КИБЕРНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПОНИМАНИЮ ГОСУДАРСТВА (СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ СИНЕРГЕТИКИ)

Зырянов А.В.[1]

Ключевые слова: *теория государства, государственное управление, кибернетика, системогенез, гомеостаз, информалогия, математическое моделирование, программирование.*

Аннотация

Цель работы *— исследовать влияние кибернетического подхода на понимание структуры и процессов функционирования государства, его эволюции, а также определить возможности его применения для повышения эффективности управления и развития государственных институтов — способствовать научно-методологическому обеспечению стратегического планирования в Российской Федерации.*

Методы. *Использование междисциплинарных методов (из области социальной философии, политологии, государственного управления, социологии, теории систем, синергетики, информатики, математики и др.), способных учитывать динамику и обратные связи внутри системы и межсистемные взаимодействия, призвано объективизировать представление о рассматриваемой проблеме. Заявленный подход позволяет моделировать государственные процессы как самоорганизационно-адаптивные информационные системы, выявлять их устойчивость, уязвимость и потенциал для развития.*

Результаты. *В результате исследования был решен ряд теоретико-практических задач, а именно: раскрыто понятие гомеостазиса государства; исследована проблема государственного системогенеза; проведен информалогический анализ государственного управления; представлены алгоритмы математического моделирования и программирования государственного и межгосударственного развития. Изложенные алгоритмы информационно-математического моделирования, как основы компьютерных симуляций для прогнозирования развития страны, здесь, были представлены на концептуальном, статическом и динамическом уровнях.*

DOI: 10.24412/1994-1404-2026-3-120-130

Введение

В работе «Синергетическая концепция государствопонимания»[2] кибернетика (от др.-греч. κυβερνητική — «искусство управления») указывается и анализируется в качестве предтечи синергетической парадигмы рациональности, она закладывает концептуальные основы самоорганизационных процессов общественного развития, однако делает это в контексте «специальной» теории, посвященной исследованию упорядоченных, гомеостатических, предзаданных, временных системных объектов, тогда, как синергетика раскрывает «общую» модель социо-политической реальности дополняя её стохастическими, хаосомными, нелинейными, бифуркационными, коэволюционными, незамкнутыми, необратимыми процессами и явлениями.

Снимая противоречия обозначенных концептуальных положений, усматривая естественность развития становящегося в ставшем[3], для лучшего понимания настоящего и предвидения будущего, постараемся исследовать государство, по выражению Г. Кельзена, в его «широком смысле, как некую форму всего общества»[4], включающую кибернетические процессы системной самоорганизации и управления, где государство представлено в виде сложной информационно-коммуникативной системы, функционирующей на основе обмена данными, обратных связей и автоматизированных процессов.

[2] Зырянов А.В. Синергетическая концепция государствопонимания : монография. М. : Юрлитинформ, 2019. 318 с.

[3] Грачев М.Н. Кибернетический подход и система философских взглядов Норберта Винера : автореф. дис. … канд. филос. наук. М. : Российская академия управления, 1994. 24 с.

[4] Кельзен Г. Чистое учение о праве. СПб. : Алеф-Пресс, 2015. 540 с.

[1] ***Зырянов Алексей Викторович****, доктор юридических наук, доцент, профессор кафедры общетеоретических правовых дисциплин, Российский государственный университет правосудия, Уральский филиал, Россия, г. Челябинск, Россия. ORCID: 0000-0002-6364-1812.*

E-mail: zav-nauka@mail.ru

Гомеостазис государства

Общая теория систем [1, 2], тектология [3, 4], кибернетика [5, 6] и синергетика [7, 8] формируют мировоззренческую установку и понятийно-категориальный аппарат, позволяющий, при исследовании общества и государства, оперировать универсальными закономерностями становления и развития сложных уровней материи, воспринимать социальные объекты в качестве компонентов «энергоинформационного поля Земли и макрокосмоса»[5].

Так, государствообразная форма организации общества является негэнтропийным явлением — процессом, эволюционным признаком, позволяющем человечеству обеспечивать тенденцию к росту организованности путем отдачи информации (прямых (управляющих) сигналов) в окружающую среду, продуцируя сложные структуры и устойчивые политико-правовые режимы (от лат. regimen — правление).

Информация — ключевое понятие теории управления (кибернетики) — результат взаимодействия динамической системы со средой, приводящий к изменению системы сообразно отражаемого воздействия (обратных сигналов). Указанная адаптационная изменчивость позволяет системе существовать относительно равновесно — гомеостатично, в рамках параметров жизнеспособности.

Границы общественно-государственного гомеостаза определяются «квантовой запутанностью» группы лиц, где поступающая информация является актуальной для всего сообщества если актуальна хотя бы для одного её члена. Информационная связность определяет качество представления об объективной реальности. Здесь, человек понимается, действительно, в качестве системного элемента — функции, но не как атомизированного субъекта. (Внесистемная же автономизация субъективной воли, консолидируясь с себе подобными, создаёт альтернативный, деструктивный относительно первичной системы, информационный контур).

Соответствующая групповая самоопределённость (возможно и межгрупповая, трансгрупповая) детерминирует функцию согласованности организационных решений, что порождает внутреннюю иерархическую подсистему, фиксирующую информацию об «опыте»[6] и регулирующую поведение в окружающей среде, т. е. систему публичного властвования, государственного управления.

Собственно, государство можно представить в виде сетевой информационной модели системы выживания и развития общества, оно материализуется в человеке, как в «носителе программной информации» [9]. Государственные институты выступают в роли транслятов программных команд (в т. ч. «вирусных» и «антивирусных»).

