

УДК 004.942:005.311.6:519.816

DOI: [10.26102/2310-6018/2026.58.7.006](https://doi.org/10.26102/2310-6018/2026.58.7.006)

## Многокритериальная модель рационального управления информационными потоками в цифровой организационной системе

В.С. Михеев✉

*Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы,  
Москва, Российская Федерация*

**Резюме.** В статье предложена формализованная модель рационального управления информационными потоками в цифровой организационной системе. Цель исследования заключается в разработке процедуры выбора управляющего воздействия, в рамках которой информационный поток рассматривается как самостоятельный объект управления, обладающий измеримым состоянием, заданными ограничениями и множеством допустимых альтернатив. Методическая база исследования включает системное описание цифровой организационной системы, параметрическую модель состояния потока, нормирование критериев различной размерности, весовую свертку показателей и проверку пороговых ограничений. Состояние информационного потока описывается совокупностью параметров: интенсивностью, задержкой передачи информации, качеством данных, доступностью, стоимостью сопровождения и интегральным риском. В результате сформирована многокритериальная модель, позволяющая сопоставлять организационные, программные и инфраструктурные управляющие воздействия на основе единого интегрального индекса рациональности. Показано, что рациональный выбор определяется не максимизацией отдельного показателя, а достижением согласованного баланса между пропускной способностью, своевременностью, качеством, доступностью, затратами и уровнем риска. Для проверки применимости модели приведен расчетный пример, включающий четыре альтернативы управления. Его результаты демонстрируют возможность выбора компромиссного управляющего воздействия в условиях нескольких взаимосвязанных критериев. Научная новизна подхода состоит в объединении модели состояния информационного потока и процедуры выбора управляющего воздействия в едином расчетном контуре. Предложенный подход может быть использован при проектировании цифровых контуров управления, корпоративных систем мониторинга, сервисных платформ и систем поддержки принятия решений.

**Ключевые слова:** информационный поток, цифровая организационная система, рациональное управление, многокритериальный выбор, качество данных, доступность информации, интегральный риск, управляющее воздействие, индекс рациональности.

**Для цитирования:** Михеев В.С. Многокритериальная модель рационального управления информационными потоками в цифровой организационной системе. *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. 2026;14(7). URL: <https://moitvivr.ru/journal/article?id=2380> DOI: 10.26102/2310-6018/2026.58.7.006

## Multi-criteria model of rational management of information flows in a digital organizational system

V.S. Mikheev✉

*Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba,  
Moscow, the Russian Federation*

**Abstract.** The article proposes a formalized model for the rational management of information flows within a digital organizational system. The aim of the study is to develop a procedure for selecting a

control action in which the information flow is treated as an independent object of management, characterized by a measurable state, defined constraints, and a set of admissible alternatives. The methodological basis of the study includes a systemic description of the digital organizational system, a six-parameter model of the flow state, normalization of criteria with different units of measurement, weighted aggregation of indicators, and verification of threshold constraints. The state of the information flow is described through a set of parameters: intensity, information transmission delay, data quality, availability, maintenance cost, and integral risk. As a result, a multicriteria model is developed that makes it possible to compare organizational, software-related, and infrastructural control actions using a unified integral rationality index. The study demonstrates that a rational decision is determined not by maximizing a single indicator, but by achieving a coordinated balance between throughput, timeliness, quality, availability, costs, and risk level. To assess the applicability of the model, the article presents a numerical example involving four management alternatives. The results demonstrate the possibility of selecting a compromise control action under conditions of multiple interrelated criteria. The scientific novelty of the proposed approach lies in integrating the information flow state model and the control action selection procedure within a single computational framework. The proposed approach can be applied in the design of digital management loops, corporate monitoring systems, service platforms, and decision support systems.

**Keywords:** information flow, digital organizational system, rational management, multi-criteria choice, data quality, information availability, integrated risk, control action, rationality index.

