

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

А.В. Ахохова¹, А.Т. Мишхожева¹, М.М. Хамжуева¹, И.Р. Атабаева¹

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

Реферат. Введение. Современная антинаркотическая политика сталкивается с нелинейной динамикой наркорынка, множеством разнородных акторов и задержками управленческого отклика, что требует разработки формализованных кибернетических моделей для оценки адаптивности государственной системы. **Цель исследования** – разработка формализованной кибернетической архитектуры AURA (Adaptive Unified Regional Antidrug Architecture) для оценки мезоуровневой адаптивности антинаркотической системы региона. **Материалы и методы.** Исследование выполнено как системно-кибернетическое, на основе Viable System Model и закона необходимого разнообразия Эшби, с анализом агрегированных межведомственных структурных, темпоральных, сетевых и медицинских показателей антинаркотической системы региона. Индикаторы нормированы методом min–max, весовые коэффициенты контуров определены методом Delphi, трёхконтурная архитектура AURA (L_1 – L_3) формализована в виде рекурсивной модели с учётом параметра инерции λ . **Результаты и их обсуждение.** Разработана рекурсивная трёхконтурная архитектура AURA (L_1 – L_3), объединяющая контуры данных, координации и стратегического регулирования и согласованная с уровнями Viable System Model. Формализован индекс управляемой адаптивности A_i , агрегирующий нормированные параметры структурной (C/F^*), темпоральной ($1-T_{\text{дар}}^*$), сетевой (ρ^*) и медицинской (M_d^*) адаптивности. Впервые в рамках подходов Viable System Model медицинский контур включён как самостоятельный компонент жизнеспособности системы, что обеспечивает прямую связь управленческих решений с клиническими исходами (ремиссия, охват лечением, смертность). Индекс A_i рассчитывается по рекурсивной формуле с инерцией λ и весовыми коэффициентами w_1 – w_4 , определёнными методом Delphi и статистической валидацией. **Выводы.** Архитектура AURA обеспечивает переход от реактивного к опережающему (feed-forward) управлению, интеграцию разнородных данных в единую цифровую систему и формирование предиктивных индикаторов жизнеспособности региональной антинаркотической политики. Практические ограничения связаны с полнотой межведомственных данных, вариативностью сетевых связей и стандартизацией медицинских показателей. Полученные результаты формируют вычислимый базис для построения цифровых контуров управления общественным здоровьем и оценки жизнеспособности антинаркотической политики субъектов Российской Федерации.

Ключевые слова: AURA, управляемая адаптивность, Viable System Model, кибернетика, динамические пороги.

Для цитирования: Ахохова А.В., Мишхожева А.Т., Хамжуева М.М., Атабаева И.Р. Индекс управляемой адаптивности: кибернетическая модель оценки государственной антинаркотической системы (часть II) // Вестник современной клинической медицины. – 2026. – Т. 19, вып. 4. – С. 122–130. DOI: 10.20969/VSKM.2026.19(4).122-130.

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

Azis V. Akhokhova¹, Amina T. Mishkhozeva¹, Milana M. Khamzhueva¹, Izabella R. Atabaeva¹

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

Abstract. Introduction. Modern anti-drug policy faces nonlinear dynamics of the drug market, multiple heterogeneous actors, and delays in management response, which requires the development of formalized cybernetic models to assess the adaptability of the state system. **Aim.** The objective of the study is to develop a formalized cybernetic architecture AURA (Adaptive Unified Regional Antidrug Architecture) to assess the meso-level adaptability of the regional anti-drug system. **Materials and methods.** The study applies a systems-cybernetic approach based on the Viable System Model and Ashby's law of requisite diversity, with an analysis of aggregated interdepartmental structural, temporal, network, and medical indicators of the regional anti-drug system. The indicators are normalized using the min-max method, the contour weighting coefficients are determined by the Delphi method, the three-loop AURA architecture (L_1 – L_3) is formalized as a recursive model taking into account the inertia parameter λ . **Results and discussion.** A recursive three-loop architecture, AURA (L_1 – L_3), has been developed, combining the data, coordination, and strategic regulation loops and aligned with the Viable System Model levels. The index of controlled adaptability, A_i , has been formalized,

aggregating the normalized parameters of structural (C/F^*), temporal ($1-T_{gap}^*$), network (p^*), and medical (M_d^*) adaptability. For the first time within the Viable System Model approaches, the medical loop has been included as an independent component of system viability, ensuring a direct link between management decisions and clinical outcomes (remission, treatment coverage, mortality). The A_i index is calculated using a recursive formula with inertia λ and weighting coefficients w_1-w_4 determined using the Delphi method and statistical validation. **Conclusions.** The AURA architecture enables a transition from reactive to feed-forward management, the integration of disparate data into a single digital system, and the generation of predictive indicators for the viability of regional anti-drug policies. Practical limitations are related to the completeness of interdepartmental data, the variability of network connections, and the standardization of medical indicators. The obtained results form a computable basis for constructing digital public health management frameworks and assessing the viability of anti-drug policies in the constituent entities of the Russian Federation.

Keywords: AURA, controlled adaptivity, Viable System Model, cybernetics, dynamic thresholds.

For citation: Akhokhova, A.V.; Mishkhozheva, A.T.; Khamzhueva, M.M.; Atabaeva, I.R. Controlled adaptability index: A cybernetic model for assessing the national anti-drug system (Part II). The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2026, 19 (4), 122–130. DOI: 10.20969/VSKM.2026.19(4).122-130.