Так, под гомеостазисом государства понимается способность сохранять динамическое равновесие посредством преодоления положительных обратных связей, обеспечивая его системную устойчивость. «Устойчивость — проявление внутренней, сообразной целям и задачам, структуры; способность системы выполнять свойственные ей функции»[7]. Системная устойчивость государства обретает социальную ценность, обеспечивая поступательное общественное развитие. Именно устойчивость является критерием естественного отбора режимных состояний государств(а), его форм.

Временное постоянство структуры объекта — его системная память, обуславливается практикой адаптационного поведения. «Процессы застывают, кристаллизуются в структурах»[8]. Структурная («потенциальная») информация характеризует качество достигнутой организованности государственной системы и выступает проводником «кинетической» информации[9] — условием общественного развития.

Вместе с тем, каждый индивид одновременно является, как частицей материи общественных отношений, так и волновым источником информационного поля (источником импульса, энтропии и флуктуации). Так, в процессе развития государственности присутствует феномен спонтанной самоорганизации, который связан с базовым принципом системогенеза, где качество микросостояний определяет вероятность качества макросостояния (влияние положительных обратных связей). Однако число случайных вариаций развития ограничено спектром возможных информационных связей (коммуникаций) элементов системы и среды.

Системогенез государства

Рассматривая государство с позиций информационно-кибернетического моделирования процесса развития самоуправляющейся иерархо-сетевой системы [10], мы имеем дело с исследованием социального феномена, сущностно теснейшим образом связанного с его системным генезисом.

Государствогенез в данном случае представляется в виде универсального, во времени и пространстве, процесса, протекающего в форме взаимодействия нескольких разноуровневых информационно-коммуникативных контуров социально-политической системы, а именно: консолидации, дифференциации, иерархизации, систематизации, структуризации и формализации.

---

[5] Грачев Н.И. Функции государства как социально-политического организма // Вестник СГЮА. 2017. № 1 (114). С. 16—27.

[6] Винер Н. Кибернетика и общество. М. : Изд-во иностр. лит., 1958. 142 с.

[7] Горелова Г.В. Когнитивный анализ и моделирование устойчивого развития социально экономических систем. Ростов н/Д : Изд-во Рост. ун-та, 2005. 288 с.

[8] Лисин А.И. Идеальность. Часть 1. Реальность идеальности. М. : Информациология, 1999. 832 с.

[9] Сяський Д.Ю. Отдельные аспекты управления в социальных системах: кибернетический подход // Экономика и управление: проблемы, решения. 2017. № 1 (5). С. 79—86.

Раскрываемые ниже уровни-контуры можно описать в виде соответствующих этапов государствогенеза, однако важно понимать факт их цикличности, перманентной и одновременной динамики, коэволюционного взаимовлияния и внутренней флуктуации.

1. Консолидация. Человек — существо способное символически отражать реальность — хранить и передавать информацию. На основании практики взаимодействия людей относительно актуальных потребностей (безопасность, пропитание, размножение, развлечение, познание, обмен и т. д.) определяется, изначально, ситуативно и бессознательно, коммуникационная сфера взаимодополнительного существования. Различие потребностей, их приоритета, обособляет коммуникационные мета-группы.

2. Дифференциация. Волевое отношение индивидов к сфере потребностей и интересов, осознанность взаимодействия, ролевое самоопределение порождает общество, как особое организационное качество социальной материи. Образуется общесемиотическая информационная целостность — понимание каждым членом общества себя в качестве части коллективного образования и его функционального компонента. Воля является фактором власти, а власть фактором — системы.

3. Иерархизация. На основе опыта и рефлексии сознания происходит самоопределение элемента, обладающего максимальными способностями по сбору, хранению, обработке ключевой, обеспечивающей жизнеспособность сообщества, информации и принятию эффективных решений (охрана или захват территорий или торговля, или охота, или земледелие…). Данный элемент становится точкой коммуникативного центростремительного притяжения — началом политической организованности («владеющий информацией — владеет миром»). Здесь подчёркивается информационная обусловленность властеотношений, где центральный элемент, обладая большей информацией, уравновешивается пропорциональной массой менее инфоёмких элементов.

4. Систематизация. Публичная определенность, легитимация властного центра обеспечивает организационную устойчивость общества. Устанавливается собственный системный контур прямых (распорядительных) и обратных (исполнительных) информационных связей.

5. Структуризация. Сообразно целям и задачам общественного развития, сферам общественных отношений формируется внутренняя структура, состоящая из информационно взаимосвязанных специальных функционально-управленческих точек социального пространства, замещаемых, периодически, возможным образом, людьми. (Отдельная личность, замещая иерархическую точку социо-политического пространства может усиливать или ослаблять её функционал («роль личности в истории»)). Структуризация соотносится, в первую очередь, с базовыми функциями системы: обеспечение взаимодействия с внешней средой (совещательные, представительные, судебные органы публичной власти); обеспечение взаимодействия между внутренними элементами (исполнительные, административные органы публичной власти); функция катализатора — обеспечение взаимодействия между структурами первой и второй функций — функция ядра системы (главенствующий орган публичной власти). Структурные образования политической организации постепенно институционализируются.

6. Формализация. В зависимости от внешних и внутренних условий (военное противостояние или нейтралитет, классовая борьба или компромисс, кризис или благоденствие) вырабатывается оптимальное качество (сложность, скорость, интенсивность) информационных сигналов, прямых или обратных связей, что определяет режимную форму существования системы: централизованную, децентрализованную, смешанную. Эффективная форма системы публичного властвования информационно воспроизводя самоподобие обретает качество гомеостаза, фиксируется, как образец политико-организационной культуры общества (данные образцы (абсолютизм, дуализм, парламентаризм, министериализм, партократия и т. д.), составляя историческое наследие, могут периодически актуализироваться, «вспоминаться», как способы эффективного управления).