**For citation:** Mikheev V.S. Multi-criteria model of rational management of information flows in a digital organizational system. *Modeling, Optimization and Information Technology*. 2026;14(7). (In Russ.). 2026;14(7). URL: <https://moitvivr.ru/ru/journal/article?id=2380> DOI: 10.26102/2310-6018/2026.58.7.006

## Введение

В цифровой организационной системе управленческое решение определяется не только массивом накопленных данных, но и характером их перемещения между функциональными узлами, уровнями управления, программными сервисами и конечными потребителями информации. Информационный поток в такой системе имеет собственные параметры состояния, оказывает влияние на качество принимаемых решений и может изменяться под воздействием целенаправленных управленческих мер. В связи с этим его целесообразно рассматривать не как вспомогательный компонент информационного обеспечения, а как самостоятельный объект управления.

В рамках настоящей статьи под информационным потоком понимается упорядоченное движение сообщений, документов, записей, событий и иных единиц данных между элементами цифровой организационной системы. Такой поток характеризуется интенсивностью, задержкой прохождения информации, качеством данных, доступностью, стоимостью сопровождения и уровнем риска. Указанные параметры могут быть измерены, сопоставлены с нормативными или целевыми значениями и использованы при обосновании выбора управляющего воздействия.

В исследованиях, посвященных моделированию информационных потоков, подчеркивается, что эффективность организации во многом зависит от способности устранять дублирование данных, сокращать избыточные передачи, согласовывать процессы обмена информацией и поддерживать необходимое качество циркулирующих данных [1, 2]. В прикладных работах по управлению предприятием информационные потоки рассматриваются в связи с регламентами взаимодействия подразделений, формированием управленческой информации и снижением организационных потерь [3, 4].

В отечественных исследованиях последних лет дополнительно акцентируется необходимость оценки качества информационных потоков, а также обеспечения

рациональной доставки информации в условиях цифровой экономики [5, 6]. Вместе с тем в большинстве работ информационный поток включается в общий контур информационного обеспечения и, как правило, не рассматривается через собственное формализованное состояние, отдельное множество управляющих воздействий и самостоятельный интегральный критерий выбора.

Исследовательская проблема заключается в отсутствии компактной расчетной модели, позволяющей выбирать управляющее воздействие на информационный поток с одновременным учетом пропускной способности, задержки, качества данных, доступности, стоимости и риска. В условиях организационной системы данные критерии нередко вступают в противоречие друг с другом: повышение качества информации может сопровождаться ростом задержки и затрат, расширение доступности способно увеличивать уровень риска, а повышение интенсивности потока может приводить к перегрузке каналов передачи данных.

Цель исследования состоит в разработке многокритериальной модели рационального управления информационными потоками в цифровой организационной системе.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи: формализовать информационный поток как самостоятельный объект управления, определить параметрическую модель состояния потока, разработать процедуру нормирования критериев различной размерности, предложить интегральный индекс рациональности, сформировать алгоритм выбора управляющего воздействия, продемонстрировать применимость модели на расчетном примере.

### Материалы и методы

Методическая основа исследования строится на представлении цифровой организационной системы в форме ориентированного графа. Его вершины интерпретируются как функциональные узлы, информационные сервисы, подразделения или роли, тогда как дуги отражают каналы передачи, маршрутизации и обработки информации. Использование такого представления позволяет перейти от общего описания информационных потоков к их формализованной параметрической оценке.

