

Индекс управляемой адаптивности: кибернетическая модель оценки государственной антинаркотической системы (часть I)

А.В. Ахохова^{1,2}, З.З. Хагабанова¹, С.Ф. Апикова¹, А.А. Гакаев¹

¹ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова» Минобрнауки России, Российская Федерация, 360004, Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, ул. Чернышевского, 173

²ГБУЗ «Республиканский клинический центр психиатрии и наркологии» Минздрава КБР, г. Нальчик, Российская Федерация, 3600032, Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, ул. Налоева, 15

Реферат. Введение. Современная наркоситуация характеризуется высокой вариативностью, быстрым обновлением спектра психоактивных веществ, усложнением клинических траекторий и асимметричной адаптацией наркорынка. В этих условиях традиционные иерархические модели управления демонстрируют запаздывание и структурную негибкость. **Цель** – представить государственную антинаркотическую стратегию до 2030 года как жизнеспособную кибернетическую систему и разработать формальную модель мезоуровневой адаптивности на основе структурного баланса C/F и временного лага управленческой реакции T_{gap} . **Материалы и методы.** Использованы стратегические и отраслевые нормативные документы Российской Федерации, отчётность субъектов профилактики, результаты ранее опубликованных авторских работ о «стратегическом ядре» и межведомственном взаимодействии. Применены системный и кибернетический подходы, элементы системной динамики, контент-анализ, морфологическое картирование кибернетических потоков А-Б-В-Г-Е, сопоставление с моделью Р. Энтони и Viable System Model. **Результаты и обсуждение.** Показана эволюция понятия «стратегическое ядро» от синергетического центра интеграции к мезоуровневому адапционному регулятору, удерживающему баланс между целостностью (C) и факторизацией (F). Введён интегральный индекс адаптивности $A = (C/F)/T_{\text{gap}}$ и его расширенная форма с параметром чувствительности k к временным лагам. Построена трёхмерная кибернетическая карта управляемости, объединяющая уровни управления по Р. Энтони (стратегический – тактический – оперативный), кибернетические потоки по С. Биру (А-Б-В-Г-Е) и ось времени T_{gap} . Описана топология управляющих сигналов $L_1 - L_3$ как опережающего, удерживающего и верификационного контуров. **Выводы.** Антинаркотическая стратегия до 2030 года может быть описана как жизнеспособная кибернетическая система, чья адаптивность формализуется через структурный баланс C/F и временной лаг T_{gap} . Разработанный индекс A и 3D-модель управляемости формируют концептуально-методологический каркас для последующей динамической архитектуры AURA (часть II), в которой будут интегрированы нормированные структурные, сетевые, темпоральные и медицинские показатели, включая медико-клинический контур M_d и рекурсивный индекс A_t . **Ключевые слова:** антинаркотическая стратегия, адаптивность управления, кибернетическая модель, стратегическое ядро, структурный баланс C/F, временной лаг T_{gap} .

Для цитирования: Ахохова А.В., Хагабанова З.З., Апикова С.Ф., Гакаев А.А. Индекс управляемой адаптивности: кибернетическая модель оценки государственной антинаркотической системы (часть I) // Вестник современной клинической медицины. – 2026. – Т. 19, вып. 3. – С. 81–92. DOI: 10.20969/VSKM.2026.19(3).81-92.

Controlled adaptability index: A cybernetic model for assessing the state anti-drug system (Part I)

Azis V. Akhokhova^{1,2}, Zalina Z. Khagabanova¹, Sabina F. Apikova¹, Askhab A. Gakayev¹

¹ Kabardino-Balkarian State University named after Kh. M. Berbekov, 173 Chernyshevsky str., 360004 Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, Russia

² Republican Clinical Center of Psychiatry and Narcology, 15 Naloev str., 360032 Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, Russia

Abstract. Introduction. The current drug situation is characterized by high variability, a rapidly changing spectrum of psychoactive substances, increasingly complex clinical trajectories, and asymmetric adaptation of the drug market. Under these conditions, traditional hierarchical management models exhibit time lag and structural rigidity. **Aim.** To present the state anti-drug strategy through 2030 as a viable cybernetic system and to develop a formal model of meso-level adaptability based on the structural balance (C/F) and the time lag of management response (T_{gap}). **Materials and Methods.** Strategic and industry-specific regulatory documents of the Russian Federation, reports from prevention agencies, and the findings of the previous publications on the “strategic core” and interdepartmental interactions were used. We also applied systems and cybernetic approaches, elements of system dynamics, content analysis, morphological mapping of cybernetic flows (A-B-C-D-E), and comparison with R. Anthony’s model and the Viable System Model. **Results and Discussion.** Evolution of the “strategic core” concept is demonstrated, from a synergetic integration center to a meso-level adaptive regulator that maintains a balance between integrity (C) and factorization (F). The integral adaptability index $A = (C/F)/T_{\text{gap}}$ and its expanded form with a sensitivity parameter k to time lags are introduced. A three-dimensional cybernetic controllability map is constructed, combining control levels according to R. Anthony (strategic – tactical – operational), cybernetic flows according to S. Beer (A-B-C-D-E), and the time axis T_{gap} . Topology of control signals $L_1 - L_3$ is described as leading, holding, and verification loops. **Conclusions.** The anti-drug strategy through 2030 can be described as a viable cybernetic system, the adaptability of which is formalized

through the structural balance of C/F and the time lag T_{gap} . The index A and the 3D controllability model developed form the conceptual and methodological framework for the subsequent dynamic architecture AURA (Part II), which will integrate standardized structural, web-based, temporal, and medical indicators, including the medical-clinical contour M_d and the recursive index A_t .

Keywords: anti-drug strategy, adaptability of management, cybernetic model, strategic core, structural balance C/F, time lag T_{gap} .

For citation: Akhokhova, A.V.; Khagabanova, Z.Z.; Apikova, S.F.; Gakayev, A.A. Controlled adaptability index: A cybernetic model for assessing the state anti-drug system (Part I). The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2026, 19 (3), 81-92. DOI: 10.20969/VSKM.2026.19(3).81-92.

Введение. Современная наркоситуация характеризуется высокой вариативностью, быстрым появлением новых синтетических психоактивных веществ (далее – ПАВ), усложнением клинических траекторий ведения пациентов и асимметричной адаптацией наркорынка. В условиях нелинейных колебаний и временных лагов принятия решений традиционные системы управления оказываются недостаточно чувствительными и запаздывают в реагировании [1, 2].

Международные документы (EU Drugs Strategy 2021-2025; OAS/CICAD 2020; WHO 2023) [3, 4, 5] подчёркивают необходимость развития механизмов *управляемой адаптивности*: рекурсивных циклов, цифрового мониторинга и предиктивных моделей. Эти требования соответствуют принципам кибернетики [6, 7], Viable System Model, системной динамики [8] и современному направлению *cybernetic governance* [9].

Выбор кибернетического подхода для построения архитектуры AURA (заявка на изобретение в Роспатент № 2025132329, 20.11.2025) является логически и методологически обоснованным, поскольку антинаркотическая система региона обладает характеристиками сложной адаптивной системы. Современная наркоситуация отличается высокой изменчивостью состава ПАВ, нелинейными колебаниями эпидемиологических показателей, асимметричной адаптацией нелегальных сетей и множественными обратными связями между медицинскими, социальными и правовыми процессами.

Кибернетика же изначально создавалась для анализа систем с неопределённостью, вариативностью и непрерывными изменениями, что делает её наиболее подходящей методологической платформой. В контексте антинаркотической политики это означает необходимость многоконтурного управления, охватывающего организационные (C/F), динамические (T_{gap}), сетевые (ρ) и медицинские (M_d) характеристики. Только архитектура, выстроенная по принципу балансировки разнообразия, способна поддерживать устойчивость системы в условиях непрерывных изменений наркорынка.

Поэтому **целью** настоящего исследования является формализовать государственную антинаркотическую стратегию до 2030 года как жизнеспособную кибернетическую систему и разработать базовую модель её мезоуровневой адаптивности на основе двух ключевых параметров структурного баланса C/F и временного лага управленческой реакции $T_{(\text{gap})}$.