Важно отметить, что развитие системы государственной организации общества происходит в рамках тенденций: достижения, сохранения и утраты устойчивости. Устойчивость соотносится с эффективностью государственного аппарата — структурно-функциональных компонентов, обеспечивающих сбор, обработку и трансляцию управленческой информации (сигнала) с максимальным радиусом распространения.

Утрата адекватной управленческой реакции связана с самозамыканием, функциональной деградацией органов власти, что продуцирует формирование внесистемных автономизирующихся структур, стремящихся к занятию центра политического притяжения. Как следствие, актуализируются процессы по формированию нового информационно-коммуникативного контура власти, системная трансформация государственности.

На межгосударственном уровне проявляются процессы межсистемного (метасистемного) взаимодействия: взаимодополнительности; взаимоисключительности. Сходные по структурному потенциалу системы формируют межсистемные взаимоусиливающие связи. Конкурирующие социально-политические системы воздействуют друг на друга, разрушая системные связи, привнося инвазивные элементы, включая компоненты общественных отношений в собственную системную сферу влияния.

Информалогия государственного управления

По Н. Винеру, «информация» — это обозначение содержания, полученного от внешнего мира в процессе приспособления к нему.

Кибернетический подход к государственному управлению непосредственно связан с универсальной коммуникативной функцией открытых систем, с процессом сбора, обработки и передачи существенной социетальной информации, который является целью и средством деятельности государственно-административных структур, выступающих в качестве контура прямой и обратной связи общества.

Принципиально можно говорить о действительности системы государственного управления в случае её (всегда уникальной) заданности, т. е. самоопределённости в качестве совокупности всех элементов (подсистем) и информационных связей между ними.

Управление определяется взаимодействием трех компонентов: субъект, объект, среда. Субъект способен оказывать целенаправленное воздействие на объект управления (управляемую часть среды), который, в свою очередь, вместе со средой влияет на потребности субъекта. Оптимизация потребностей порождает очередную волевую реакцию, задавая, тем самым, алгоритм циклического воздействия, улучшающего управленческую функцию.

Алгоритм управления декомпозируется при осознанном удовлетворении потребностей, добавляя новую стадию — формулировку цели управления. Состояние среды и состояние объекта образуют исходную информацию для системы управления. Система управления создаёт команду управления — в какое состояние, должен быть приведён тот или иной управляемый вход объекта — результатом работы алгоритма[10]. Первый закон кибернетики по У.Р. Эшби гласит: «управление может быть обеспечено только в том случае, если разнообразие средств системы управления не меньше, чем разнообразие управляемой им ситуации»[11].

Так, кибернетическим понятием о действии информационного выхода через канал обратной связи на входную величину, возможно, например, описать процесс совершенствования правотворчества, связанного с анализом уполномоченными субъектами эффективности реализации правовых норм, с формированием, принятием, изменением нормативных правовых актов.

В данном случае норма права выступает в качестве формы коммуникации[12], средством информационного обмена между обществом и государством, а также внутри государственных структур. Таким образом, право является условием согласованности воль, информационной функцией системы государственного управления, что можно математически выразить формулой: $y = f(x)$, где y — государственное регулирование (властная интенция); f — право (норма); x — общественные отношения, где f есть информационный символ некоторого преобразования, которому нужно подвергнуть величину x, чтобы получить y — это условие поддержания динамического системного равновесия (адаптации) за счет уменьшения влияния входной величины управленческого сигнала на выходную величину).

Фундаментальной проблемой теории и практики управленческой деятельности выступает стратегическое планирование государственного развития. Данную проблему можно свести к задачам по определению детерминант эволюции и закономерностей целеполагания управляемой системы.

Так, эндогенным фактором эволюции можно считать, развиваемый в современных исследованиях, механизм «иерархической поисковой оптимизации», где модификация системы для улучшения собственной эффективности обеспечивается структурой каналов циркулирующей информации от узкоспециализированных компонентов к компонентам высшего яруса и обратно, с постепенным решением релевантных задач адаптации к изменениям внешней и внутренней среды. Здесь, периодически, эволюционно могут возникать новые надстройки иерархического информационного контура — наивысшие ярусы, «вкладывающие» в себя все низшие.

Чем менее разнообразны сигналы, тем быстрее реакция — ответ на информацию. По мере повышения уровня иерархии действия становятся более медленными, но отличаются большим разнообразием[13].

В контексте государственного управления, данные иерархические ярусы можно, например, выявить во времени (от совета дружины до парламента), в пространстве (от муниципалитета до федерации), в механизме публичной власти (от делопроизводителя до президента).

«Канализируемость эволюции связана с влияниями системной памяти каждого из уровней интеграции на активные процессы генерации приспособительного поведения на всех ярусах иерархии, вложенных в рассматриваемый»[14] (экономические, духовно-культурные, национальные, оборонительные, завоевательные и иные тенденции развития).

В свою очередь, закономерности целеполагания государственного развития (зачастую надсубъективного характера), в структурно-функциональном смысле, базируются на информационном факторе, определяющем модель реализации системы управления.

---

[10] Днепровская М.А. Кибернетический подход к описанию информационных систем // E-Scio. 2020. № 1. С. 3—12.

[11] Эшби У.Р. Введение в кибернетику. М. : Изд-во иностранной литературы, 1959. 432 с.

[12] Антонова Ю.П. Исследование коммуникативных процессов в системе государственного управления // Бюллетень науки и практики. 2019. № 10. С. 1—11.

[13] Сяський Д.Ю. Отдельные аспекты управления в социальных системах: кибернетический подход // Экономика и управление: проблемы, решения. 2017. № 1 (5). С. 79—86.