Пусть цифровая организационная система задана графом:

$$G = (V, E), \quad (1)$$

где  $V$  – множество функциональных узлов, а  $E$  – множество каналов передачи и обработки информации. В момент принятия решения  $t_k$  наблюдается информационный поток  $f$ , состояние которого описывается вектором  $P(t_k)$ . Множество допустимых управляющих воздействий обозначим как:

$$U = \{u_1, u_2, \dots, u_m\}. \quad (2)$$

Каждое управляющее воздействие может изменять правила маршрутизации, глубину проверки данных, режим резервирования, порядок приоритизации, политику доступа, регламент сопровождения и параметры мониторинга. Задача состоит в выборе такого воздействия, которое на заданном горизонте управления  $T$  переводит информационный поток в наиболее рациональное состояние при соблюдении установленных ограничений:

$$u^* = \arg \max_{u_j \in U_f} R\text{-index}_j. \quad (3)$$

Здесь  $U_f$  обозначает множество допустимых альтернатив, а  $R\text{-index}_j$  – интегральный индекс рациональности  $j$ -й альтернативы. При первом использовании в

тексте данный показатель обозначается как *R-index*, далее это обозначение применяется как наименование расчетного индекса модели.

Состояние информационного потока задается шестипараметрическим вектором:

$$P = \{\lambda, \tau, q, a, c, r\}, \quad (4)$$

где  $\lambda$  – интенсивность информационного потока,  $\tau$  – задержка прохождения информации,  $q$  – качество данных,  $a$  – доступность,  $c$  – стоимость сопровождения,  $r$  – интегральный риск (Таблица 1).

Таблица 1 – Параметры модели состояния информационного потока

Table 1 – Parameters of the model of the information flow state

Обозначение	Параметр	Управленческий смысл	Тип шкалы	Направление предпочтения
$\lambda$	Интенсивность потока	Пропускная способность контура, число сообщений или записей за единицу времени	$\lambda > 0$	Максимизация в пределах допустимой мощности
$\tau$	Задержка прохождения	Среднее время от регистрации информации до доступности у потребителя	$\tau \geq 0$	Минимизация
$q$	Качество данных	Интегральная оценка точности, полноты, согласованности и актуальности	$0 \leq q \leq 1$	Максимизация
$a$	Доступность	Доля времени, когда информация доступна авторизованным субъектам	$0 \leq a \leq 1$	Максимизация
$c$	Стоимость сопровождения	Совокупные издержки на поддержку, контроль, верификацию и защиту потока	$c \geq 0$	Минимизация
$r$	Интегральный риск	Сводная оценка вероятности и последствий отказов, искажений и нарушений	$0 \leq r \leq 1$	Минимизация

Интенсивность потока определяется количеством информационных единиц, прошедших через контур за заданный интервал времени:

$$\lambda = \frac{N}{\Delta t}. \quad (5)$$

Параметр  $\lambda$  используется как основной количественный показатель нагрузки информационного потока. В расчетном примере и последующих таблицах он выражается числом информационных единиц, проходящих через контур за один час. Здесь  $N$  обозначает число сообщений, записей или документов, а  $\Delta t$  – интервал наблюдения.

Средняя задержка прохождения информации рассчитывается следующим образом:

$$\tau = \frac{1}{N} \cdot \sum_{s=1}^N (t_s^{out} - t_s^{in}), \quad (6)$$

где  $t_s^{in}$  – момент поступления  $s$ -й информационной единицы в контур, а  $t_s^{out}$  – момент ее выхода из контура или готовности для потребителя.

Качество данных определяется на основе агрегированной оценки:

$$q = \alpha_1 q_{acc} + \alpha_2 q_{comp} + \alpha_3 q_{cons} + \alpha_4 q_{curr}, \sum_{l=1}^4 \alpha_l = 1, \alpha_l \geq 0. \quad (7)$$

В данной формуле  $q_{acc}$  характеризует точность,  $q_{comp}$  – полноту,  $q_{cons}$  – согласованность, а  $q_{curr}$  – актуальность данных. Такая структура отражает многомерную природу качества данных и позволяет учитывать в модели как технические, так и управленческие требования к информационному ресурсу [7, 8].