Кибернетическое представление антинаркотической стратегии как жизнеспособной управ-

ляющей системы. Стратегия государственной антинаркотической политики Российской Федерации до 2030 года [10] представляет собой не только совокупность нормативных деклараций, но и сложную управляющую систему, задающую цели, приоритеты и механизмы деятельности субъектов профилактики для обеспечения национальной безопасности. В публикации [11] Стратегия трактуется как кибернетическая социально-экономическая система, функционирующая в условиях нелинейной, стохастически изменяющейся социальной среды.

Современные концепции стратегического управления показывают переход от понимания стратегии как статичного плана к её трактовке как непрерывного саморазвивающегося процесса, основанного на принципах адаптивности, обратной связи и динамической корректировки целей [12-16]. Такой подход методологически согласуется с кибернетическими представлениями У. Р. Эшби и С. Бира, согласно которым жизнеспособность системы обеспечивается не жёсткостью регламентов, а способностью к саморегуляции, обучению и поддержанию требуемого разнообразия состояний и реагирований [6, 7].

В логике системного подхода [6, 17] сложные социальные системы обладают многоуровневой архитектурой целей и множеством частично конфликтующих подсистем. Управляемость в таких условиях достигается не за счёт устранения разнообразия, а путём его упорядочения и согласования. Закон требуемого разнообразия Эшби утверждает, что устойчивость возможна лишь тогда, когда разнообразие регуляторов не меньше разнообразия возмущений среды.

В ранее проведенных научных исследованиях [18, 19] прослеживается эволюция авторского понимания «стратегического ядра» и динамического равновесия антинаркотической системы.

В первой части [18] ядро впервые вводится как концептуальный центр интеграции, формируемый через согласование целей, задач и коммуникаций субъектов профилактики. Авторы определяют стратегическое ядро как *результат эмерджентности и синергии*, возникающих при объединении элементов в систему, которая «находится в подвижном равновесии, испытывая перманентное влияние», то есть равновесие понимается как динамическое состояние, обеспечивающее способность системы к самообновлению и компенсации возмущений.

Во второй части [19] концепция ядра развивается: исследователи рассматривают его уже не как результат, а как системообразующий механизм, поддерживающий устойчивость между «прогрессирующей систематизацией» и «изоляцией (фактори-

зацией)». Здесь появляется количественная характеристика – показатель целостности как отражение состояния равновесия между этими процессами.

Ядро становится не просто метафорой, а функциональной зоной устойчивого равновесия, где интеграция и автономия компенсируют друг друга. Динамическое равновесие теперь описано через диалектику «энтропийно-негэнтропийных тенденций» и «энтропийного лага», опираясь на системные идеи Богданова и Берталанфи, то есть равновесие понимается как управляемый процесс поддержания жизнеспособности системы при изменении внешних факторов (рис. 1).

Таким образом, автор последовательно переходит от статического, описательного понимания ядра как синергетического центра интеграции [18] к кибернетическому представлению о нём как о динамическом регуляторе равновесия системы, формализующем баланс между целостностью и факторизацией, что закладывает основу для количественной модели адаптивности ($C/F \rightarrow 1$).

В этих терминах жизнеспособность антинаркотической Стратегии может быть описана через два интегральных свойства:

целостность (C) – степень нормативной и институциональной связанности субъектов системы, плотность и взаимность межведомственных связей, отсутствие изолированных фрагментов;

факторизацию (F) – степень функциональной автономии элементов системы, их способность инициировать и реализовывать решения без избыточных согласований.

Соотношение этих параметров выражается коэффициентом C/F . Системы с $C/F < 1$ характеризуются избыточной централизацией: жёсткая вертикаль и высокая регламентированность сопровождаются низкой локальной адаптивностью. При $C/F > 1,5$ формируется противоположный дефект – чрезмерная фрагментация: элементы действуют автономно, но теряют согласованность, возрастает риск дезинтеграции управленческих контуров.

На разломе внутренних противоречий двух частей исследования закономерно возникает переход от содержательного к формализованному понима-

нию адаптивности системы, что сопровождается методологическим разрывом: ядро описано феноменологически, без операционализации, равновесие декларируется, но не измеряется и адаптивность упоминается как цель, но не имеет числового выражения.

Кибернетическое моделирование адаптивности: структурный баланс (C/F), временной лаг (T_{gap}) и формирование индекса A . Возникает необходимость описания формального индекса адаптивности, который соединяет теоретическую основу (C/F – структурный баланс, T_{gap} – временная инерционность и k – коэффициент чувствительности, позволяющий адаптировать формулу к измерениям во времени) с цифровыми рядами реальных данных о межведомственном взаимодействии и результативности профилактических мер.

Такой индекс адаптивности позволяет перейти от понятийного к измеримому (операционному) уровню анализа, превращая «устойчивое ядро» из абстрактного идеала в квантифицируемый показатель управляемой жизнеспособности антинаркотической системы региона.

Однако одного структурного баланса недостаточно: жизнеспособность системы определяется ещё и временными характеристиками реакции. В кибернетическом описании вводится показатель T_{gap} (time gap) – временной разрыв между моментом возникновения возмущения среды и моментом фактического управленческого отклика:

$$T_{\text{gap}} = t_{\text{ответа}} - t_{\text{возмущения}}$$

На различных уровнях стратегии это означает:

Оперативный уровень – время между аномальным ростом обращаемости (МКБ-10 F11–F19), выявлением групп риска или сигналов в социальных сетях и запуском профилактических мероприятий;

Тактический уровень – время между сигналом АКР/профильных органов и принятием корректирующих решений (перераспределение ресурсов, обновление программ, изменение SLA);

Стратегический уровень – время между устойчивым изменением наркоситуации и пересмотром стратегических документов, целей и принципов.



Рис. 1. Состояние подвижного равновесия Стратегии для управления системой (диалектика части и целого) [19].
Fig. 1. Dynamic equilibrium of the Strategy for managing the system (part-whole dialectics) [19].

Чем выше T_gap , тем выше вероятность того, что система реагирует постфактум, а не упреждающе, то есть управляемость подменяется «догоняющим» управлением.

Для операционализации жизнеспособности антинаркотической Стратегии вводится интегральный показатель адаптивности A , зависящий от баланса C/F и величины временного лага T_gap . В базовой форме он задаётся как:

$$A = (C/F) / T_gap$$

где:

- A – адаптивность (жизнеспособность) системы;
- C – индекс целостности;
- F – индекс функциональной автономии;
- T_gap – временной лаг управленческого отклика (в месяцах).

Интерпретация индекса A : при $C/F \approx 1$ и $T_gap \rightarrow \min$ система достигает состояния мезоуровневой жизнеспособности, формируя «стратегическое ядро»; при $C/F < 1$ (жёсткая централизация) или $C/F > 1,5$ (фрагментация) значение A снижается, даже если лаг невелик; при увеличении T_gap адаптивность падает вне зависимости от сочетания C и F .

Индекс целостности C отражает плотность межведомственных связей, устойчивость каналов координации, наличие единых регламентов и совместных планов. Индекс автономии F включает долю решений, принимаемых в пределах компетенций, долю пилотных практик и частоту случаев, когда типовые решения требуют избыточных согласований.

В расширенной версии модели влияние времени может быть усилено параметром чувствительности k :

$$A = (C/F) / T_gap^k,$$

где k задаёт «жёсткость» влияния лага на адаптивность.

По результатам эмпирического анализа данных по КБР (2014–2024 гг.) рабочим диапазоном выступает $k \approx 0,5-0,6$, соответствующий мезоуровневому равновесию и согласующийся с представлениями об устойчивости адаптивных систем [20–24]. Вместе с тем в настоящей главе для ретроспективной диагностики (раздел 5.3) используется базовый прото-

тип $A = (C/F)/T_gap$, а уточнённая параметризация k рассматривается как направление дальнейшей эмпирической калибровки.

Таким образом, кибернетическая конструкция индекса A продолжает линию закона требуемого разнообразия Эшби и модели жизнеспособной системы С. Бира: система жизнеспособна постольку, поскольку она умеет удерживать баланс между целостностью и факторизацией и делает это вовремя.

Графическое представление зависимости A от C/F и T_gap демонстрирует зону максимальной адаптивности в окрестности $C/F \approx 1$ и минимальных значений T_gap (рис. 2).

Оптимум $C/F \approx 1$ отражает состояние устойчивого «стратегического ядра», в котором достигается баланс координации и автономии (рис. 2).

В теоретико-управленческом отношении Стратегию целесообразно соотносить с классической трёхуровневой моделью Роберта Энтони [25–30], в которой управленческая архитектура выстраивается по иерархии «стратегический – тактический – оперативный», формируя каркас управления (рис. 3).