[14] Гринченко С.Н. Информатико-кибернетический подход в проблемах естествознания // Системы и средства информ. 2006. Спецвыпуск. С. 299—324.

Цель — планируемый результат; результат (от. лат. resultatus — отраженный) — конечный итог, воспринимаемый, в кибернетическом смысле, как выходной сигнал, требует высокого качества формализованного описания, в противном случае, он явится лишь намерением, лишающим систему алгоритма адаптивного поведения. Данный аспект особенно актуален при выработке государственных национальных проектов, программ, доктрин, стратегий.

Вместе с тем, подразделяя деятельность системы государственного управления на процессы:

1) функционирования — поддержание гомеостаза,

2) развития — аккумулирования информации, способствующей переходу к иному качеству функционирования (гомеостазу),

стоит отметить, особенно во втором случае, важность анализа наличной структурной информации для определения цели и постановке задач (система не может стать тем, чем она в принципе не может стать).

В условиях динамики условий окружающей действительности, в контексте поисковой оптимизации, предполагающей изменяющееся руководящее воздействие, процесс развития системы государственной организацией общества возможно описать, применяя математику дифференциальных уравнений, где, при обнаружении верной траектории движения в фазовом пространстве (периоде изменений), обнаруживается исключительная чувствительность к начальным данным. Здесь, проблема целеполагания развития связана с тем, что минимальная неточность в определении исходного состояния нарастает со временем делая невозможным долгосрочное прогнозирование.

Так, становится очевидной, в процессе стратегического планирования государственного развития, необходимость (максимально адекватной информации о исторической данности) оценки собственной, уникальной самоидентичности с соответствующим идейно-мотивационным вектором — аттрактором эволюции.

Математическое моделирование и программирование государственного и межгосударственного развития

Актуализируя идею применения математического моделирования (как универсального способа мироописания) в исследовании системы государственной организации общества (СГОО), как явления социальной действительности, обладающего свойствами сложной, открытой, нелинейной системы, представляется важным решение вопроса, связанного с выработкой соответствующей программной модели самоорганизационного развития. Здесь, помимо описания алгоритма собственной динамической устойчивости отдельного государства, будет сделан акцент на исследовании межсистемного взаимовлияния нескольких стран, что, в частности, отвечает целям и задачам, «Основ государственной политики в сфере стратегического планирования в Российской Федерации», утвержденных Указом Президента Российской Федерации № 633 от 08.11.2021 г.[15]

Так, необходимо определить специальные аналитические (информационные) показатели — факторы СГОО, где каждый показатель (параметр порядка) имеет свои условия динамики (параметры состояния):

1. Экономические факторы: инфляция, уровень безработицы, ВВП, уровень коррупции, государственные расходы, производительность труда, процентная ставка.
2. Политические факторы: стабильность правительства, поддержка власти населением, эффективность достижения показателей, гражданская инициатива.
3. Социальные факторы: демография, уровень образования, здоровье населения, уровень социального неравенства, уровень благосостояния.
4. Технологические факторы: инновационные производства, доступ к технологиям, развитие науки, технологическая независимость.
5. Внешние факторы: мировая экономика, санкции, войны, природные катастрофы.

Указанные факторы, имея количественно-статистические выражения, могут взаимозависимо изменяться во времени, и каждая (всегда специфическая) СГОО может по-разному реагировать на такие изменения. В программном коде можно учесть динамику через изменения параметров, влияющих на системную устойчивость.

Идея программного кода: возможность обновлять факторы во времени с помощью модели, где качество устойчивости каждой из сосуществующих систем (здесь — двух) пересчитывается на каждом временном шаге в зависимости от изменения динамических факторов. Таким образом:

1. Устойчивость систем (stability_system_1, stability_system_2) зависит от различных динамических факторов (экономика, политика, социальная сфера, технологии…).
2. Функция обновления факторов (update_factors) моделирует случайные изменения в значениях факторов на каждом шаге времени. Здесь, можно использовать более сложные модели, например, зависимости факторов друг от друга или влияние внешних событий (санкции, природные катастрофы).
3. Симуляция (simulate_stability) выполняет расчёт устойчивости систем на каждом временном шаге, учитывая изменения факторов. Взаимодействие систем можно выбирать в зависимости от сценария (взаимное ослабление, дополнение и т. д.).
4. Результат — это массив значений, показывающий, как менялась устойчивость коэволюционирующей системы с течением времени.

[15] Указ Президента Российской Федерации от 08.11.2021 № 633 «Об утверждении Основ государственной политики в сфере стратегического планирования в Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: http://pravo.gov.ru (дата обращения: 01.08.2026).

Расширение программной модели:

– Можно добавлять внешние воздействия (например, глобальные кризисы, санкции, война) как неожиданные изменения факторов.
– Ввести время реакции систем на изменения факторов (например, не мгновенное, а с задержкой).
– Учитывать обратную связь между системами, если одна система напрямую влияет на другую.

Таким образом, код может моделировать, как собственную динамику, так и динамическое взаимодействие отдельных СГОО с учётом множества меняющихся факторов.

Обратная связь между системами особенно важна, когда одна система детерминирует другую. Включение обратной связи означает, что изменения в одной системе могут как усиливать, так и ослаблять устойчивость другой системы, и этот эффект учитывается на каждом временном шаге.

Включение обратной связи в код программы:

1. Прямая, обратная связь: изменения в устойчивости одной системы могут влиять на устойчивость другой. Например, если одна система становится менее устойчивой, это может привести к ухудшению устойчивости другой системы.

2. Коэффициенты обратной связи: введём коэффициенты, которые будут регулировать силу взаимного влияния. Например: f_{12} — влияние первой системы на вторую; f_{21} — влияние второй системы на первую.