Доступность определяется как доля времени, в течение которого информация остается достижимой для авторизованных пользователей и приложений:

$$a = \frac{T_{avail}}{T_{obs}}, 0 \leq a \leq 1. \quad (8)$$

Здесь  $T_{avail}$  обозначает время доступности информации, а  $T_{obs}$  – общий период наблюдения. Доступность следует отличать от качества данных: информация может быть точной и полной, но при этом не иметь управленческой ценности, если она недоступна в момент принятия решения.

Стоимость сопровождения информационного потока представляется как сумма технологических, организационных и защитных затрат:

$$c = c_{tech} + c_{org} + c_{sec}. \quad (9)$$

Низкое качество данных и нерациональная организация информационных потоков приводят к росту затрат на исправление ошибок, повторную обработку, контроль, аудит и согласование. Поэтому стоимость сопровождения необходимо рассматривать во взаимосвязи с задержкой, качеством, доступностью и риском [9, 10].

Интегральный риск задается как свертка частных рисков:

$$r = \beta_1 r_{conf} + \beta_2 r_{dist} + \beta_3 r_{fail} + \beta_4 r_{reg} + \beta_5 r_{over}, \sum_{g=1}^5 \beta_g = 1, \beta_g \geq 0. \quad (10)$$

Здесь  $r_{conf}$  отражает риск нарушения конфиденциальности,  $r_{dist}$  – риск искажения данных,  $r_{fail}$  – риск отказа маршрута,  $r_{reg}$  – риск регуляторного несоответствия,  $r_{over}$  – риск перегрузки контура. Такое представление соответствует количественному и экономическому подходам к управлению рисками информационной системы [11, 12].

Для каждой альтернативы  $u_j$  прогнозируется результирующее состояние информационного потока:

$$P_j(t_{k+1}) = \Phi(P(t_k), u_j, \xi_k). \quad (11)$$

Вектор  $\xi_k$  описывает возмущения внешней среды, включая изменение нагрузки, отказы, человеческие ошибки и регламентные ограничения. Функция  $\Phi$  может задаваться аналитически, имитационно, экспертно либо на основе исторических данных мониторинга.

Рисунок 1 отражает замкнутую структуру управления информационным потоком. Сначала состояние потока измеряется с использованием метрик мониторинга, затем выполняется многокритериальный выбор управляющего воздействия, после чего фактический результат возвращается в контур обратной связи.

Пусть  $x_{ij}$  обозначает значение  $i$ -го критерия для  $j$ -й альтернативы. Для унификации направлений предпочтения все критерии разделяются на стимулирующие и дестимулирующие:

$$I^+ = \{\lambda, q, a\}, I^- = \{\tau, c, r\}. \quad (12)$$

Стимулирующие критерии предполагают увеличение значения, тогда как дестимулирующие критерии требуют его уменьшения. Интенсивность  $\lambda$  относится к стимулирующим критериям только в том случае, если она находится в пределах допустимой мощности контура. При приближении потока к перегрузке данный параметр целесообразно рассматривать уже не как критерий максимизации, а как ограничение.