На вершине располагаются немногочисленные стратегические решения, в середине – тактические, обеспечивающие их реализацию, в основании – множество оперативных решений. В кибернетическом подходе данный статический каркас наполняется функциональной динамикой через систему замкнутых контуров управления и обратной связи (по Эшби, Биру), где восходящие и нисходящие потоки информации обеспечивают согласование целей, ресурсов и результатов между уровнями.

Если модель Р. Энтони отвечает на вопрос «где принимают решения» и «каков их масштаб», то кибернетика отвечает на вопрос «как эти решения формируются, обосновываются и корректируются во времени».

В рамках кибернетической схемы [6, 7] система управления представляется как замкнутая петля с пятью функциональными каналами (рис. 4).

Соответствующая структура потоков в реализации государственной антинаркотической политики представлена в таблице 1, где каждому каналу со-

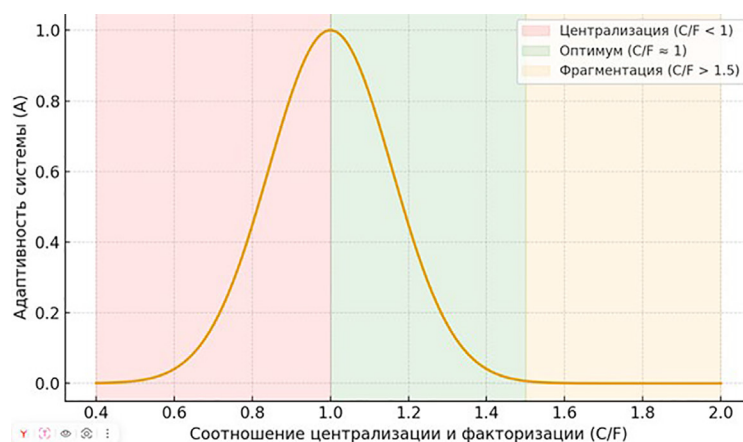


Рис. 2. Зависимость адаптивности систем A от соотношения целостности и факторизации C/F .

Fig. 2. Dependence of the A systems adaptability on the continuity/factorization ratio (C/F).



Рис. 3. Модель треугольника Роберта Энтони.
Fig. 3. Robert Anthony's triangle model.

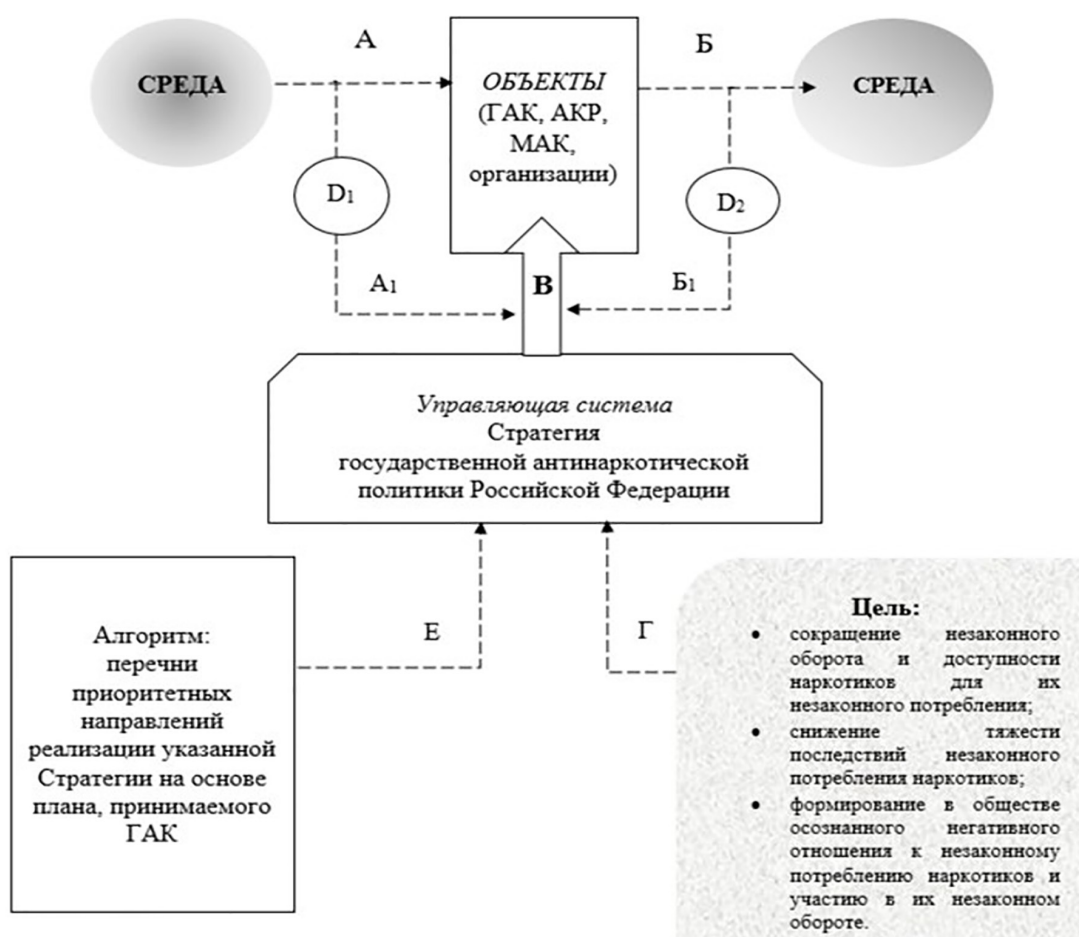


Рис. 4. Формальное кибернетическое представление системы управления антинаркотической Стратегией.

Fig. 4. Formal cybernetic representation of the Anti-Drug Strategy control system.

Примечание: А – входные сигналы среды; Б – обратная связь от объекта; В – управляющее воздействие; Г – цели и идеальные эталоны; Е – алгоритм регуляции.

Note: A – input signals of the medium; Б – feedback from the object; В – controlling action; Г – goals and ideal samples; Е – regulation algorithms.

поставлены содержание потока, направление передачи, уровень управления (по Р. Энтони) и функция в контуре.

Таким образом, треугольник Энтони трансформируется в систему кибернетических контуров, где каждый уровень обладает собственным «шагом дискретизации» данных и допустимым лагом реакции. На нижних уровнях решения имеют меньший охват, но более высокую детализацию (маршруты пациентов, расписания, ресурсы), что позволяет их более жёстко регламентировать, измерять и быстро корректировать; здесь допустимы минимальные значения $T_{\text{дл}}_{\text{пар}}$. На верхнем уровне временные горизонты длиннее, а регламентация носит рамочный характер (табл. 1).

Ранее автором был проведён анализ [31], продемонстрировавший, что Стратегия как система обладает всеми признаками сложного кибернетического объекта: иерархичностью, наличием обратных связей, множеством субъектов и объектов управления. Однако фактическая реализация её положений сталкивается с риском расхождения нормативной и реальной управляемости.

Как отмечает М.К. Васильева [32], отраслевые документы стратегического планирования по направлениям обеспечения национальной без-

опасности не всегда соответствуют требованиям Федерального закона № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации», что ведёт к формальному соблюдению нормативных требований без полноценного анализа исходных данных, ресурсов, рисков и персональной ответственности исполнителей [33]. В этих условиях реалистичность задач и достижимость целевых показателей Стратегии оказываются под вопросом.

С позиции кибернетики это означает потерю части информации в каналах А и Б и нарушение принципа требуемого разнообразия. Как подчёркивал У. Р. Эшби [6], многокомпонентные системы должны описываться с помощью ограниченного набора правил, каждое из которых применимо к множеству частей, а устойчивость обеспечивается не исключением случайности, а строгим определением процедуры выбора. В терминах антинаркотической политики это означает необходимость чёткой настройки правил отбора, агрегации и трансляции сигналов, а не их декларативной фиксации.

Применение кибернетической схемы А-Б-В-Г-Е к иерархии Р. Энтони позволяет представить систему в трёхмерном пространстве управляемости (рис. 5).