Введение. Современная антинаркотическая политика требует моделей, способных учитывать нелинейность наркорынка, сетевой характер взаимодействий и высокую чувствительность клинических исходов к управленческим задержкам. Международные документы EU Drugs Strategy 2021-2025 [1], OAS/CICAD 2020 [2] и рекомендации WHO/UNODC 2020-2023 [3,4] подчёркивают необходимость цифровой интеграции данных, межведомственной согласованности и перехода от реактивного к опережающему управлению, что соответствует концепциям адаптивного государственного управления [5,6].

Архитектура AURA (заявка на изобретение в Роспатент № 2025132329, 20.11.2025) формируется на основе нескольких классических научных подходов, каждый из которых закрывает ключевой дефицит управления. Из организационной кибернетики и модели жизнеспособной системы VSM С. Бира заимствованы рекурсивная структура управления и логика распределения функций между уровнями системы [7,8], а также современные интерпретации жизнеспособности сложных организационных систем [9,10]. Это обеспечивает гармоничность архитектуры и устойчивость её рабочей логики.

Закон необходимого разнообразия Эшби [11] и его дальнейшая формализация [12] обосновывают нормирование параметров и их сопоставимость, позволяя агрегировать структурные, временные, сетевые и медицинские показатели в единую кибернетическую метрику.

Методы системной динамики Форрестера [13] и современные подходы к моделированию сложных динамических систем [14,15] обеспечивают вычислимость модели: рекурсивные формулы, лаги, инерция (λ) и предиктивные контуры делают AURA практически реализуемой в цифровой среде и соответствующей направлениям цифрового государственного управления [16].

Сетевой анализ [17-20] даёт AURA инструменты количественной оценки межведомственной связанности (p), что критически важно для антинаркотической системы, функционирующей как сеть акторов. Современные исследования сетевого государственного управления [20,21] подтверждают, что плотность сети определяет устойчивость и эффективность межведомственной координации.

Медицинский контур M_d опирается на стандарты WHO/UNODC по мониторингу ремиссий, охвата

лечением и смертности [4,22], что делает модель клинически значимой и совместимой с международными требованиями health governance [3,22].

Подходы adaptive governance и концепции feed-forward управления [23,24] обеспечивают ориентацию AURA на раннее выявление отклонений и предупреждающее реагирование, что соответствует логике cybernetic governance [6].

Интеграция этих подходов делает архитектуру AURA целостной и практически применимой: модель использует существующие данные ведомств, опирается на валидированные международные методологии, соответствует современным нормам digital health governance [25] и может быть реализована в региональных цифровых платформах. В совокупности это формирует вычислимый каркас управляемой адаптивности антинаркотической системы региона.

Целью исследования является разработка формализованной кибернетической архитектуры AURA (Adaptive Unified Regional Antidrug Architecture) для оценки мезоуровневой адаптивности антинаркотической системы региона.

Результаты и их обсуждение.

Концептуальное представление кибернетической архитектуры AURA: оценка мезоуровневой адаптивности и интеграция международных подходов.

Особое значение имеет соответствие архитектуры AURA модели жизнеспособной системы (Viable System Model) Стаффорда Бира [7,8]. Антинаркотическая система представляет собой сложную сеть ведомств, учреждений и координационных органов, деятельность которых распределена по уровням: оперативному, координационному, аналитическому и стратегическому.

Многоуровневая структура, по мнению исследователей [11,9], соответствует логике VSM, где жизнеспособность достигается через рекурсивные петли взаимодействия System 1-5. Реализация контуров A-U-R-A и петель L_1-L_3 отражает кибернетическую организацию управления и обеспечивает непрерывность процессов контроля, мониторинга и адаптации (рис. 1).

На рис.1 показана рекурсивная схема с тремя петлями L_1-L_3 (данные $\rightarrow$ анализ/координация $\rightarrow$ решение/адаптация), соотносёнными с уровнями Viable System Model (System 1 – 5), в которой формула A_i выступает ядром архитектуры AURA, в которой каждый параметр (C/F , T_{gap} , p , M_d) получает

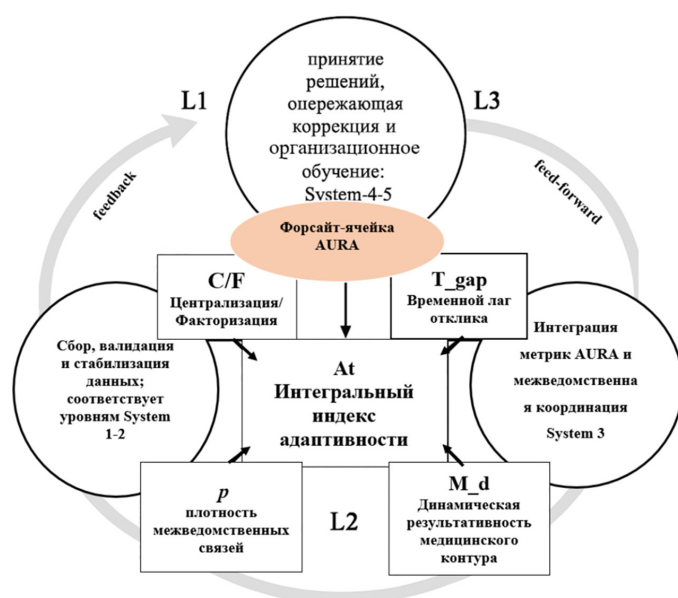


Рисунок 1. Кибернетическая структура интегрального индекса At и соответствия VSM (L_1-L_3) (Источник: составлено авторами)
Figure 1. Cybernetic structure of the integral A_i index and the VSM correspondence (L_1-L_3) (Source: Developed by the authors)

свой институциональный контур: аналитический (A – Analytical), обеспечивающий диагностический расчёт индекса; унифицированный (U – Unified), формирующий согласованность и цифровую интеграцию субъектов профилактики; региональный (R – Regional), отвечающий за координацию управленческих решений на мезоуровне; и адаптивный (A – Adaptive), замыкающий контур обратной связи, самообучения и опережающего реагирования.

