по отношению к остальным, устойчиво воспроизводятся: *адаптивная* - в индустриальных странах Запада («западные демократии»), *директивная* - во многих странах Востока. Страны, которые пытаются сочетать элементы обеих систем управления, как правило, не отличаются политической стабильностью (примерами этому являются политические события последних лет на Украине и в Киргизии).

Интересно взглянуть на проблему соотношения адаптивной и директивной систем управления в исторической перспективе. Во введении уже говорилось, что директивные системы государственного управления в течение истории мировой цивилизации были скорее правилом, адаптивные – скорее исключением из правила. Это связано с более высокой уязвимостью адаптивных систем управления по отношению к внешним дестабилизирующим воздействиям. При этом наблюдается любопытная закономерность, суть которой заключается в следующем. Если провести анализ динамики политического развития Мир-Системы на протяжении последних нескольких тысяч лет [8], то оказывается, что это развитие крайне неравномерно. Длительные эпохи структурной устойчивости сменяются эпохами быстрых - по историческим меркам - преобразований (переходов от одних принципов государственного устройства к другим). Количественным отражением этих процессов является историческая динамика урбанизации в Мир-Системе (см. [рис.7](#)).

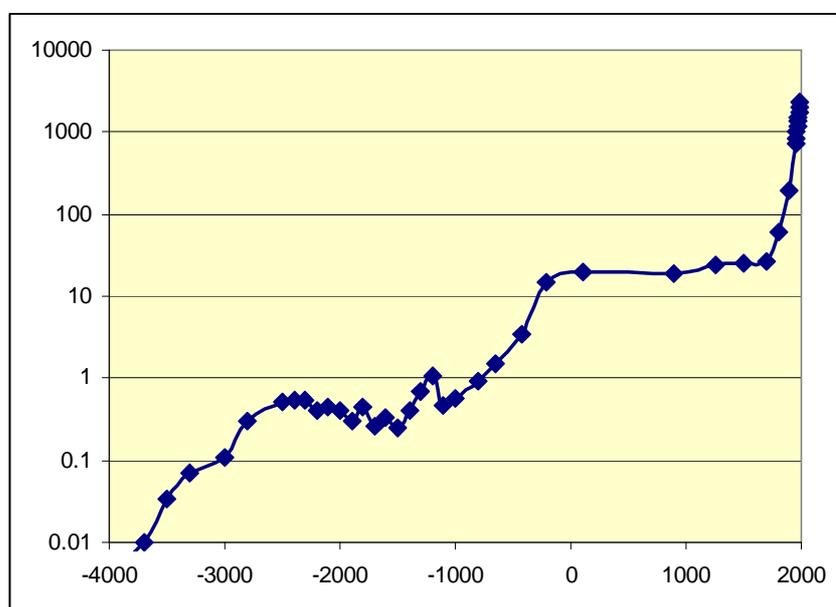


Рисунок 7 - Динамика численности городского населения мира, в млн. чел., для городов с населением > 10000 чел (5000 г. до н.э. – 1990 г. н.э.)

Из рисунка видно, что за последние 4 тысячи лет к переходным эпохам («эпохам перемен») можно отнести VIII–III века до нашей эры («осевое время» по терминологии К.Ясперса [9]) и современную эпоху, начиная с XVIII века нашей эры. Характерно, что демократии Древнего мира (римская и греческие республики-полисы) существовали в первую «эпоху перемен», а современные демократии возникли во вторую переходную

эпоху. В периоды структурной стабилизации безоговорочно доминировали директивные системы государственного управления. Это объясняется, по-видимому, тем, что в стабильные эпохи общество и государство естественным образом самоорганизуются в иерархическую структуру, обладающую сравнительно низкой затратностью и эффективной управляемостью даже при наличии серьезных внешнеполитических угроз. Иерархической политической структуре соответствует *директивная* система управления. В «эпохи перемен» в силу изменчивости условий формирование устойчивых иерархических структур затруднено, состав властных элит постоянно изменяется. В этих условиях необходим политический механизм согласования противоречивых интересов различных групп и поддержания политического равновесия. Такой ситуации более адекватна *адаптивная* система управления, реализующая принцип «*объединение слабых против сильного*», направленный против чрезмерного усиления какого-то одного политического субъекта. Когда ситуация снова стабилизируется, то в силу наличия положительных обратных связей в обществе [6], в нем вновь начинают складываться иерархические политические структуры с естественными для них *директивными* системами управления (часто это управление неявное, скрытое, но неизбежно – директивного типа).