3. Модификация устойчивости: мы будем корректировать устойчивость систем на каждом шаге с учётом этих коэффициентов.

Описание соответствующего программного кода:

1. Функции устойчивости (stability_system_1, stability_system_2) теперь включают обратную связь. Например, в формуле для первой системы учитывается влияние второй системы через параметр feedback_S_2 и коэффициент обратной связи f_{12}.

2. Коэффициенты обратной связи: f_{12} — управляет тем, насколько сильно вторая система влияет на первую; f_{21} — управляет тем, насколько сильно первая система влияет на вторую. Эти коэффициенты могут принимать значения от 0 до 1. Чем они выше, тем сильнее системы взаимно влияют друг на друга.

3. Обновление устойчивости: на каждом шаге пересчитывается устойчивость систем с учётом факторов и влияния обратной связи.

4. Результат — это динамика взаимодействия двух систем с учётом их взаимного влияния.

Пример: если одна система, скажем, система 1, становится менее устойчивой из-за изменений в факторах или воздействий, это ухудшает систему 2 через коэффициент обратной связи f_{21}. Обратная связь работает в обе стороны, и система 2 может повлиять на систему 1, например, усугубляя её нестабильность.

Положительная динамика показателей системы находит свое развитие в оказании доминирующего влияния на другие СГОО, в том числе, посредством их поглощения или слияния, в результате чего может сформироваться системная организация иного уровня.

Система, доминируя, встраивая другие системы (СГОО) реструктурирует количество и качество своих показателей путем взаимодействия с показателями встраиваемой или поглощаемой системы, при этом отсутствие или малозначительность определенного показателя у поглощаемой системы способно, при недостаточности ресурсов, вызвать дефект или уничтожение аналогичного показателя поглощающей системы, что может привести ее к деградации, как следствие саму сделать объектом поглощения.

В условиях указанного процесса, поглощаемая система, сама может приобрести или изменить уровень своих показателей за счет показателей поглощающей системы, и, повысив уровень устойчивости, выйти из-под ее влияния претерпев качественную и количественную трансформацию. Все описанные процессы, как относительно одной, так и определенной совокупности СГОО, могут происходить одновременно [11].

Этот подход позволяет моделировать сложные динамические взаимодействия СГОО, когда они взаимозависимы и влияют друг на друга через обратные связи.

Основные компоненты:

1. Устойчивость систем S_1 и S_2 как функции от факторов и обратной связи.

2. Факторы F_{econ}, F_{pol}, F_{soc}, F_{tech} — экономические, политические, социальные и технологические показатели, влияющие на устойчивость.

3. Обратная связь — влияние одной системы на другую через коэффициенты f_{12} (влияние системы 2 на систему 1) и f_{21} (влияние системы 1 на систему 2).

Общая формула устойчивости систем с обратной связью:

Для системы 1:

$$S_1(t)=\alpha_1 F_{econ}(t)+\beta_1 F_{pol}(t)+\gamma_1 F_{soc}(t)+\delta_1 F_{tech}(t)-f_{12}(1-S_2(t-1))$$

где: $\alpha_1,\beta_1,\gamma_1,\delta_1$ — весовые коэффициенты факторов для системы 1; f_{12} — коэффициент обратной связи, который регулирует, насколько сильно изменение устойчивости системы 2 влияет на систему 1; $(1-S_2(t-1))$ — влияние нестабильности системы 2 на систему 1 с задержкой на один шаг во времени.

Для системы 2:

$$S_2(t)=\alpha_2 F_{econ}(t)+\beta_2 F_{pol}(t)+\gamma_2 F_{soc}(t)+\delta_2 F_{tech}(t)-f_{21}(1-S_1(t-1))$$

где: $\alpha_2,\beta_2,\gamma_2,\delta_2$ — весовые коэффициенты факторов для системы 2; f_{21} — коэффициент обратной связи, который регулирует влияние системы 1 на систему 2; $(1-S_1(t-1))$ — влияние нестабильности системы 1 на систему 2 с задержкой.

Объяснение:

1. Устойчивость системы: Каждая система на шаге t определяется суммой влияний динамических факторов $F_{econ}(t),F_{pol}(t),F_{soc}(t),F_{tech}(t)$. Эти факторы могут меняться во времени.

2. Обратная связь: Устойчивость системы 1 зависит от устойчивости системы 2 на предыдущем шаге, и наоборот. Это взаимное влияние отражено в терминах $f_{12}(1 - S_2(t - 1))$ и $f_{21}(1 - S_1(t - 1))$. При снижении устой-

чивости системы 2 – то есть при приближении $S_2(t-1)$ ($S_2(t-1)$ к нулю – система 1 испытывает более сильное ослабление вследствие отрицательной обратной связи.

3. Временная динамика: В формулах учитывается задержка обратной связи на один временной шаг — t−1. Это означает, что изменения в одной системе влияют на другую с задержкой, что часто наблюдается в реальных системах.

Формула общей устойчивости взаимодействующих системы:

Для вычисления общей устойчивости двух систем можно использовать, например, модель взаимного ослабления: $S_{общ}(t)=S_1(t)\cdot S_2(t)$ или взаимодополнения: $S_{общ}(t)=S_1(t)+S_2(t)-(1-S_1(t)\cdot S_2(t))$, где $S_1(t)$ и $S_2(t)$ — устойчивости первой и второй систем на текущем временном шаге.

Динамическая модель:

Чтобы полностью описать систему во времени, можно повторять эти вычисления на каждом шаге t и обновлять значения S1(t) и S2(t) с учётом изменений факторов и обратной связи. При этом значения факторов ограничены диапазоном: $0 \le F_{econ}, F_{pol}, F_{soc}, F_{tech} \le 1$).