Петли $L_1 - L_3$ не являются прямыми аналогами System 1 – 5 в Viable System Model. Они представляют собой укрупнённые управленческие циклы («данные – координация – решение»), внутри которых распределяются функции систем Бира.

Таким образом:

- L_1 агрегирует функции System 1 – 2 (оперативное действие и стабилизация процессов),
- L_2 включает функции System 3 (координация) и частично System 4 (анализ),
- L_3 отражает функции System 4 – 5 (стратегический анализ и политика).

Это позволяет использовать архитектуру AURA как рекурсивную макромоделю VSM, не нарушая теоретических допущений Бира.

Сетевой характер антинаркотической системы дополнительно усиливает обоснованность использования кибернетики. Управленческая эффективность здесь определяется не только вертикальными решениями, но и плотностью горизонтальных связей: информированностью, координацией, обменом данными, совместными действиями.

Показатель ρ в AURA фиксирует именно эти сетевые параметры, что невозможно в рамках классических линейных моделей. Кибернетический подход позволяет учитывать распределённость функций, множественность центров решений и структуру коммуникаций, что делает его необходимым для анализа межведомственного взаимодействия [17, 19].

Ключевым аспектом является переход от реактивного (feedback) к опережающему (feed-forward) управлению. Наркоситуация требует предиктивных механизмов, поскольку последствия задержек в

принятии решений проявляются в росте смертности, кризисных эпизодах и необратимых социальных эффектах. Кибернетика предоставляет инструменты для построения таких опережающих систем, в том числе рекурсивные формулы, динамические пороги, ранние индикаторы и контуры предупреждения. Интегральный индекс A_i отражает текущие и будущие тенденции, формируя основу для раннего выявления отклонений, что соответствует современному направлению cybernetic governance [23].

Выбор авторов также обусловлен международными требованиями. Так, в стратегиях EU Drugs Strategy 2021-2025 [1], OAS/CICAD 2020 [2] и рекомендациях WHO/UNODC [3,4] подчёркивается необходимость внедрения цифровых, адаптивных и межведомственных систем мониторинга, основанных на предиктивных моделях, рекурсивных циклах, SLA-подходах и управляемом разнообразии. По мнению авторов, кибернетика является единственной дисциплиной, в полной мере, объединяющей эти требования и допускающей практическую реализацию через цифровые дашборды, индексы и триггерные системы. Принципы AURA согласуются с глобальными подходами, поскольку каждое направление модели опирается на международные, признанные стандарты управления:

- EU Drugs Strategy 2021-2025. Курс на доказательность (evidence-based policy), интегрированный и сбалансированный подход, приоритеты оценки и корректировки стратегий [1].

- OAS/CICAD Hemispheric Drug Strategy (2020) и Plan of Action 2021-2025. Подчёркивают институциональную координацию, совместную ответственность и обмен данными между ведомствами [2].

- ASEAN Work Plan on Securing Communities Against Illicit Drugs 2016 -2025. Ориентация на вовлечение сообществ, профилактику и межсекторную согласованность мер [26].

Эти документы подтверждают, что архитектура AURA объединяет аналитическую строгость Европы, институциональную согласованность Америки и адаптивную чувствительность Азии, формируя



Рисунок 2. Глобальная интеграционная логика модели AURA (Источник: составлено авторами)
Figure 2. Global integration logic of the AURA model (Source: Developed by the authors)

универсальный инструмент управляемой жизнеспособности антинаркотических систем (рис. 2).

Такое объединение обеспечивает баланс между строгим анализом, организационной согласованностью и адаптивным реагированием.

Наконец, только кибернетический подход позволяет объединить разнотипные показатели: структурные (C/F), процессные (T_{gar}), сетевые (ρ) и клинические (M_d) в единую интегральную метрику без потери их содержательной значимости. Именно кибернетика обеспечивает методы нормирования, рекурсивного агрегирования, вычисления инерционности, построения порогов и функционального распределения ролей, что делает возможным создание индекса A_t как обобщенного индикатора управляемой адаптивности.

Таким образом, выбор кибернетической методологии в качестве основы архитектуры AURA является не только теоретически оправданным, но и практически необходимым. Кибернетические модели позволяют описывать и управлять сложными межведомственными процессами, обеспечивают предиктивность и устойчивость управления и полностью соответствуют современным международным стандартам в области антинаркотической политики и цифрового общественного здравоохранения.

Однако для практического применения архитектуры необходим переход от качественного описания к формализованному вычислительному блоку. Это требует унификации разнотипных параметров, задания их шкал, порогов и весов, а также определения механизма рекурсивного обновления интегрального индекса. Поэтому следующим шагом является нормирование показателей C/F, T_{gar}, ρ и M_d и построение формальной процедуры расчёта A_t как ключевого индикатора мезоуровневой адаптивности антинаркотической системы.

Нормирование параметров и метод расчёта интегрального индекса A_t осуществляется по показателям, отражающим разные виды адаптивности – структурную, темпоральную, сетевую и медицинскую, каждый из которых имеет собствен-

ную размерность. Для сопоставимости и корректного агрегирования применяется min – max нормирование, широко используемое в моделях системной динамики и кибернетического управления [27,7,11].