Мы живем в «эпоху перемен» (см. [рис.7](#)). На смену ей неминуемо придет новая эпоха, контуры которой мы пока еще не знаем. Но, по всей видимости, маятник истории опять качнется в сторону иерархических социальных структур и директивных систем управления (хотя и в новой рефлексивной оболочке [10]). А о современной западной демократии наши потомки будут вспоминать так же, как мы сейчас вспоминаем о демократиях Древнего мира.

Литература

1. Mapping the Global Future: Report of the National Intelligence Council's 2020 Project (http://www.cia.gov/nic/NIC_2020_project.html)
2. Вайдлих В. Социодинамика: системный подход к математическому моделированию в социальных науках: Пер. с англ. / Под ред. Ю.С.Попкова, А.Е.Семечкина. – М.: Едиториал УРСС, 2004
3. Мун Ф. Хаотические колебания. - М.: Мир, 1990.
4. Дмитриев А.С., Старков С.О., Широков М.Е. Синхронизация ансамблей связанных отображений // Известия вузов. Прикладная нелинейная динамика, 1996, т.4, № 4-5, с.40.
5. Арманд А.Д. Иерархия информационных структур мира // Вестник РАН, 2001, т.71, №9, с.797-805.
6. Малков С.Ю. Математическое моделирование исторической динамики: подходы и модели // Моделирование социально-политической и экономической динамики. - М.: РГСУ, 2004, с.76-188.
7. Малков С.Ю. Политика с точки зрения синергетики // Стратегическая стабильность, 1998, №3, с.90-99.
8. Гринин Л.Е. От раннего к зрелому государству // Раннее государство, его альтернативы и аналоги: Сборник статей / Под ред. Л.Е.Григина, Д.М.Бондаренко, Н.Н.Крадина, А.В.Коротаева. – Волгоград: Учитель, 2006, с.523-556.
9. Ясперс К. Смысл и назначение истории. - М.: Республика, 1994.
10. Шейнов В.П. Скрытое управление человеком. - М.-Мн.: Харвест, 2002.