Пример с фиктивными коэффициентами:

Для системы 1:

$S_1(t)=0.7F_{econ}(t) + 0.1F_{pol}(t)+0.1F_{soc}(t)+0.1F_{tech}(t)-0.2\cdot(1-S_2(t-1))$

Для системы 2:

$S_2(t)=0.6F_{econ}(t)+0.15F_{pol}(t)+0.15F_{soc}(t)+0.1F_{tech}(t)-0.3(1--S_1(t-1))$

Такой подход позволяет выразить взаимодействие двух систем с учётом динамики факторов и взаимного влияния через обратную связь.

Здесь, значение S=0 соответствует неконкурентоспособности. Можно добавить в модель условие, что при достижении или приближении к нулю система становится нестабильной и неконкурентоспособной. Например, это можно интерпретировать как точку, где система полностью теряет свою эффективность или способность к конкуренции и/или автономности.

Новая формулировка с ограничением на S=0:

Для системы 1:

$S_1(t)=\max(0,\alpha_1F_{econ}(t)+\beta_1F_{pol}(t)+\gamma_1F_{soc}(t)+\delta_1F_{tech}(t)-f_{12}(1--S_2(t-1)))$

Для системы 2:

$S_2(t)=\max(0,\alpha_2F_{econ}(t)+\beta_2F_{pol}(t)+\gamma_2F_{soc}(t)+\delta_2F_{tech}(t)-f_{21}(1--S_1(t-1)))$

Здесь, функция max(0,…) гарантирует, что устойчивость не опустится ниже 0. Это фиксирует ситуацию, когда система неконкурентоспособна при достижении значения S=0.

Динамическая модель: устойчивость можно рассматривать как нефиксированную величину, которая эволюционирует в зависимости от множества внешних и внутренних факторов. Это позволяет моделировать поведение систем в реальном времени, учитывая, как их взаимозависимость, так и независимые изменения факторов.

Представим, что на определённом шаге времени экономический кризис снижает F_{econ}, что уменьшает устойчивость системы 1. Это изменение оказывает обратную связь на систему 2, которая начинает терять устойчивость, тем самым создавая цикл, в котором системы постоянно взаимодействуют и меняют своё состояние.

Такой подход позволяет не просто оценить статическое состояние устойчивости СГОО, но и предсказать возможные сценарии её изменения и критические моменты, когда системы могут стать неконкурентоспособными.

Далее, для того чтобы внедрить в систему возможность учета отрицательных показателей, можно использовать подходы, которые основаны на математическом моделировании процессов в эргасистемах [12]. Опираясь на концепции ситуационного планирования, координации и обработки информации, мы можем адаптировать модель к условиям, в которых показатели могут принимать как положительные, так и отрицательные значения.

Возможности интеграции отрицательных показателей:

1. Математическое моделирование показателей:

Показатели (например, утраты территории, убыли населения, дефицита бюджета, потеря политических рейтингов) можно рассматривать как величины, изменяющиеся со временем, которые принимают как положительные, так и отрицательные значения. Это можно выразить через функцию, которая описывает изменение показателя, например: $P(t)=P_0+\sum i=1n\Delta P_i(t)$, где P(t) – значение показателя в момент времени t, P_0 – начальное значение показателя, $\Delta P_i(t)$ — изменение показателя в i-й период времени (оно может быть положительным или отрицательным).

1. Адаптация координационного планирования:

В координационном управлении эргасистемами, можно учитывать отрицательные изменения путем введения сигналов коррекции, которые будут реагировать на изменения в показателях. Например, если в модели планирования учесть отрицательные значения, это можно сделать через модифицированную целевую функцию:

$$F(t)=\alpha_1P_1(t)+\alpha_2P_2(t)+\ldots+\alpha_nP_n(t)$$

где каждый показатель $P_i(t)$ может быть как положительным, так и отрицательным; коэффициенты α_i определяют вес каждого показателя в общей функции.

2. Учет неопределенности и ситуации с отрицательными значениями:

Ситуационное планирование в условиях неопределенности (как в иерархических эргасистемах — СГОО) позволяет учитывать ситуации, когда показатели имеют отрицательные значения. Для этого можно использовать механизм принятия решений, который оптимизирует управление в зависимости от текущего состояния показателя: Решение=argWmaxF(t,W), где W — набор управленческих решений, а F(t,W) — функция, зависящая от текущего состояния показателей (включая отрицательные.

3. Примеры использования отрицательных значений:

В модели эргасистемы отрицательные значения могут указывать на ситуации дефицита ресурсов или снижения эффективности системы. Например, если система государственного управления получает сигнал о снижении населения, то это может скорректировать распределение ресурсов и изменить приоритеты.

Используя координирующие сигналы, центральный элемент системы может реагировать на отрицательные изменения показателей, например: $S_1(t+1)=S_1(t)-\beta P_{decrease}(t)$, где $P_{decrease}(t)) \geq 0$ — величина отрицательного изменения показателя, а β — коэффициент, определяющий степень влияния этого изменения на устойчивость системы.

Таким образом, формула для расчета показателя с учетом отрицательных значений может выглядеть следующим образом:

$$S_i(t+1)=\max(0,\alpha_1 F_{econ}(t)+\beta_1 F_{pol}(t)+\gamma_1 F_{soc}(t)+ +\delta_1 F_{tech}(t)-\eta \cdot |P_{negative}(t)|-f_{ij}(1-S_j(t)))$$

где $S_i(t+1)$ — устойчивость системы на следующем шаге времени; $P_{negative}(t)$ — отрицательное изменение показателя, учитывающее убыль или дефицит; η — коэффициент его влияния на устойчивость системы; f_{ij} — коэффициент обратной связи между системами i и j.