Нормирование осуществляется по формуле:

$$X_t^* = (X_t - \min(X)) / (\max(X) - \min(X)),$$

что обеспечивает перевод каждого параметра в диапазон [0;1], кроме структурного компонента C/F, который по условиям модели нормируется в диапазон [0;2] для сохранения интерпретации зон децентрализации (<1), баланса (=1) и централизации (>1,5). Значения выше 2 винзорируются. Методологической опорой служит системная динамика и организационная кибернетика [27].

Такое решение методологически оправдано, так как параметр C/F характеризует *институциональную асимметрию решений* и может существенно превышать 1 в условиях выраженной централизации, тогда как сетевой (ρ), временной (T_{gar}*) и медицинский (M_d*) показатели по своей природе ограничены интервалом [0;1].

После нормирования параметры агрегируются в интегральный индекс адаптивности A_t , который отражает способность системы к своевременному регулированию управленческих процессов.

В модели AURA используется рекурсивная формула:

$$A_t = \lambda A_{t-1} + (1-\lambda) [w_1(C/F) + w_2(1-T_{gar}^*) + w_3\rho + w_4M_{d*}],$$

Где A_t – индекс адаптивности в году t ;

$A_{(t-1)}$ – инерционное состояние предыдущего периода;

λ – коэффициент инерции ($0 < \lambda < 1$) [8,9]; коэффициент инерции λ отражает способность системы удерживать состояние за счёт организационной памяти. Значения $\lambda \rightarrow 1$ соответствуют инерционным системам, $\lambda \rightarrow 0$ – высокореактивным. На уровне региональной антинаркотической политики, как показал анализ данных КБР за 2014-2024 гг., оптимальным является диапазон $\lambda = 0,5-0,7$, он обеспечивает баланс между стабильностью и способностью к адаптивной коррекции.

w_1-w_4 – весовые коэффициенты значимости контуров, определяемые методом Delphi; весовые коэффициенты w_1-w_4 определяются двумя этапами:

1. экспертная оценка (Delphi-панель) для отражения институциональных приоритетов;
2. статистическая проверка вклада каждого параметра в динамику A_t за ретроспективный период.

Такая процедура согласуется с принципами доказательного менеджмента [28] и позволяет использовать индекс A_t не только как аналитический показатель, но и как инструмент управляемости и раннего предупреждения.

$(1 - T_{gar})^*$ применяется для обеспечения монотонности: меньший лаг повышает адаптивность. В формуле индекса используется $1 - T_{gar}^*$, чтобы меньшие лаги повышали адаптивность.

Первичная оценка весов может проводится методом парных сравнений [29] с привлечением специалистов из здравоохранения, МВД и аналитических служб. Затем значения корректируются статистиче-

ски по результатам корреляционного анализа вклада каждого параметра в итоговый индекс A_i за период 2014-2024 гг.

Поскольку настоящая часть исследования носит архитектурный характер, значения параметров λ и w_1-w_4 трактуются как моделирующие константы, определяемые на этапе апробации модели AURA в реальной практике управления.

На данном этапе λ рассматривается как коэффициент инерции адаптивности, характеризующий долю влияния предыдущего состояния системы на текущее. Его расчет возможен при наличии временного ряда индекса A_i , полученного на основе мониторинговых данных по показателям C/F, T_gap, ρ и M_d.

Выбор коэффициента инерции λ и весов w_1-w_4 требует методологического обоснования, поскольку эти параметры определяют чувствительность индекса A_i к изменениям структуры, темпа, сетевой связанности и медицинской результативности. В управленческих моделях веса традиционно определяются методом экспертных оценок (Delphi), позволяющим зафиксировать институциональные приоритеты и достичь межведомственного консенсуса [28].

Статистическая проверка полученных весов может проводиться посредством анализа вкладов параметров в динамику A_i за ретроспективный период (корреляционные матрицы, частные коэффициенты, регрессионные модели), что соответствует стандартам структурного моделирования (CFA, RMSEA) и рекомендациям для системных моделей в общественном здравоохранении [29,30].

Коэффициент инерции λ обосновывается через измеряемую устойчивость временного ряда A_i : высокие значения λ отражают наличие организационной памяти и тенденцию к сохранению состояний, в то время как низкие соответствуют реактивным системам, что согласуется с принципами кибернетики Бира (Beer, 1979) и адаптивного управления в сложных социальных системах.

Таким образом, таблица задаёт не только содержательную интерпретацию управляемых параметров, но и служит эмпирической основой для последующих расчётов индекса адаптивности и построения кибернетической карты AURA (табл. 1).

Методологическая эволюция от A_i к AURA сопряжена с тем, что модель $A_i = f(C/F, T_gap, \rho,$

M_d) позволила формализовать адаптивность как функцию управляемости, скорости отклика и координации подсистем.

Для дальнейшей интерпретации модели и практического расчёта индекса A_i необходимо определить порядок вычисления диапазонов нормированных параметров, представленных в таблице 2.

В таблице 2 приведены пределы варьирования ключевых показателей C/F*, T_gap*, ρ^* и M_d*, используемых при вычислении интегрального индекса A_i в рамках архитектуры AURA.

Показатель M_d*, отражающий эффективность медицинского контура, целесообразно рассчитывать не как произведение долей (что искажает результат при нулевых значениях), а как взвешенную сумму нормированных компонентов: доли пациентов с ремиссией более двух лет, охвата лечением и обратной смертности. Такой подход сохраняет монотонность, позволяет гибко учитывать вклад каждого фактора и обеспечивает устойчивость индекса адаптивности A_i к крайним значениям показателей.