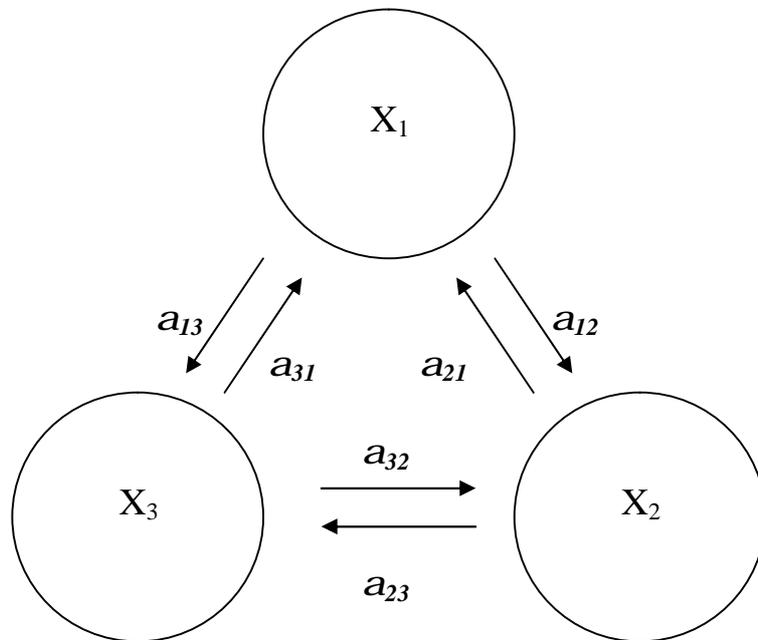


Рисунок 1 - Схема связей в системе из трех элементов

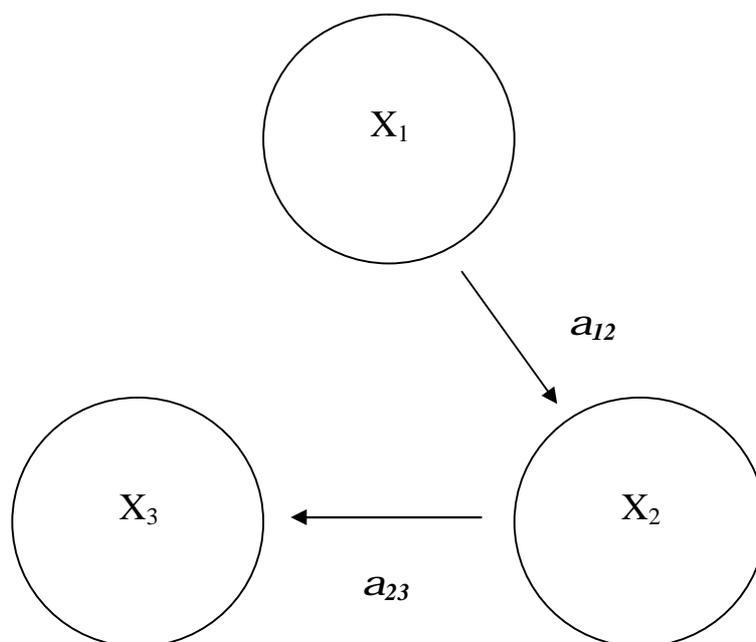


Рисунок 2- Вариант 1: жесткая директивная система управления.

Особенности: жесткая вертикаль управления, обратные связи слабые или отсутствуют. Порог синхронизации высокий.

Примеры: абсолютная монархия, восточная деспотия, диктатура, тоталитарный режим

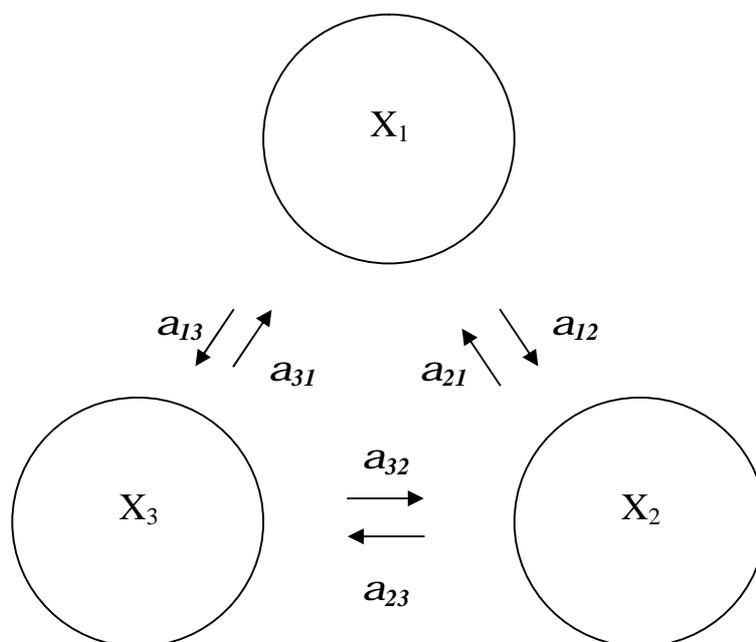


Рисунок 3 - Вариант 2: адаптивная система управления.

Особенности: задействованы все связи. Порог синхронизации низкий.

Примеры: демократический режим, парламентская республика.

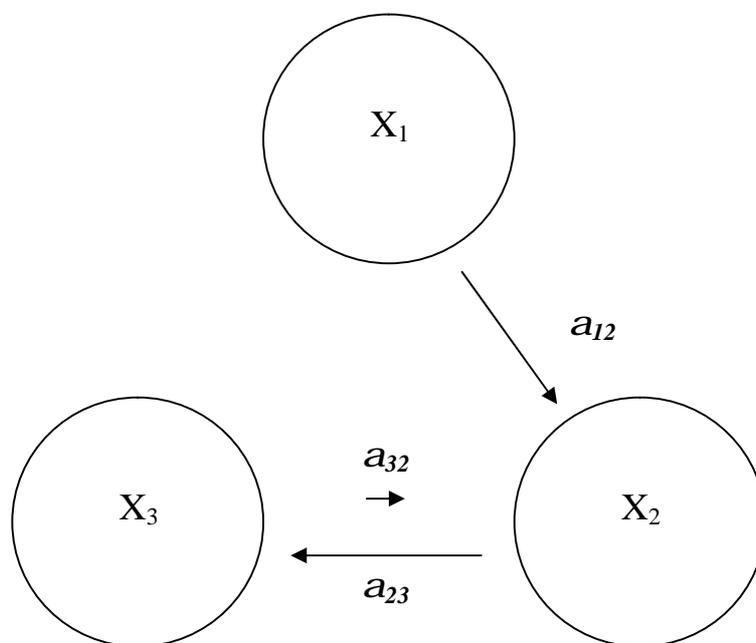


Рисунок 4 - Вариант 3: директивная система управления с дополнительной обратной связью a_{32}