Этот подход позволяет учитывать как положительные, так и отрицательные изменения в показателях, адаптировать управление к текущей ситуации и учитывать их влияние на общую устойчивость системы.

Изложенная математическая модель может быть описана соответствующим программным кодом[16]:

```
import numpy as np

# Устойчивость системы 1 с учетом отрицательных факторов
def stability_system_1(factors, feedback_s2, f12, negative_impact, eta1):
  economic, political, social, tech = factors

  base_stability = (
  0.7 * economic
  + 0.1 * political
  + 0.1 * social
  + 0.1 * tech
  )

  return max(
  0,
  base_stability
  - eta1 * abs(negative_impact)
  - f12 * (1 - feedback_s2)
  )

# Устойчивость системы 2 с учетом отрицательных факторов
def stability_system_2(factors, feedback_s1, f21, negative_impact, eta2):
  economic, political, social, tech = factors

  base_stability = (
  0.6 * economic
  + 0.15 * political
  + 0.15 * social
  + 0.1 * tech
  )

  return max(
  0,
  base_stability
  - eta2 * abs(negative_impact)
  - f21 * (1 - feedback_s1)
  )

# Обновление факторов с учетом отрицательных и положительных изменений
def update_factors(factors):
  economic, political, social, tech = factors

  return (
  np.clip(economic + np.random.uniform(-0.02, 0.02), -1,1),
  np.clip(political + np.random.uniform(-0.01, 0.01), -1,1),
  np.clip(social + np.random.uniform(-0.015, 0.015), -1,1),
  np.clip(tech + np.random.uniform(-0.01, 0.02), -1,1),
  )

# Моделирование динамики устойчивости систем
def simulate_dynamic_stability(
  steps,
  initial_factors,
  f12,
  f21,
  eta1,
  eta2,
  initial_negative_impact
):
  factors = initial_factors
  stability_over_time = []

  s1 = 1.0
  s2 = 1.0
  negative_impact = initial_negative_impact
```

[16] Используемый язык программирования — Python.

```
    for step in range(steps):
    s1 = stability_system_1(
    factors, s2, f12, negative_impact, eta1
    )

    s2 = stability_system_2(
    factors, s1, f21, negative_impact, eta2
    )

    stability_over_time.append((s1, s2))

    factors = update_factors(factors)

    # Случайное изменение отрицательного
показателя
    negative_impact = np.random.
uniform(-0.05, 0.05)

    return stability_over_time

  # Исходные параметры
  initial_factors = (0.7,0.8,0.6,0.7)

  f12 = 0.2 # Влияние системы 2 на систему 1
  f21 = 0.3 # Влияние системы 1 на систему 2

  eta1 = 0.5 # Влияние отрицательных
показателей на систему 1
  eta2 = 0.4 # Влияние отрицательных
показателей на систему 2

  initial_negative_impact = -0.1

  # Симуляция на 100 шагов
  stability_result =
simulate_dynamic_stability(
    steps=100,
    initial_factors=initial_factors,
    f12=f12,
    f21=f21,
    eta1=eta1,
    eta2=eta2,
    initial_negative_impact=initial_
negative_impact
  )

  # Вывод результатов
  for step, (s1, s2)
in enumerate(stability_result, start=1):
    print(
    f"Шаг {step}: "
    f"устойчивость системы 1 = {s1:.3f}, "
    f"устойчивость системы 2 = {s2:.3f}"
    )
```

Таким образом, представленный программный код способен учитывать широкий диапазон экономических и социальных условий, что делает его подходящим для реальных сценариев государственного развития и управления.

Изложенные алгоритмы информационно-математического моделирования, как основы компьютерных симуляций для прогнозирования развития страны, здесь, были представлены на концептуальном, статическом и динамическом уровнях. Практическое же их применение связано с соответствующим операционным уровнем, в рамках которого должен быть задействован огромный массив актуальной статистической информации (Big Data).

Заключение

Подводя итог, стоит еще раз обозначить, что в результате настоящего исследования был решен ряд актуальных теоретических задач, а именно: описаны принципы кибернетического научного подхода; раскрыто понятие гомеостазиса государства; исследована проблема государственного системогенеза; проведен информалогический анализ государственного управления; представлены алгоритмы математического моделирования и программирования государственного и межгосударственного развития.

Можно сказать, что кибернетические методы и модели, являясь специальными теоретическими конструктами синергетической научной парадигмы, представляют собой мощный междисциплинарный инструмент для анализа и моделирования государственных процессов, позволяя выявлять внутренние механизмы функционирования системы, прогнозировать развитие событий и оптимизировать управление.