На рис. 5 ось Х – кибернетические потоки А-Б-В-Г-Е по С. Биру (динамика управленческих сигналов);

Таблица 1

Кибернетическая структура каналов управления и обратной связи в реализации государственной антинаркотической политики Российской Федерации

Table 1

Cybernetic structure of control and feedback channels in the implementation of the state anti-drug policy of the Russian Federation

Канал	Содержание потока	Направление передачи (уточнено)	Уровень управления (Р. Энтони)	Функция в кибернетическом контуре
А	Результаты профилактических мероприятий → АКР	От оперативного уровня к тактическому (восходящий поток информации)	Оперативный → Тактический	Передача данных о выполнении и результативности мероприятий. Обеспечивает входную информацию для адаптации региональных программ
Б	Статистическая и аналитическая отчётность → федеральный уровень	От тактического уровня к стратегическому (восходящий поток агрегации)	Тактический → Стратегический	Формирует агрегированную картину по регионам, служит входом для стратегического анализа и корректировки приоритетов
В	Регуляторные корректировки → регионы	От стратегического уровня к тактическому (нисходящий поток управления)	Стратегический → Тактический	Механизм управленческого воздействия сверху. Отражает функцию целеполагания и нормативного регулирования
Г	Ресурсные потоки и методические указания → муниципалитеты	От тактического уровня к оперативному (нисходящий поток реализации)	Тактический → Оперативный	Реализация поддержки и стандартизации: трансляция решений в конкретные инструкции, финансирование, обучение
Е	Обратная связь по эффективности и релевантности мер → стратегический центр	От оперативного и тактического уровней к стратегическому (восходящий замыкающий поток)	Оперативный / Тактический → Стратегический	Оценка релевантности стратегии, «замыкание» кибернетического цикла и поддержание требуемого разнообразия (по Эшби)

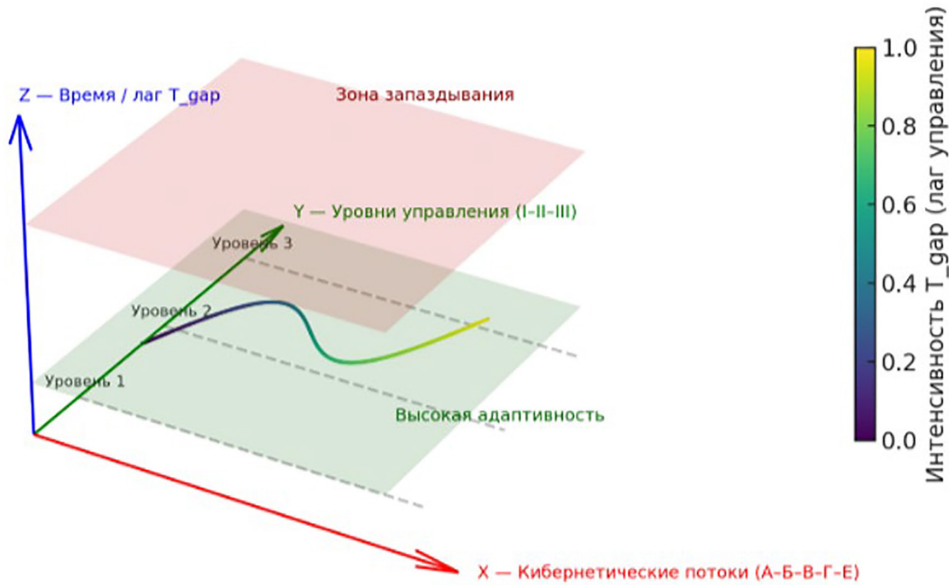


Рис. 5. Кибернетическая 3D-модель управления антинаркотической политикой.
Fig. 5. Cybernetic 3D model of anti-drug policy management.

ось Y – уровни управления по Р. Энтони (I-II-III: стратегический, тактический, оперативный); ось Z – время и лаг управленческой реакции T_{gap} .
Иными словами, ось Y (Энтони) [34] описывает иерархическую *статику* управления, а ось X (Бир) [7] – динамику потоков и обратных связей между этими уровнями *процесс*, и соответственно их пересечение визуализирует функционирование структуры во времени. Такое совмещение не числовое, а *топологическое*, оно используется не для расчётов,

а для анализа траекторий управления и замыкания контуров обратной связи. Следовательно, координатная сетка изначально даёт карту управляемости: где вертикаль – «где решают», а горизонталь – «как и чем управляют» [35-38].
Методологическая правомерность соотнесения также обоснована системной совместимостью, различия лишь в уровне абстракции. Оба подхода (Энтони и Бир) оперируют единными кибернетическими категориями: вход, выход, обратная связь, задержка,

корректирующее воздействие. Кибернетический изоморфизм проявляется в соответствии внутреннего разнообразия уровней управления (I-II-III) внешним возмущениям, где нарушение баланса по потокам А-Б-В-Г-Е указывает на несогласованность адаптивных механизмов системы.

Кроме того, морфологическая карта, отражающая траектории сигналов и обратных связей, допускает несоизмеримость шкал, так как каждая ось описывает разные, но сопряжённые параметры системы (иерархия + время/потоки).

В итоге, практическая ценность такого отображения позволяет соотнести оси и визуализировать точки задержек (T_{gap}) между уровнями, выявить разрывы контуров обратной связи (если поток не достигает нужного уровня); показать временные фазы трансформации сигнала от возмущения (L1) до решения (L3) и сформировать матрицу ответственности субъектов профилактики по типу сигнала и уровню управления на координатной сетке уже трехмерной карты управляемости ($X-Y-Z$): где вертикаль – «где решают», а горизонталь – «как и чем управляют» (рис. 6).

Модель отражает изменение состояния системы антинаркотической политики во времени (t_0-t_4): при возрастании лагов T_{gap} наблюдается переход от зоны высокой адаптивности к зоне запаздывания.

Проекция осей X (потоки А-Б-В-Г-Е) и Y (уровни I-II-III) демонстрирует согласование и расхождение управленческих контуров во времени, что позволяет оценить нормативную и реальную управляемость системы.

Как показано на рис. 6, кибернетическая модель управления антинаркотической политикой позволяет рассматривать систему не как статичную иерархию, а как последовательность фазовых переходов управленческих сигналов. Каждая фаза характеризуется своим процессным смыслом, типом сигнала и временным лагом (T_{gap}), что отражает степень адаптивности системы и её способность замыкать контуры обратной связи.

Для уточнения содержательной роли каждой точки цикла (X_a-X_e) представлена таблица 2, где раскрыта семантика фаз управленческого цикла в кибернетической модели антинаркотической политики.

Таким образом, пиковое значение T_{gap} на оперативном уровне отражает наиболее уязвимую фазу управленческого цикла, где вероятность несогласования информации и задержки реакции индикатором снижения адаптивности системы и требует оптимизации каналов передачи данных и алгоритмов согласования решений.

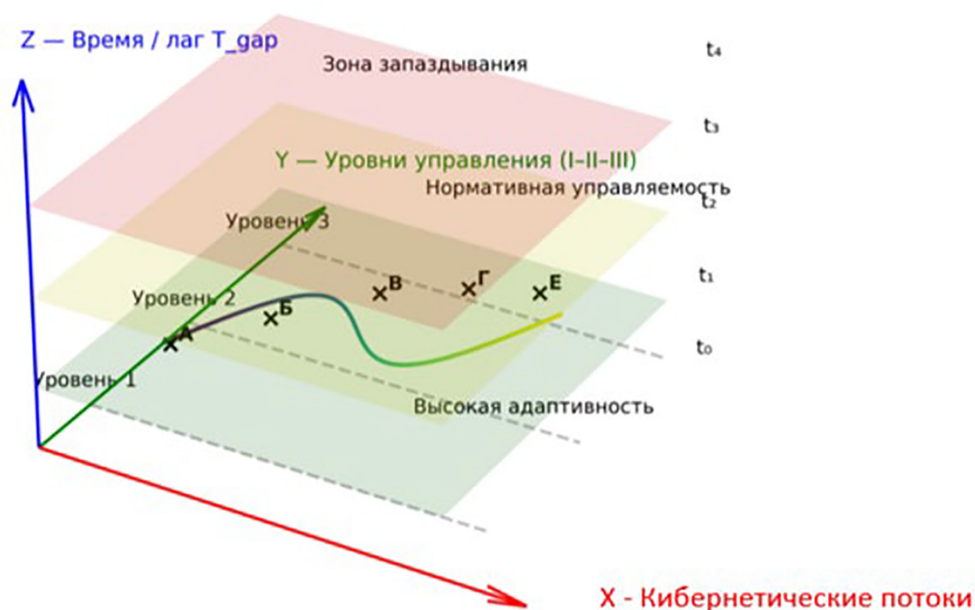


Рис. 6. Динамика управляемости по осям кибернетических потоков, уровней и времени (T_{gap}) *.