Особенности: в дополнение к жесткой управленческой вертикали введена частичная хозяйственная самостоятельность на местах и элементы самоуправления. Порог синхронизации **увеличивается** по сравнению с исходной директивной системой. Для сохранения управляемости необходимо усиление управляющих воздействий.

Примеры:

а) экономические реформы в СССР восьмидесятых годов («перестройка»). Введение обратных связей в нижнем звене хозяйственного управления («хозрасчет») сопровождалось не усилением, а ослаблением государственного контроля. Управляющие воздействия оказались ниже порога синхронизации и государственная система (СССР) распалась;

б) экономические реформы в Китае восьмидесятых-девяностых годов. Введение обратных связей в нижнем звене хозяйственного управления проводилось при жестком государственном контроле, центральные власти не останавливались перед политическими репрессиями (события на площади Тяньаньмынь). Управляющие воздействия были выше порога синхронизации и управляемость сохранилась.

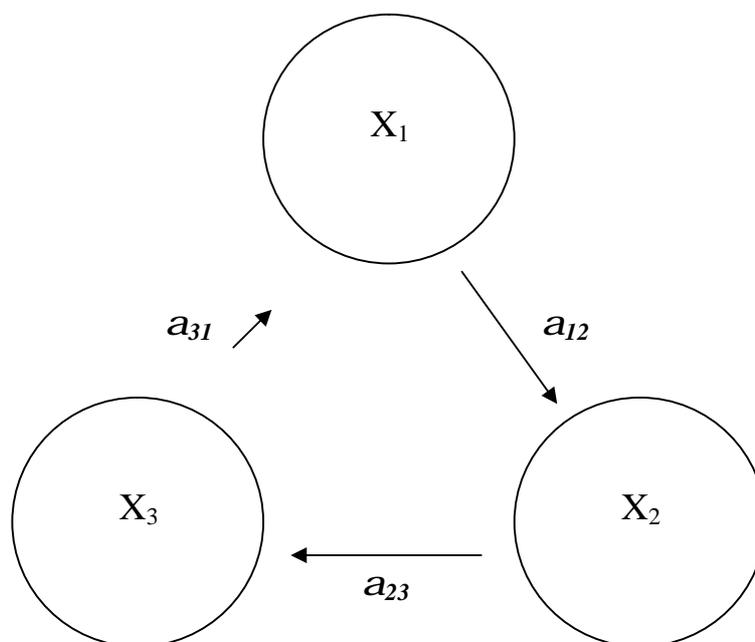


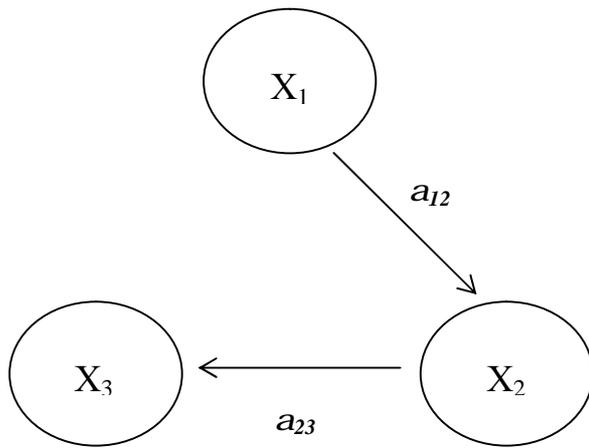
Рисунок 5 - Вариант 4: директивная система управления с дополнительной обратной связью a_{31}

Особенности: осуществление непосредственного влияния народа на центральные органы власти через выборы, манифестации и т.п. Порог синхронизации уменьшается, если хаотичность системы низкая, и увеличивается, если хаотичность системы высокая. В первом случае управляемость улучшается. Во втором случае – ухудшается и возможна полная потеря управляемости вне зависимости от интенсивности управляющих воздействий a_{12} и a_{23}