Например, доля пациентов, у которых ремиссия длится больше двух лет (показывает устойчивость лечения); охват лечением, то есть какая часть нуждающихся реально проходит терапию; смертность (берём «1 – смертность», потому что чем она ниже, тем лучше). Каждый показатель предварительно переводится в шкалу от 0 до 1 (нормируется). Затем они суммируются с весами – $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ (например, 0,4, 0,3, 0,3), чтобы можно было задать, что, скажем, длительная ремиссия важнее, чем просто охват лечением.

В итоге получается сглаженный показатель M_d*, который не «проваливается» из-за одного слабого фактора и показывает общую результативность медицинского блока более стабильно и реалистично.

По показателю ρ^* нужно указать граф ориентированный/неориентированный (то есть связь между двумя ведомствами считается «двусторонней» по умолчанию), взвешенный/невзвешенный, что считать ребром (совместное мероприятие, протокол, обмен данными через API) и период агрегации (квартал/год).

Если используется неориентированный невзвешенный граф, тогда $E_max = n(n-1)/2$ корректен (n – общее число ведомств, участвующих в системе профилактики). Это стандартная формула максимального числа рёбер в полном неориентированном графе, которая приводится в исследованиях [17,31,32].

Показатель T_gap* отражает задержку между возникновением неблагоприятного события и управленческим решением и нормируется по формуле $(1-Tgap^*)$, чтобы меньшие лаги повышали адаптивность. Для расчёта используются два режима: «события-пики», когда фиксируется конкретный кризисный эпизод (например, всплеск отравлений) и измеряется разница между датой события $t_{событ}$ и датой реагирования $t_{реш}$ и «регулярные триггеры», когда лаг вычисляется по плановым циклам отчётности (например, квартальные совещания или обновление программ). Для обоих случаев выбирается единое окно агрегации – месяц или квартал,

Таблица 1
Диапазоны нормированных параметров AURA

Table 1
Ranges of the standardized AURA parameters

Параметр	Диапазон	Интерпретация
C/F*	0 - 2	0 - децентрализация, 1 - баланс, >1.5 - централизация
T_gap*	0 - 1	0 - мгновенная реакция, 1 - длительная задержка
ρ^*	0 - 1	0 - изолированные субъекты, 1 - полная сетевизация
M_d*	0 - 1	0 - низкая результативность, 1 - высокий клинический эффект

Система параметров кибернетической модели AURA

Table 2

System of the cybernetic AURA model parameters

Параметр	Содержание и аналитика	Основные источники данных	Примеры расчётных показателей и формулы
C/F (централизация/факторизация) Степень управленческой концентрации и распределения полномочий между уровнями	Отражает баланс между вертикалью власти (централизованные решения ГЭК РФ, МВД) и горизонтальными инициативами региональных и муниципальных органов. Определяет устойчивость управленческой архитектуры и способность к самоорганизации.	Аппарат Государственного антинаркотического комитета Российской Федерации, Антинаркотическая комиссия Кабардино-Балкарской Республики, Министерство внутренних дел по Кабардино-Балкарской Республике, Нормативные правовые акты региона, протоколы заседаний антинаркотического комитета *	Формула: $C/F = N_{(центр)} / N_{(общ)}$, где $N_{(центр)}$ – число решений федерального уровня, $N_{(общ)}$ – общее число решений по направлению. Доп. показатель: коэффициент управленческой асимметрии = $N_{(верт)} / N_{(гор)}$ [7, 11]
T_dar (временной лаг отклика) Интервал между регистрацией неблагоприятных изменений и реализацией ответных мер	Характеризует реактивность системы: чем меньше лаг, тем выше адаптивность. Отражает задержку между диагностикой угрозы и управленческим решением.	Антинаркотическая комиссия Кабардино-Балкарской Республики, Минздрав Кабардино-Балкарской Республики, Министерство внутренних дел по Кабардино-Балкарской Республике, протоколы заседаний.	Формула: $T_dar = (t_{(реш)} - t_{(событ)}) / n$, где $t_{(событ)}$ – дата регистрации кризисного события (например, всплеска отравлений по форме №11), $t_{(реш)}$ – дата запуска программы или приказа. Единица измерения: месяцы. Интерпретация: $\Delta t = 0-1$ мес. – высокая адаптивность; >3 мес. – низкая.
p (плотность межведомственных связей) Степень институциональной связанности субъектов профилактики	Показывает уровень координации и синергии действий между ведомствами – медицинским, образовательным, социальным и силовым контурами. Чем выше p , тем устойчивее сеть управления. При расчёте p сеть задаётся как неориентированный невзвешенный граф, где ребром считается факт межведомственного взаимодействия (совместное мероприятие, согласованный протокол, совместная программа или регулярный обмен данными); период агрегации – календарный год.	Антинаркотическая комиссия Кабардино-Балкарской Республики, Минздрав, Минобрнауки, Минтруд, Минмолодёжи, Роспотребнадзор.	Формула (по сетевому анализу): $p = E / E_{\square_{ак}}$, где E – число реализованных межведомственных связей (совместных мероприятий, программ, меморандумов), $E_{\square_{ак}}$ – максимально возможное число связей между всеми субъектами ($n(n-1)/2$). Интерпретация: $p \in [0;1]$; значения >0.6 указывают на высокий уровень институциональной интеграции. [17, 20]
M_d (динамическая результативность медицинского контура) Эффективность клинического и реабилитационного контуров	Оценивает конверсию диагностических и лечебных мероприятий в устойчивые клинико-социальные исходы. Показывает управляемость медицинской подсистемы и её вклад в общую адаптивность региона.	Минздрав Кабардино-Балкарской Республики, ГБУЗ «Республиканский клинический центр психиатрии и наркологии», Росстат (формы №11, №37, №42).	Формула: $Md = \alpha_1 R + 2 \cdot \alpha_2 C_{сов} + \alpha_3 (1 - Mmort^*)$ ** число пациентов с ремиссией >2 лет, $N_{(реч)}$ – общее число пролеченных, $L_{(снижение)}$ – снижение летальности. Доп. показатели: коэффициент удержания в ремиссии, охват лечением, доля завершённых реабилитаций [3, 4].