Fig. 6. Dynamics of controllability along the axes of cybernetic flows, levels and time (T_{gap}) *.

Примечания: * T_{gap} – временной лаг управления, отражающий разрыв между моментом возникновения возмущения в системе и моментом управленческого отклика. Чем больше значение T_{gap} , тем выше вероятность потери адаптивности и перехода системы в зону запаздывания.

** X^A, X^B, X^C, X^D, X^E в 3D-модели пространственные точки или фазы прохождения управленческого сигнала вдоль кибернетического контура. Каждая точка X^k (где индекс – русская буква контурного канала) означает позицию управленческого сигнала в пространстве управления ($X-Y-Z$), то есть в координатах: X – направление кибернетического потока (А-Б-В-Г-Е); Y – уровень управления по Энтони (I-II-III); Z – время/лаг (T_{gap}).

Note: * T_{gap} is the control time lag that reflects the gap between the moment a disturbance occurs within the system and the moment of the control response. The higher the T_{gap} value, the higher the probability of a loss of adaptability and the system's transition to the time-lag zone.

** X^A, X^B, X^C, X^D, X^E in the 3D model – spatial points or phases of the control signal passage along the cybernetic contour. Each point X_k (where the index is the Russian letter of the contour channel) denotes the control signal position in the control space ($X-Y-Z$), that is, in the coordinates: X is the cybernetic flow direction (A-B-C-D-E); Y is the Anthony's control level (I-II-III); and Z is the time/lag (T_{gap}).

Semantics of the controlling cycle phases in the cybernetic anti-drug policy model

Обозначение	Смысл точки	Процессный этап	Тип сигнала	Фазовый интервал / Временной лаг (T_{gap})	Пример в антинаркотической политике
Ха	Начальная точка цикла управления	Поступление входного сигнала (L_1/L_2) из среды на оперативный уровень	Входное возмущение	t_0 - мгновенная реакция на внешние изменения	Появление новых социальных или криминогенных сигналов (рост L_1)
Хб	Точка обработки сигнала на тактическом уровне	Агрегация данных, согласование мер, подготовка решений	Внутрисистемная обработка	t_1-t_2 - аналитическая задержка	Анализ данных АКР, формирование межведомственных мер
Хв	Момент запуска управляющего воздействия	Формирование решений, нормативных актов, директив	Регуляторное воздействие	t_2-t_3 - лаг утверждения решений	Принятие решений ГАК или МАК, утверждение программ
Хг	Точка поступления решения вниз по иерархии	Реализация программ, финансирование, исполнение на местах	Передача управленческого сигнала	t_3-t_4 - лаг реализации	Исполнение решений в образовательных, медицинских и социальных структурах
Хе	Завершение цикла (обратная связь)	Фиксация эффекта, сбор статистики, оценка эффективности и коррекция	Обратная связь / замыкание контура	t_4 - фиксация результата и корректировка	Анализ результатов, отчётность и коррекция Стратегии

Стратегическое ядро играет роль мезоуровневого адаптационного регулятора выполняющего функции интеграции восходящих сигналов (L_1), трансформации стратегического импульса в тактические алгоритмы (L_2) и обратной верификации траекторий (L_3).

В кибернетическом смысле ядро представляет собой зону максимальной адаптивности, где замыкаются контуры А-Б-В-Г-Е, а система сохраняет жизнеспособность за счёт своевременной коррекции и предиктивной стабилизации. [18, 19] (рис. 7).

Стратегическое ядро – это мезоуровневый адаптационный регулятор антинаркотической системы, обеспечивающий баланс между целостностью и

факторизацией ($C/F \approx 1$), минимизацию временного лага T_{gap} и согласованность управляющих сигналов А-Б-В-Г-Е. Оно возникает как эмерджентное свойство межведомственной кооперации и представляет собой зону максимальной жизнеспособности системы.

Здесь замыкание контуров А-Б-В-Г-Е синхронизировано, сигналы проходят без запаздывания, система удерживает устойчивое равновесие между целостностью и факторизацией. Заданная кибернетическая рамка требует архитектурной спецификации мезоуровня как регулятора расхождений скорости среды и инерции нормативного слоя.

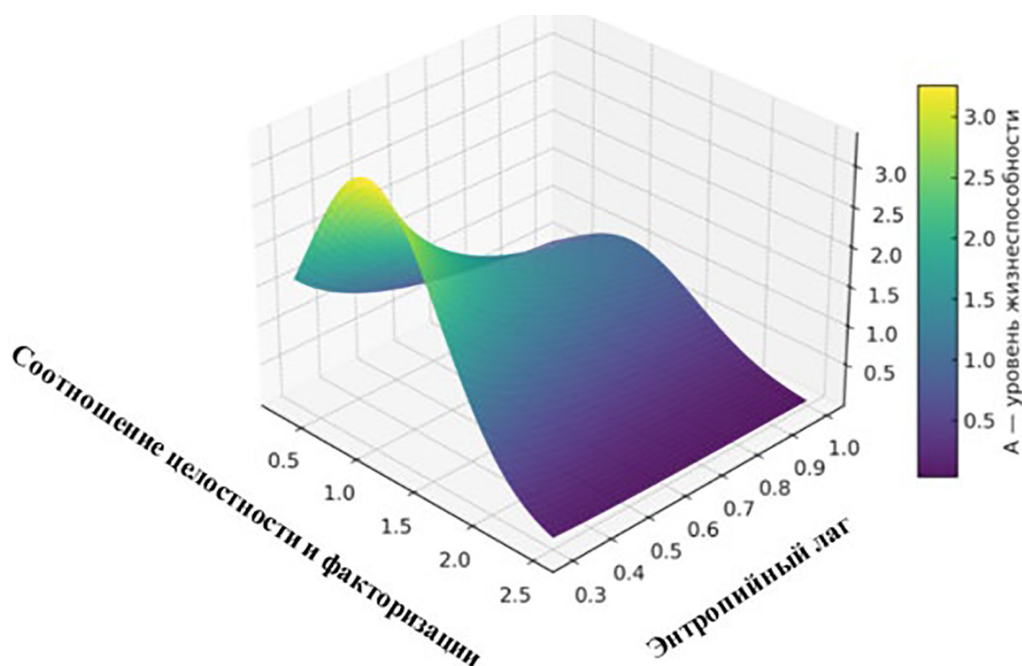


Рис. 7. Максимальная адаптивность стратегического ядра системы (зона жизнеспособности).

Fig. 7. Maximum adaptability of the strategic core of the system (viability zone).

Цветовая шкала отражает интенсивность задержек: светло-зелёная зона указывает на минимальные лаги и высокую адаптивность, тёмные зоны – на область запаздывания и распад «стратегического ядра». Светло-зелёный «ребёнок» при $C/F \approx 1$ и низком $T_{\text{дар}}$ обозначает область функционирования стратегического ядра – зоны максимальной жизнеспособности системы.

Следует подчеркнуть, что данная трёхмерная визуализация носит диагностический, а не расчётный характер. Её задача иллюстративно показать согласование управленческих контуров и локализацию временных лагов, а количественная оценка проводится на основе матричных данных по каналам А-Б-В-Г-Е и временных рядов $T_{\text{дар}}$, обрабатываемых в регрессионных и корреляционных моделях.

В трактовке Е.А. и В.В. Гловых [12] стратегия – это непрерывный управленческий цикл (разработка, реализация, контроль, корректировка), фактически совпадающий с кибернетической моделью замкнутого контура управления.

В антинаркотической политике данный принцип конкретизируется через систему управляющих сигналов L_1 - L_2 - L_3 , где:

L_1 – опережающие сигналы (ранние триггеры среды, $T < 1$ мес., превентивные вмешательства);

L_2 – удерживающие (тактические корректирующие) сигналы ($T = 1-3$ мес., стабилизация траектории);

L_3 – верификационные (постреактивные) сигналы ($T = 6-12$ мес., стратегический пересмотр).

Соответствующая временная и пороговая топология сигналов представлена в таблице 3.