Примеры:

а) выборность власти в странах с демократическими традициями (хаотичность низкая) способствует укреплению управляемости. Введение выборности власти в странах, не имеющих демократических традиций, часто приводит к политической нестабильности и вспышкам междоусобиц;

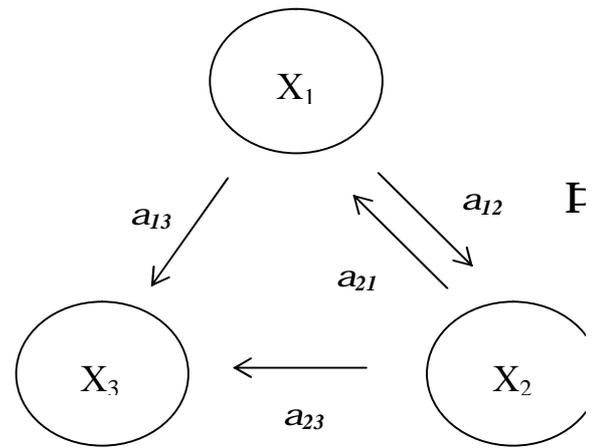
б) революционная ситуация в России в начале XX века. Повышение политической активности масс в стране, характеризовавшейся высокой хаотичностью (то есть сильным рассогласованием интересов различных групп населения), привело не к политическому реформированию государственного устройства, а к социальному взрыву. Попытки усиления управляющих воздействий со стороны власти не смогли обеспечить управляемость («кризис верхов») и Российская империя рухнула.



$$a' = (1 - \exp(-1))^{-2},$$

$$a_{12} \gg a_{23}$$

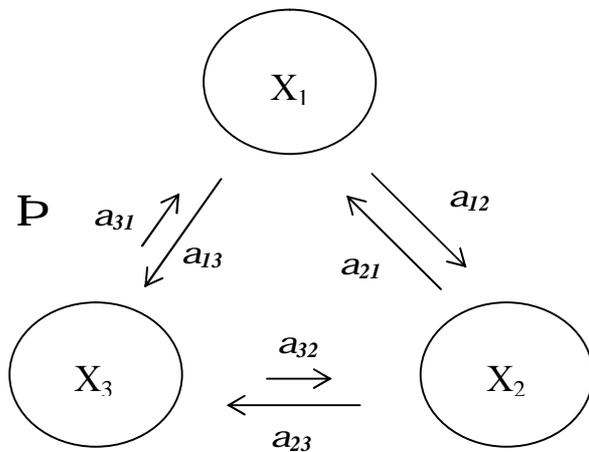
\mathfrak{P}



$$a' = (1 - \exp(-1))^{-2},$$

$$a_{12} \gg a_{13} \gg a_{21} \gg a_{23}$$

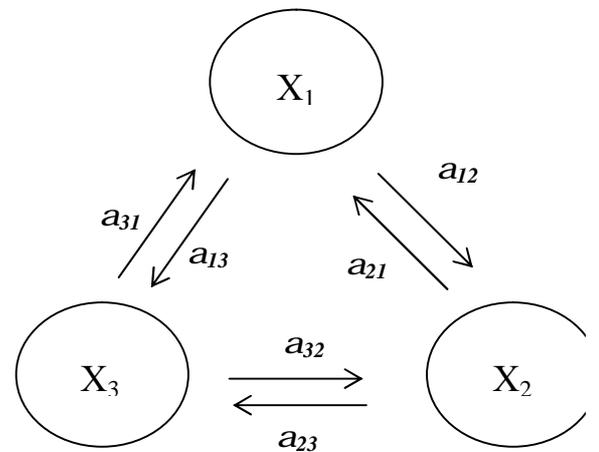
\mathfrak{F}



$$a' = (1 - \exp(-1) - d)^{-2},$$

$$a_{12} \gg a_{13} \gg a_{21} \gg a_{23}, \quad a_{31} = a_{32} = d$$

\mathfrak{P}



$$a' = (1 - \exp(-1))^{-4/3}$$

$$a_{12} \gg a_{13} \gg a_{21} \gg a_{23} \gg a_{31} \gg a_{32}$$

Рисунок 6 - Схема оптимальной последовательности преобразований системы управления