*К централизованным решениям относятся нормативно-правовые акты федерального уровня, влияющие на антинаркотическую политику в регионе: указы Минздрава Российской Федерации, Министерство внутренних дел Российской Федерации, постановления Правительства Российской Федерации, федеральные методические рекомендации, распоряжения Государственного антинаркотического комитета РФ, указы Федеральной службы Российской Федерации по контролю за оборотом наркотиков (до 2016 г.), а также федеральные регламенты межведомственного взаимодействия. В состав региональных решений включаются: указы Минздрава Кабардино-Балкарской Республики, распоряжения Антинаркотической комиссии Кабардино-Балкарской Республики, постановления Правительства Кабардино-Балкарской Республики, протоколы заседаний региональной комиссии, муниципальные программы и указы ведомств Кабардино-Балкарской Республики, постановления Государственного антинаркотического комитета Кабардино-Балкарской Республики, протоколы заседаний регионального комитета; $Mmort^*$ – нормированная смертность (берётся как 1 – смертность для обеспечения монотонности); $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – весовые коэффициенты (0-1), $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1$

что позволяет сопоставлять показатели во времени и корректно учитывать скорость управленческого отклика системы.

Таким образом, представленная система диапазонов устраняет размерностную неоднородность между управленческими, временными, сетевыми и медицинскими параметрами, обеспечивая их сопоставимость в рамках единой шкалы адаптивности. Нормирование делает возможным сведение разнотипных показателей к общему масштабу измерения, что повышает точность межрегиональных сопоставлений и корректность агрегирования данных в интегральный индекс A_i [13,8,11].

Особое значение в архитектуре AURA имеет медицинский контур M_d , поскольку именно клинические показатели являются наиболее чувствительными к управленческим задержкам и институциональной несогласованности. Медицинский компонент выступает интегратором влияния всех управленческих решений на общественное здоровье, связывая кибернетическую архитектуру AURA с международными стандартами health governance. Документы WHO/UNODC подчёркивают приоритетность своевременного реагирования медицинских служб и необходимость построения мониторинговых систем, фиксирующих динамику ремиссий, охвата лечением и летальности [3, 4, 33]. Поэтому M_d является не просто одним из компонентов индекса A_i , а ключевым индикатором жизнеспособности региональной антинаркотической системы.

Такая шкала соответствует стандартам нормирования в моделях adaptive governance и system viability, обеспечивая сопоставимость и корректную агрегацию данных в кибернетическом контуре управления [9, 30, 34, 36, 36].

Таким образом, AURA это рекурсивная кибернетическая архитектура, в которой индекс A_i становится индикатором жизнеспособности антинаркотической системы [37,38-44].

Научная новизна архитектуры AURA заключается в том, что впервые концепция Viable System Model (Beer, 1979) адаптирована к задачам государственной антинаркотической политики на региональном уровне через формализуемую рекурсивную структуру управленческих петель $L_1 - L_3$. Модель вводит медицинский контур M_d как самостоятельный компонент жизнеспособности системы, что расширяет классические кибернетические подходы за счёт интеграции показателей общественного здравоохранения в систему оперативного и стратегического управления [3,44-50].

Новизна также состоит в разработке вычислимого интегрального индекса A_i , отражающего мезоуровневую адаптивность через рекурсивное агрегирование структурных, темпоральных, сетевых и медицинских параметров.

Модель AURA формирует новый тип кибернетической модели для межведомственного управления, в которой количественные индикаторы встроены в практический контур принятия решений, что ранее не было реализовано в отечественных исследованиях антинаркотической системы. Дальнейшее развитие модели AURA формирует вычислимый базис

для оценки жизнеспособности антинаркотической политики регионов РФ, что позволит реализовать принципы Viable System Model (Beer, 1979) и положения Федерального закона № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» в контексте антинаркотической политики.

Вывод.

Внедрение архитектуры AURA в практику государственного управления открывает возможности для построения единой цифровой кибернетической системы управления общественным здоровьем, способной к саморегуляции, *опережающему реагированию* и устойчивому развитию в условиях изменчивой социальной среды.

Развитие архитектуры AURA в направлении цифровизации и интеграции данных формирует методическую основу для перехода от концептуального уровня к инструментальному. Дальнейшее развитие модели требует перехода к инструментальному уровню, где архитектура AURA реализуется через цифровые чек-листы и алгоритмы опережающего управления.

Архитектура AURA обеспечивает переход от статичной оценки адаптивности к системе управления, способной к самообучению, коррекции и опережающему реагированию, что соответствует принципам Viable System Model и современным международным практикам adaptive governance. Практическая проверка модели выполняется в последующих разделах главы, настоящая часть описывает только методологическую и концептуальную конструкцию AURA.