Литература

1. Грибков А.А. Теория познания и общая теория систем // Общество: философия, история, культура. 2023. № 7. С. 21—27. DOI: 10.24158/fik.2023.7.2.
2. Кучин Н.С., Распереза О.А. Общая теория систем как эффективный методологический инструмент построения системной, прикладной теории права // Образование и право. 2022. № 3. С. 60—64.
3. Тарент И.Г., Грошева А.Р. «Забытая» тектология А.А. Богданова и современные проблемы организации научного познания // Гуманитарный вестник ВА РВСН. 2021. № 1 (23). С. 13—21.
4. Борейко А.В. Тектология А. Богданова и мир-системный анализ в ТМО // Общественные науки и современность. 2024. № 2. С. 52—62.
5. Кузнецов Е.Д., Кесель С.А. Кибернетический подход к управлению национальной безопасностью: предиктивное моделирование сложных систем с помощью графовых сетей // Правовая информатика. 2025. № 4. С. 86—94.
6. Новиков А.В., Габараев А.Ш. Процесс планирования в сложных динамических системах. Кибернетический подход в правоохранительной деятельности // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024. Т. 14. № 8А. С. 595—603.
7. Россинский Б.В. Синергетический подход как атрибут системы публичного управления // Административное право и процесс. 2026. № 5. С. 11—18.
8. Гарашко А.Ю. Синергетический подход как основа развития системной методологии юридической науки // Юридическая техника. 2023. № 17. С. 250—252.
9. Луковкин К.Е. Ассоциальный подход к пониманию общественных систем // Теория государства и права. 2024. № 2 (40). С. 65—71.
10. Гринченко С.Н. Общественно-экономические формации в контексте системного генезиса Человечества: кибернетический взгляд // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2021. № 17 (2). С. 355—368.
11. Зырянов А.В. Синергетическая концепция государствопонимания : дис. … докт. юрид. наук. М. : РУДН, 2023. 402 с.
12. Ловцов Д.А. Информационная теория эргасистем. М. : РГУП, 2021. 314 с.

SECTION:
CONSTITUTIONAL LAW

CYBERNETIC APPROACH TO UNDERSTANDING THE STATE (SPECIAL THEORY OF SYNERGETICS)

***Zyryanov A.V.*[17]**

Keywords: *theory of the state, public administration, cybernetics, systemogenesis, homeostasis, informatology, mathematical modeling, programming.*

Abstract

Purpose of work: *The aim of this study is to investigate the impact of the cybernetic approach on understanding the structure and functioning processes of the state, its evolution, as well as to determine the possibilities for its application in enhancing management efficiency and developing state institutions — thereby contributing to the scientific and methodological support of strategic planning in the Russian Federation.*

Research method. *The use of interdisciplinary methods (from social philosophy, political science, public administration, sociology, systems theory, synergetics, informatics, mathematics, etc.) capable of accounting for dynamics and feedback loops within the system and inter-system interactions is intended to objectify the perception of the problem under consideration. The proposed approach enables modeling state processes as information systems, revealing their stability, vulnerability, and potential for development.*

The results of the study: *As a result of the study, a number of theoretical and practical tasks were solved, specifically: the concept of the state's homeostasis is elucidated; the problem of state systemogenesis is investigated; an infological analysis*

[17] ***Aleksey V. Zyryanov***, *Dr.Sc. (Law), Professor of the Department of General Theoretical Legal Disciplines, Russian State University of Justice, Ural Branch, Chelyabinsk, Russia. ORCID: 0000-0002-6364-1812.*
E-mail: zav-nauka@mail.ru

of public administration is conducted; algorithms for mathematical modeling and programming of national and interstate development are presented. he presented algorithms of information-mathematical modeling — as the foundation for computer simulations aimed at forecasting national development — are described here at conceptual, static, and dynamic levels.

References

1. Gribkov A.A. Teoriia poznaniia i obshchaia teoriia sistem // Obshchestvo: filosofiia, istoriia, kul'tura. 2023. No. 7. S. 21—27. DOI: 10.24158/fik.2023.7.2.
2. Kuchin N.S., Raspereza O.A. Obshchaia teoriia sistem kak effektivnyi metodologicheskii instrument postroeniia sistemnoi, prikladnoi teorii prava // Obrazovanie i pravo. 2022. No. 3. S. 60—64.
3. Tarent I.G., Grosheva A.R. "Zabytaia" tektologiia A.A. Bogdanova i sovremennye problemy organizatsii nauchnogo poznaniia // Gumanitarnyi vestnik VA RVSN. 2021. No. 1 (23). S. 13—21.
4. Boreiko A.V. Tektologiia A. Bogdanova i mir-sistemnyi analiz v TMO // Obshchestvennye nauki i sovremennost'. 2024. No. 2. S. 52—62.
5. Kuznetsov E.D., Kesel' S.A. Kiberneticheskii podkhod k upravleniiu natsional'noi bezopasnost'iu: prediktivnoe modelirovanie slozhnykh sistem s pomoshch'iu grafovykh setei // Pravovaia informatika. 2025. No. 4. S. 86—94.
6. Novikov A.V., Gabaraev A.Sh. Protsess planirovaniia v slozhnykh dinamicheskikh sistemakh. Kiberneticheskii podkhod v pravookhranitel'noi deiatel'nosti // Ekonomika: vchera, segodnia, zavtra. 2024. T. 14. No. 8A. S. 595—603.
7. Rossinskii B.V. Sinergeticheskii podkhod kak atribut sistemy publichnogo upravleniia // Administrativnoe pravo i protsess. 2026. No. 5. S. 11—18.
8. Garashko A.Iu. Sinergeticheskii podkhod kak osnova razvitiia sistemnoi metodologii iuridicheskoi nauki // Iuridicheskaia tekhnika. 2023. No. 17. S. 250—252.
9. Lukovkin K.E. Assotsial'nyi podkhod k ponimaniiu obshchestvennykh sistem // Teoriia gosudarstva i prava. 2024. No. 2 (40). S. 65—71.
10. Grinchenko S.N. Obshchestvenno-ekonomicheskie formatsii v kontekste sistemnogo genezisa Chelovechestva: kiberneticheskii vzgliad // Sovremennye informatsionnye tekhnologii i IT-obrazovanie. 2021. No. 17 (2). S. 355—368.
11. Zyrianov A.V. Sinergeticheskaia kontseptsiia gosudarstvoponimaniia : dis. … dokt. iurid. nauk. M. : RUDN, 2023. 402 s.
12. Lovtsov D.A. Informatsionnaia teoriia ergasistem. M. : RGUP, 2021. 314 s.