Такая структура сигналов позволяет формализовать работу антинаркотической стратегии как *динамической системы с тремя типами управляющих контуров*, где жизнеспособность определяется не

объёмом мероприятий, а скоростью и синхронностью реакции по оси времени ($T_{\text{дар}}$).

Таким образом, государственная антинаркотическая стратегия до 2030 года может рассматриваться как жизнеспособная управляющая система, в которой иерархия Р. Энтони определяет пространство решений («где решают»); принципы У. Р. Эшби задают механизм адаптации («как система сохраняет управляемость при возмущениях»); модель С. Бира описывает функцию устойчивости и жизнеспособности («почему система остаётся работоспособной во времени») [40, 41].

На кибернетической карте (рис. «Максимальная адаптивность стратегического ядра системы») стратегическое ядро соответствует светло-зелёному гребню в зоне $C/F \approx 1$ и низких $T_{\text{дар}}$. Здесь сигналы проходят без существенных потерь и задержек, а система удерживает допустимое отклонение от целевой траектории [42-44].

Стратегическое ядро – это мезоуровневый адаптационный регулятор антинаркотической системы, обеспечивающий баланс между целостностью и факторизацией ($C/F \approx 1$), минимизацию временного лага управленческой реакции ($T_{\text{дар}}$) и согласованность управляющих сигналов А-Б-В-Г-Е. Оно возникает как эмерджентное свойство межведомственной кооперации и представляет собой зону максимальной жизнеспособности системы [45-50].

Разработанная кибернетическая модель оценки мезоуровневой адаптивности антинаркотической стратегии впервые системно представлена в статье [39], где изложен теоретико-методологический блок и первая фаза её апробации, используемая в качестве основания для аналитических расчётов, приводимых в последующих разделах данной главы.

Проведённая формализация параметров C/F и $T_{\text{дар}}$ позволяет задать первичную структуру из-

Таблица 3

Временная и пороговая топология управляющих сигналов антинаркотической стратегии (L_1 - L_3)

Table 3

Temporal and threshold topologies of the anti-drug strategy control signals (L_1 - L_3)

Уровень сигнала	Характер сигнала	Функция в контуре управления	Конкретное проявление в антинаркотической стратегии	Источник данных	Порог срабатывания	Тип управленческого действия / SLA-реакции	Временной горизонт (Т)
L_1 – опережающие (ранние триггеры)	Сигналы до факта сбоя, отражающие отклонения среды	Превентивная функция – раннее реагирование и профилактика	Мониторинг соцсетей, запросов на «детокс», обращаемости, рисков трендов среди молодежи	Соцмедиа, обращения, АИС-мониторинг, НКО	+20 % к 8-недельной медиане	Превентивное вмешательство: микро-интервенции ≤ 7 дней	$T < 1$ мес. (режим упреждения)
L_2 – удерживающие (тактические корректирующие)	Сигналы коррекции при начавшихся, но обратимых отклонениях	Стабилизирующая функция – удержание траектории при сбоях	Межведомственная координация, перераспределение ресурсов, изменение алгоритмов	АКР, МВД, Минздрав	+10 % к квартальной норме $\times 2$ периода	Тактическое управление: корректировка, пересборка Е, SLA ≤ 30 дней	$T = 1-3$ мес. (режим адаптации)
L_3 – верификационные (постреактивные)	Сигналы последствий и запоздалых реакций	Диагностическая функция – оценка устойчивости и ошибок	Рост наркопреступлений, смертности, повторных обращений	Росстат, суды, ФСКН/МВД	Тренд значим ($p < 0,05$)	Стратегическая ревизия, обновление целей, SLA = 1-2 кв.	$T = 6-12$ мес. (режим постреакции)

мерения адаптивности антинаркотической системы. Однако представленная формула $A = (C/F)/T_{gar}$ описывает лишь базовый статический прототип и требует дальнейшего развития в направлении динамической модели, учитывающей многоконтурную структуру управления и влияние медико-социальных, сетевых и темпоральных факторов.

Эти задачи решаются в главе VIII, где проводится математическая конкретизация формулы, нормирование параметров, введение весовых коэффициентов (Delphi), λ -памяти и расчёт интегрального индекса A_i , служащего ядром модели AURA (Adaptive Unified Regional Antidrug Architecture). Введённая формализация создаёт основу для оценки адаптивности реальных субъектов профилактики и позволяет перейти от описательной аналитики к кибернетическому моделированию.

Выводы.

Проведённый анализ показывает, что государственная антинаркотическая стратегия до 2030 года обладает всеми признаками сложной жизнеспособной социальной системы, функционирующей в условиях стохастически изменяющейся внешней среды. В первой части статьи обосновано, что Стратегия должна рассматриваться не как статичный набор нормативных положений, а как кибернетическая управляющая архитектура, в которой жизнеспособность обеспечивается балансом между целостностью и факторизацией, корректной передачей сигналов по уровням и своевременным замыканием контуров обратной связи.

Эволюция концепции «стратегического ядра» – от синергетического центра к мезоуровневому адаптационному регулятору подтверждает необходимость перехода от феноменологической трактовки к количественной операционализации.

Во второй части статьи представлена формальная кибернетическая модель адаптивности, основанная на двух базовых параметрах жизнеспособности: структурном балансе C/F и временном лаге управленческой реакции T_{gar} . Введение интегрального показателя $A = (C/F)/T_{gar}$ позволило операционализировать свойства мезоуровневой устойчивости, описать топологию управленческих цепей $A-B-B-G-E$, соотнести их с уровнями управления по Р. Энтони и продемонстрировать зависимость реальной управляемости системы от согласованности контуров. Построенная 3D-модель управления показала, что зоны максимальной адаптивности локализуются в области $C/F \approx 1$ и минимальных значений T_{gar} , что соответствует состоянию функционирования стратегического ядра как мезоуровневого регулятора.

Таким образом, обе части статьи формируют единую теоретико-методологическую основу: антинаркотическая стратегия может быть описана и измерена как жизнеспособная кибернетическая система, а её управляемая адаптивность формализована через количественные параметры, отражающие структуру, временную динамику и характер информационных потоков. Полученные результаты создают фундамент для перехода к интегративной архитектуре AURA, объединяющей структурные,

сетевые, темпоральные и медицинские индикаторы в единую систему управляемой адаптивности.

Настоящая работа формирует концептуально-методологический каркас кибернетической модели мезоуровневой адаптивности, однако построенная формула $A = (C/F)/T_{gar}$ представляет собой базовый прототип, требующий дальнейшего развития. В следующей статье (часть II) будет представлена динамическая архитектура AURA, включающая: расширенный набор индикаторов (C/F^* , T_{gar}^* , p , M_d); нормирование параметров и их универсализацию для региональных данных; ввод весовых коэффициентов (Delphi-панель); λ -инерцию и рекурсивную формулу интегрального индекса A_i ; трёхуровневые контуры L_1-L_3 и цифровой контур раннего предупреждения; медико-клинический компонент M_d как центральный драйвер адаптивности.

Именно динамическая модель A_i позволит перейти от аналитического описания к практическому применению оценки управляемой адаптивности субъектов профилактики, прогнозированию рисков и проектированию опережающих решений в антинаркотической политике региона.

Прозрачность исследования. «Исследование выполнено при финансовой поддержке Внутреннего гранта КБГУ (Договор № 52 от 18.12.2025г.), в рамках программы «Приоритет 2030». Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

Вклад авторов: Ахохова А.В., Хагабанова З.З. – концепция и дизайн исследования; Ахохова А.В., Апикова С.Ф., Гакаев А.А. – сбор данных, анализ и интерпретация результатов; Ахохова А.В. – обзор литературы, подготовка проекта рукописи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Ахохова А.В., Тлакадугова М.Х., Умарова А.А., [и др.]. Подходы к формализации процессов межведомственного взаимодействия участников мероприятий по противодействию наркотической агрессии в субъекте с использованием системной инженерии на основе моделей (обзор литературы) // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2025. – № 33(4). – С. 617-627. Akhokhova AV, Tlakadugova MKh, Umarova AA, et al. Podkhody k formalizatsii protsessov mezvedomstvennogo vzaimodeystviya uchastnikov meropriyatiy po protivodeystviyu narkoticheskoy agressii v subyekte s ispolzovaniem sistemnoy inzhenerii na osnove modeley (obzor literatury) [Approaches to formalizing the processes of interdepartmental interaction of participants in activities to counter drug aggression in the region using model-based systems engineering (literature review)]. Problemy sotsialnoi gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny [Problems of Social Hygiene, Public Health and History of Medicine]. 2025; 33(4): 617-627. (In Russ.) DOI: 10.32687/0869-866X-2025-33-4-617-627
2. Ахохова А.В., Тлакадугова М.Х., Ахметов А.В., [и др.]. Самоорганизация и синергетические эффекты в системе антинаркотической государственной стратегии региона // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2025. – № 33(5). – С. 1236-1242. Akhokhova AV, Tlakadugova MKh, Akhmetov AV, et al. Samoorganizatsiya i sinergeticheskie efekty v sisteme antinarkoticheskoy gosudarstvennoy strategii regiona // Problemy sotsialnoi gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny. – 2025. – № 33(5). – С. 1236-1242.