Несмотря на методологическую целостность архитектуры AURA, её практическое применение имеет ряд ограничений. Во-первых, точность расчёта интегрального индекса A_i зависит от полноты и качества межведомственных данных: пропуски, несовместимость форматов и асимметрия отчётности могут исказить нормирование показателей. Во-вторых, показатель ρ чувствителен к недостаточной фиксации горизонтальных связей между ведомствами, что характерно для регионов с низкой степенью цифровой интеграции. В-третьих, агрегирование медицинского компонента M_d в единую метрику требует высокой стандартизации клинических данных; различия между учреждениями повышают вариативность входных значений (WHO, 2020). Поэтому интерпретация A_i должна учитывать эти методологические ограничения, что соответствует принципам ответственного использования интегральных индексов в системной динамике и public health governance.

Архитектура AURA представляет собой не просто диагностическую модель, а вычислимый кибернетический механизм управляемой жизнеспособности антинаркотической системы. Рекурсивная структура петель $L_1 - L_3$ обеспечивает непрерывное согласование данных, координации и стратегического анализа, превращая индекс A_i в инструмент опережающего управления, а не ретроспективной оценки.

Формализованные контуры $A-U-R-A$ создают единую цифровую среду, в которой управленческие решения опираются на структурные, временные,

сетевые и медицинские параметры, обновляемые в режиме реального времени. Такая архитектура обеспечивает переход от статичной модели мониторинга к полноценному цифровому контуру управления общественным здоровьем, способному поддерживать устойчивость, самообучение и адаптивное реагирование в условиях изменчивой наркоситуации.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. 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. – концепция и дизайн исследования, обзор литературы; Ахохова А.В., Мишхожева А.Т., Хамжуева М.М., Атабаева И.Р. – сбор данных, анализ и интерпретация результатов, подготовка проекта рукописи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Council of the European Union. EU Drugs Strategy 2021-2025. Off J Eur Union. 2021; 1021: 1-15.
- Organization of American States, Inter-American Drug Abuse Control Commission (CICAD). Hemispheric Drug Strategy 2020. Washington, DC: OAS. 2020; 19 p.
- United Nations Office on Drugs and Crime. UNODC Early Warning Advisory on New Psychoactive Substances (EWA) [Internet]. Vienna: UNODC; [cited 2026 Aug 9]. Available from: <https://www.unodc.org/LSS/Home/NPS>
- United Nations Office on Drugs and Crime. World Drug Report 2024. Vienna: United Nations. 2024; 275 p.
- Kooiman J. Governing as Governance. London: SAGE Publications. 2003; 264 p.
- Zarkadakis G. Cyber Republic: Reinventing Democracy in the Age of Intelligent Machines. Cambridge, MA: MIT Press. 2020; 216 p.
- Beer S. The Heart of Enterprise. Chichester: Wiley. 1979; 582 p.
- Beer S. Brain of the Firm. 2nd ed. Chichester: Wiley. 1981; 417 p.
- Schwabinger M. Intelligent Organizations: Powerful Models for Systemic Management. Berlin, Heidelberg: Springer. 2006; 240 p. DOI: 10.1007/3-540-29877-0
- Espejo R, Reyes A. Organizational Systems: Managing Complexity with the Viable System Model. Berlin, Heidelberg: Springer. 2011; 264 p. DOI: 10.1007/978-3-642-19109-1
- Ashby WR. An Introduction to Cybernetics. London: Chapman & Hall. 1956; 295 p.
- Conant RC, Ashby WR. Every good regulator of a system must be a model of that system. Int J Syst Sci. 1970;1(2):89-97. DOI: 10.1080/00207727008920220
- Forrester JW. Principles of Systems: Text and Workbook. 2nd preliminary ed. Cambridge, MA: Wright-Allen Press. 1968; 395 p.
- Sterman JD. Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. Boston: Irwin/McGraw-Hill. 2000; 982 p.
- Meadows DH. Thinking in Systems: A Primer. Wright D, ed. White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing. 2008; 240 p.
- OECD. The OECD Digital Government Policy Framework: Six Dimensions of a Digital Government. OECD Public Governance Policy Papers, No. 2. Paris: OECD Publishing. 2020; 40 p. DOI: 10.1787/f64fed2a-en
- Wasserman S, Faust K. Social Network Analysis: Methods and Applications. Cambridge: Cambridge University Press. 1994; 825 p.
- Provan KG, Milward HB. A preliminary theory of interorganizational network effectiveness: a comparative study of four community mental health systems. Adm Sci Q. 1995;40(1):1-33. DOI: 10.2307/2393698
- Provan KG, Milward HB. Do networks really work? A framework for evaluating public-sector organizational networks. Public Adm Rev. 2001;61(4):414-423. DOI: 10.1111/0033-3352.00045
- Provan KG, Kenis P. Modes of network governance: structure, management, and effectiveness. J Public Adm Res Theory. 2008;18(2):229-252. DOI: 10.1093/jopart/mum015
- Borgatti SP, Everett MG, Johnson JC. Analyzing Social Networks. London: SAGE Publications. 2013; 304 p.
- World Health Organization, United Nations Office on Drugs and Crime. International Standards for the Treatment of Drug Use Disorders: Revised Edition Incorporating Results of Field-Testing. Geneva: WHO and UNODC. 2020; 95 p.
- Zwitter A. Cybernetic governance: implications of technology convergence on governance convergence. Ethics Inf Technol. 2024; 26(2): 24. DOI: 10.1007/s10676-024-09763-9
- Gunderson LH, Holling CS, eds. Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems. Washington, DC: Island Press. 2002; 507 p.
- United Nations. United Nations E-Government Survey 2022: The Future of Digital Government. New York: United Nations. 2022; 311 p.
- ASEAN Secretariat. The ASEAN Work Plan on Securing Communities Against Illicit Drugs 2016-2025. Jakarta: ASEAN Secretariat. 2017; 40 p.
- Forrester JW. Industrial Dynamics. Cambridge, MA: MIT Press. 1961; 464 p.
- Rousseau DM. Is there such a thing as evidence-based management? Acad Manag Rev. 2006; 31(2): 256-269. DOI: 10.5465/amr.2006.20208679
- Saaty TL. The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. New York: McGraw-Hill. 1980; 287 p.
- Kline RB. Principles and Practice of Structural Equation Modeling. 4th ed. New York: Guilford Press. 2016; 534 p.
- Newman MEJ. Networks: An Introduction. Oxford: Oxford University Press. 2010; 772 p. DOI: 10.1093/acprof:oso/9780199206650.001.0001
- Scott J. Social Network Analysis. 4th ed. London: SAGE Publications; 2017. 248 p.
- United Nations Office on Drugs and Crime, World Health Organization. Principles of Drug Dependence Treatment. Geneva: World Health Organization. 2008; 32 p.
- Chaffin BC, Gosnell H, Cosens BA. A decade of adaptive governance scholarship: synthesis and future directions. Ecol Soc. 2014; 19(3): 56. DOI: 10.5751/ES-06824-190356
- Karpouzoglou T, Dewulf A, Clark J. Advancing adaptive governance of social-ecological systems through theoretical multiplicity. Environ Sci Policy. 2016; 57: 1-9. DOI: 10.1016/j.envsci.2015.11.011
- Hoverstadt P. The Fractal Organization: Creating Sustainable Organizations with the Viable System Model. Chichester: Wiley. 2008; 339 p. DOI: 10.1002/9781119208884
- Cairney P. Policymaking integration, policy coherence, and whole-of-government approaches: a qualitative systematic review of advice for policymakers. Open Res Eur. 2025;5:75. DOI: 10.12688/openreseurope.19864.1
- Kenis P, Provan KG. The control of public networks. Int Public Manag J. 2006;9(3):227-247. DOI: 10.1080/10967490600899515
- Novikov DA. Cybernetics: From Past to Future. Cham: Springer. 2016; 107 p. DOI: 10.1007/978-3-319-27397-6
- Folke C, Hahn T, Olsson P, Norberg J. Adaptive governance of social-ecological systems. Annu Rev Environ Resour. 2005;30:441-473. DOI: 10.1146/annurev.energy.30.050504.144511
- Olsson P, Gunderson LH, Carpenter SR, et al. Shooting the Rapids: Navigating Transitions to Adaptive Governance of Social-Ecological Systems. Ecol Soc. 2006;11(1):18. DOI: 10.5751/ES-01595-110118
- Butler JRA, Suadnya W, Yanuartati Y, et al. Priming adaptation pathways through adaptive co-management: design and evaluation for developing countries. Clim Risk Manag. 2016;12:1-16. DOI: 10.1016/j.crm.2016.01.001
- Ostrom E. Beyond markets and states: polycentric governance of complex economic systems. Am Econ Rev. 2010;100(3):641-672. DOI: 10.1257/aer.100.3.641