- cheskoy gosudarstvennoy strategii regiona [Self-organization and synergistic effects in the system of the anti-narcotic state strategy of the region]. Problemy sotsialnoi gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny [Problems of Social Hygiene, Public Health and History of Medicine]. 2025; 33(5): 1236-1242. (In Russ.) DOI: 10.32687/0869-866X-2025-33-5-1236-1242
3. Council of the European Union. EU Drugs Strategy 2021-2025. Brussels: General Secretariat of the Council of the European Union. 2021; 44 p. DOI: 10.2860/736505
4. Organization of American States, Inter-American Drug Abuse Control Commission. Hemispheric Drug Strategy 2020. Washington DC: Organization of American States. 2020; 15 p. URL: https://www.oas.org/fpdb/press/cicad_OAS_Hemispheric_Drug_Strategy_2020_ENG.pdf
5. United Nations Office on Drugs and Crime. World Drug Report 2023, Booklet 2: Contemporary Issues on Drugs. Vienna: United Nations publication. 2023; 205 p. URL: https://www.unodc.org/res/WDR-2023/WDR23_Booklet_2.pdf
6. Ashby WR. An Introduction to Cybernetics. London: Chapman & Hall. 1956; 295 p. URL: <https://ashby.info/Ashby-Introduction-to-Cybernetics.pdf>
7. Beer S. The Heart of Enterprise. London: John Wiley & Sons. 1979; 582 p. URL: <https://archive.org/details/heartofenterpris0000beer>
8. Forrester JW. Principles of Systems. Cambridge MA: MIT Press. 1968; 387 p. URL: <https://systemdynamics.org/product/principles-of-systems-1968/>
9. Zwitter A. Cybernetic governance: implications of technology convergence on governance convergence. Ethics and Information Technology. 2024; 26: 58. DOI: 10.1007/s10676-024-09763-9
10. Указ Президента Российской Федерации от 23.11.2020 № 733 «Об утверждении Стратегии государственной антинаркотической политики Российской Федерации на период до 2030 года» // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2020. – № 48. – Ст. 7710. Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 23/11/2020 No 733 «Ob utverzhdenii Strategii gosudarstvennoy antinarkoticheskoy politiki Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda» [Decree of the President of the Russian Federation No 733 of November 23, 2020 «On approval of the State Anti-Drug Policy Strategy of the Russian Federation for the period up to 2030»]. Sbornie zakonodatelstva Rossiyskoy Federatsii [Collection of Legislation of the Russian Federation]. 2020; 48: 7710. (In Russ.) URL: <https://base.garant.ru/74938781/>
11. Ахохова А.В., Тлакадугова М.Х., Шомахова З.Д., [и др.]. Антинаркотическая стратегия как кибернетическая социально-экономическая система: роль мезоуровня в обеспечении адаптивного управления // Менеджер здравоохранения. – 2026. – № 1. – С. 103-113. Akhokhova AV, Tlakadugova MKh, Shomakhova ZD, et al. Antinarkoticheskaya strategiya kak kiberneticheskaya sotsialno-ekonomicheskaya sistema: rol mezourovnya v obespechenii adaptivnogo upravleniya [Anti-drug strategy as a cybernetic socio-economic system: the role of the meso-level in ensuring adaptive management]. Menedzher zdravookhraneniya [Health Care Manager]. 2026; 1: 103-113. (In Russ.) DOI: 10.21045/1811-0185-2026-1-103-113
12. Глотова Е.А., Глотова В.В. Стратегическое управление: анализ концепций // Вестник ТГЭУ. Экономика и управление. – 2021. – № 1(97). – С. 59-69. Glotova EA, Glotova VV. Strategicheskoe upravlenie: analiz kontseptsii [Strategic management: analysis of concepts]. Vestnik TGEU. Ekonomika i upravlenie [Bulletin of TSUE. Economics and Management]. 2021; 1(97): 59-69. (In Russ.) DOI: 10.24866/2311-2271/2021-1-59-69
13. Седельников В.М. Теоретико-методологические аспекты стратегического управления компанией // Вестник Челябинского государственного университета. – 2023. – № 3(473). – С. 23-35. Sedelnikov VM. Teoretiko-metodologicheskie aspekty strategicheskogo upravleniya kompaniyey [Theoretical and methodological aspects of strategic management of a company]. Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of Chelyabinsk State University]. 2023; 3(473): 23-35. (In Russ.) URL: <https://www.researchgate.net/publication/373336884>
14. Liu Y. A critical review of the adaptability of strategic management theory in the digital economy era. Modern Economy. 2024; 15(12): 1223-1232. DOI: 10.4236/me.2024.1512062
15. Wollmann D, Steiner MTA. The strategic decision-making as a complex adaptive system: a conceptual scientific model. Complexity. 2017; 2017: 1-13. DOI: 10.1155/2017/7954289
16. Sundstrom A, Svardsten F. Modes of strategic control: shifting dynamics between planning and control tools in strategy implementation. Public Management Review. 2026; 28(4): 1062-1086. DOI: 10.1080/14719037.2025.2492299
17. Садовский В.Н. Новая философская энциклопедия. В 4 т. Т.3. Система. – М.: Мысль, 2010. – С. 552-553. Sadvosky VN. Novaya filosofskaya entsiklopediya; V 4 tomah; Tom 3: Sistema [New Philosophical Encyclopedia; In 4 volumes; Volume 3: System]. Moskva: Mysl' [Moscow: Thought]. 2010; 3: 552-553. (In Russ.) URL: <https://iphras.ru/elib/2736.html>
18. Ахохова А.В., Тлакадугова М.Х., Кешоков Р.Х., [и др.]. Межведомственное взаимодействие субъектов управления для формирования стратегического «ядра» в целях предупреждения наркомании (часть I) // Менеджер здравоохранения. – 2025. – № 4. – С. 46-59. Akhokhova AV, Tlakadugova MKh, Keshokov RKh, et al. Mezhdovedstvennoe vzaimodeystvie subyektov upravleniya dlya formirovaniya strategicheskogo yadra v tselyakh preduprezhdeniya narkomanii (chast I) [Interagency interaction of governance actors for forming a strategic core for drug abuse prevention (Part I)]. Menedzher zdravookhraneniya [Health Care Manager]. 2025; 4: 46-59. (In Russ.) DOI: 10.21045/1811-0185-2025-4-46-59
19. Ахохова А.В., Тлакадугова М.Х., Вологиров А.С., [и др.]. Межведомственное взаимодействие субъектов управления для формирования стратегического «ядра» в целях предупреждения наркомании (часть II) // Менеджер здравоохранения. – 2025. – № 5. – С. 101-113. Akhokhova AV, Tlakadugova MKh, Vologirov AS, et al. Mezhdovedstvennoe vzaimodeystvie subyektov upravleniya dlya formirovaniya strategicheskogo yadra v tselyakh preduprezhdeniya narkomanii (chast II) [Interagency interaction of governance actors for forming a strategic core for drug abuse prevention (Part II)]. Menedzher zdravookhraneniya [Health Care Manager]. 2025; 5: 101-113. (In Russ.) DOI: 10.21045/1811-0185-2025-5-101-113
20. Holling CS. Resilience and stability of ecological systems. Annual Review of Ecology and Systematics. 1973; 4: 1-23. DOI: 10.1146/annurev.es.04.110173.000245
21. Beer S. The viable system model: its provenance, development, methodology and pathology. Journal of the Operational Research Society. 1984; 35(1): 7-25. DOI: 10.1057/jors.1984.2
22. Walker B, Holling CS, Carpenter SR, Kinzig A. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. Ecology and Society. 2004; 9(2): 5. DOI: 10.5751/ES-00650-090205
23. Zampieri M. Reconciling the ecological and engineering definitions of resilience. Ecosphere. 2021; 12(2): e03375. DOI: 10.1002/ecs2.3375
24. Schwaninger M, Scheef C. A test of the viable system model: theoretical claim vs empirical evidence. Cybernetics and Systems. 2016; 47(7): 544-569. DOI: 10.1080/01969722.2016.1209375
25. Anthony RN. Planning and Control Systems: A Framework for Analysis. Boston: Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University. 1965; 180 p.
26. Anthony RN, Govindarajan V. Management Control Systems. 12th ed. New York: McGraw-Hill/Irwin. 2007; 768 p.
27. Stermann JD. Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. Boston: Irwin/McGraw-Hill. 2000; 1008 p.
28. Espejo R, Harnden R. The Viable System Model: Interpretations and Applications of Stafford Beer's VSM. Chichester: John Wiley & Sons. 1989; 350 p.
29. Ахохова А.В., Анаева Ф.М., Тлупова Л.М., [и др.]. Цифровая архитектура AURA: кибернетическая модель опережающего и адаптивного управления антинаркотической системой региона // Менеджер здравоохранения. – 2026. – № 4. – С. 70-80.

- Akhokhova AV, Anaeva FM, Tlupova LM, et al. Tsifrovaya arkhitektura AURA: kiberneticheskaya model operezhayushchego i adaptivnogo upravleniya antinarkoticheskoy sistemoy regiona [AURA digital architecture: a cybernetic model of proactive and adaptive management of a regional anti-drug system]. Menedzher zdравookhraneniya [Health Care Manager]. 2026; 4: 70-80. (In Russ.) DOI: 10.21045/1811-0185-2026-4-70-80
30. Merchant KA, Van der Stede WA. Management Control Systems: Performance Measurement, Evaluation and Incentives. 4th ed. Harlow: Pearson Education. 2017; 792 p.
 31. Olsson P, Folke C, Berkes F. Adaptive comanagement for building resilience in social-ecological systems. Environmental Management. 2004; 34(1): 75-90. DOI: 10.1007/s00267-003-0101-7
 32. Oliveira BM, Boumans R, Fath BD, et al. Prototype of social-ecological system's resilience analysis using a dynamic index. Ecological Indicators. 2022; 141: 109113. DOI: 10.1016/j.ecolind.2022.109113
 33. Thonicke K, Bahn M, Lavorel S, et al. Advancing the understanding of adaptive capacity of social-ecological systems to absorb climate extremes. Earth's Future. 2020; 8(2): e2019EF001221. DOI: 10.1029/2019EF001221
 34. Laengle S, Laengle-Aliaga T. The viable system model and the viability theory: collaborations paths. Journal of the Operational Research Society. 2024; 75(1): 184-194. DOI: 10.1080/01605682.2023.2198554
 35. Espinosa A, Martinez-Lozada AC. The viable system model to support sustainable self-governance in communities: learning from case studies. Systemic Practice and Action Research. 2025; 38(2): 1-28. DOI: 10.1007/s11213-025-09724-3
 36. Meadows DH, Meadows D, Randers J. Limits to Growth: The 30-Year Update. White River Junction VT: Chelsea Green Publishing. 2004; 338 p.
 37. Meadows DH. Thinking in Systems: A Primer. White River Junction VT: Chelsea Green Publishing. 2008; 240 p.
 38. Hollnagel E. Safety-II in Practice: Developing the Resilience Potentials. London: Routledge. 2017; 144 p. DOI: 10.4324/9781315201023
 39. Comfort LK. Self-organization in complex systems. Journal of Public Administration Research and Theory. 1994; 4(3): 393-410. DOI: 10.1093/oxfordjournals.jpart.a037220
 40. Janssen MA, Ostrom E. Governing social-ecological systems. Handbook of Computational Economics. 2006; 2: 1465-1509. DOI: 10.1016/S1574-0021(05)02030-7
 41. Woods DD. Four concepts for resilience and the implications for the future of resilience engineering. Reliability Engineering and System Safety. 2015; 141: 5-9. DOI: 10.1016/j.ress.2015.03.018
 42. Snowden DJ, Boone ME. A leader's framework for decision making. Harvard Business Review. 2007; 85(11): 68-76.
 43. Folke C. Resilience: the emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. Global Environmental Change. 2006; 16(3): 253-267. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002
 44. Capra F, Luisi PL. The Systems View of Life: A Unifying Vision. Cambridge: Cambridge University Press. 2014; 510 p. DOI: 10.1017/CBO9780511895555
 45. Bar-Yam Y. Dynamics of Complex Systems. Reading MA: Addison-Wesley. 1997; 864 p.
 46. Boulding KE. General systems theory: the skeleton of science. Management Science. 1956; 2(3): 197-208. DOI: 10.1287/mnsc.2.3.197
 47. Checkland P. Systems Thinking, Systems Practice. Chichester: John Wiley & Sons. 1981; 330 p.
 48. Rouwette EAJA, Vennix JAM, van Mullekom T. Group model building effectiveness: a review of assessment studies. System Dynamics Review. 2002; 18(1): 5-45. DOI: 10.1002/sdr.229
 49. Espinosa A. Revisiting the viable system model as an emancipatory systems approach. Systems Research and Behavioral Science. 2025; 42(1): 171-188. DOI: 10.1002/sres.3090
 50. Sweeney LB, Sterman JD. Thinking about systems: student and teacher conceptions of natural and social systems. System Dynamics Review. 2007; 23(2-3): 285-311. DOI: 10.1002/sdr.366

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

АХОХОВА АЗИС ВЛАДИМИРОВНА, ORCID: 0000-0003-2370-9701, SPIN-код: 8076-6544, канд. мед. наук, e-mail: Aza_stih@mail.ru ; доцент кафедры общественного здоровья, здравоохранения и профилактической медицины, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова» Минобрнауки России, Российская Федерация, 360004, Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, ул. Чернышевского, 173; врач-методист ГБУЗ «Республиканский клинический центр психиатрии и наркологии» Минздрава КБР, г. Нальчик, Российская Федерация, 3600032, Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, ул. Налоева, 15. **ХАГАБАНОВА ЗАЛИНА ЗАУРБЕКОВНА**, ORCID: 0009-0002-2687-3187, e-mail: friends230603@mail.ru ; студент, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова» Минобрнауки России, Кабардино-Балкарская Республика, ул. Чернышевского, 173. **АПИКОВА САБИНА ФЕЛИКСОВНА**, ORCID: 0009-0008-1135-2673, e-mail: apikovasabina7@gmail.ru ; студент, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова» Минобрнауки России, Российская Федерация, 360004, Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, ул. Чернышевского, 173. **ГАКАЕВ АСХАБ АРБИЕВИЧ**, ORCID: 0009-0004-3628-8250, e-mail: s7061556s@gmail.com ; студент, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова» Минобрнауки России, Российская Федерация, 360004, Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, ул. Чернышевского, 173.

ABOUT THE AUTHORS:

AZIS V. AKHOKHOVA, ORCID: 0000-0003-2370-9701, SPIN code: 8076-6544, PhD in Medicine, e-mail: Aza_stih@mail.ru ; Associate Professor, Department of Public Health, Healthcare, and Preventive Medicine, Kabardino-Balkarian State University named after Kh. M. Berbekov, 173 Chernyshevsky str., 360004 Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, Russia; Medical Methodologist, Republican Clinical Center of Psychiatry and Narcology, 15 Naloev str., 360032 Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, Russia. **ZALINA Z. KHAGABANOVA**, ORCID: 0009-0002-2687-3187, e-mail: friends230603@mail.ru ; Student, Kabardino-Balkarian State University named after Kh. M. Berbekov, 173 Chernyshevsky str., 360004 Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, Russia. **SABINA F. APIKOVA**, ORCID: 0009-0008-1135-2673, e-mail: apikovasabina7@gmail.ru ; Student, Kabardino-Balkarian State University named after Kh. M. Berbekov, 173 Chernyshevsky str., 360004 Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, Russia. **ASKHAB A. GAKAEV**, ORCID: 0009-0004-3628-8250, e-mail: s7061556s@gmail.com ; Student, Kabardino-Balkarian State University named after Kh. M. Berbekov, 173 Chernyshevsky str., 360004 Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, Russia.