44. Kickbusch I, Gleicher D. Governance for Health in the 21st Century. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. 2012; 107 p.
45. Frenk J, Gonzalez-Pier E, Gomez-Dantes O, et al. Comprehensive reform to improve health system performance in Mexico. Lancet. 2006;368(9546):1524-1534.
DOI: 10.1016/S0140-6736(06)69564-0
46. World Health Organization. Monitoring the Building Blocks of Health Systems: A Handbook of Indicators and Their Measurement Strategies. Geneva: World Health Organization. 2010; 92 p.
47. Atun R. Health systems, systems thinking and innovation. Health Policy Plan. 2012; 27(Suppl 4):iv4-iv8.
DOI: 10.1093/heapol/czs088
48. Peters DH. The application of systems thinking in health: why use systems thinking? Health Res Policy Syst. 2014;12:51.
DOI: 10.1186/1478-4505-12-51
49. de Savigny D, Adam T, eds. Systems Thinking for Health Systems Strengthening. Geneva: World Health Organization. 2009; 107 p.
50. Duit A, Galaz V, Eckerberg K, Ebbesson J. Governance, complexity, and resilience. Glob Environ Change. 2010;20(3):363-368.
DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2010.04.006

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, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Российская Федерация, 360004, Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, ул. Чернышевского, 173.

МИШХОЖЕВА АМИНА ТИМУРОВНА, ORCID: 0009-0007-2283-6895, e-mail: aminamishozeva@gmail.com ;
студентка, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Российская Федерация, 360004, Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, ул. Чернышевского, 173.

ХАМЖУЕВА МИЛАНА МАМЛЮКОВНА, ORCID: 0009-0003-2355-8613, e-mail: mkhamzhueva0@mail.ru ;
студентка, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Российская Федерация, 360004, Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, ул. Чернышевского, 173.

АТАБАЕВА ИЗАБЭЛЛА РУСЛАНОВНА, ORCID: 0009-0007-8244-8958, e-mail: bellaatabaeva@yandex.ru ;
студентка, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, 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, Cand. sc. med., 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.

AMINA T. MISHKHOZHEVA, ORCID: 0009-0007-2283-6895, e-mail: aminamishozeva@gmail.com ;
Student, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, 173 Chernyshevsky str., 360004 Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, Russia.

MILANA M. KHAMZHUEVA, ORCID: 0009-0003-2355-8613, e-mail: mkhamzhueva0@mail.ru ;
Student, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, 173 Chernyshevsky str., 360004 Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, Russia.

IZABELLA R. ATABAIEVA, ORCID: 0009-0007-8244-8958, e-mail: bellaatabaeva@yandex.ru ;
Student, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, 173 Chernyshevsky str., 360004 Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, Russia.