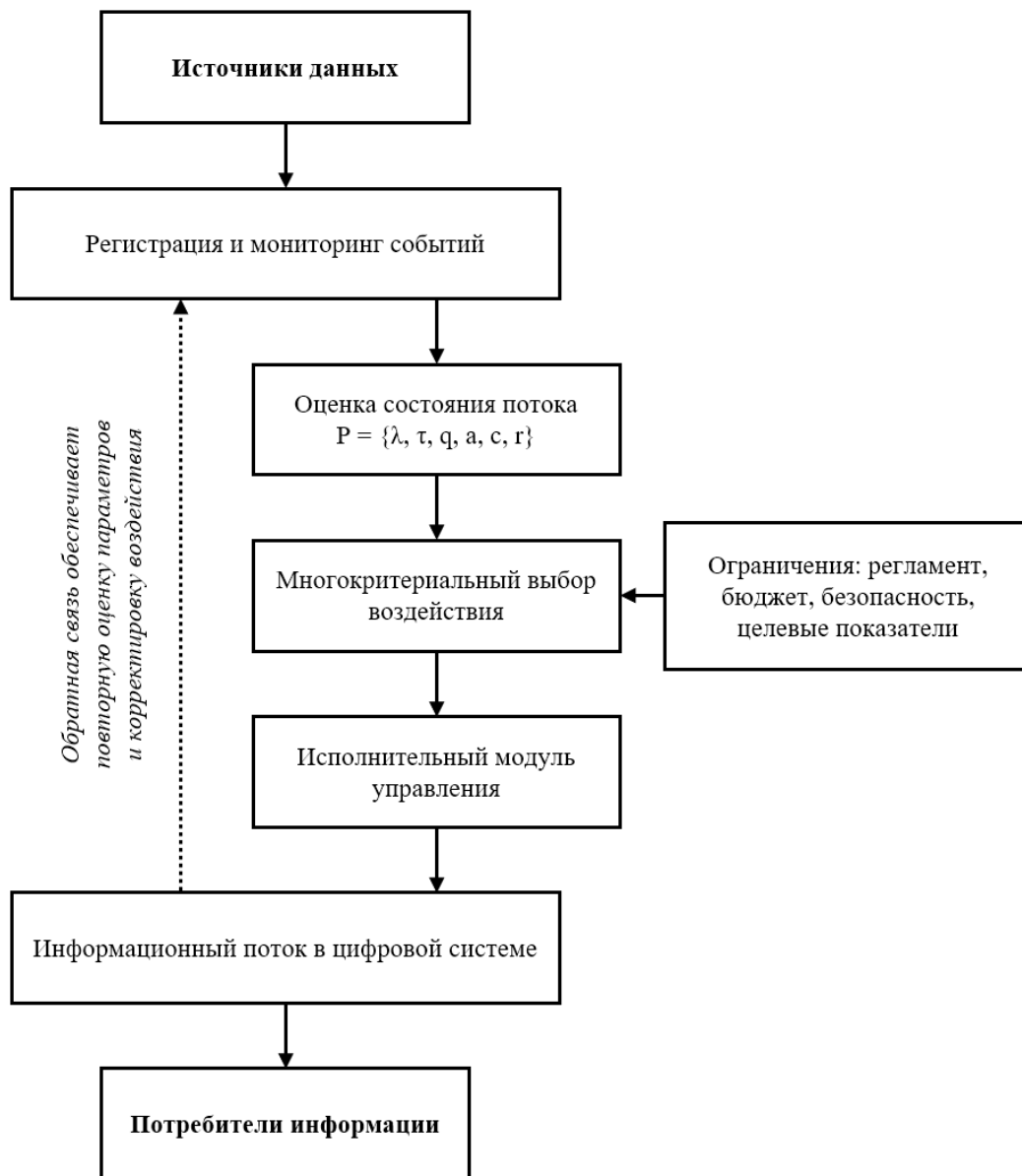


Рисунок 1 – Контур управления информационным потоком  
Figure 1 – Control loop of the information flow

Для перевода разноразмерных показателей к единой шкале применяется линейное нормирование. Для стимулирующих критериев используется выражение:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - x_i^{\min}}{x_i^{\max} - x_i^{\min}}, i \in I^+. \quad (13)$$

Для дестимулирующих критериев применяется обратное нормирование:

$$z_{ij} = \frac{x_i^{max} - x_{ij}}{x_i^{max} - x_i^{min}}, i \in I^-. \quad (14)$$

Если для некоторого критерия выполняется условие  $x_i^{max} = x_i^{min}$ , принимается  $z_{ij} = 1$ , поскольку данный критерий не позволяет различать альтернативы в рассматриваемом множестве решений.

Весовые коэффициенты могут определяться на основе экспертной оценки, метода анализа иерархий, энтропийного подхода или иной согласованной процедуры. В базовом варианте, при наличии экспертных баллов  $s_i$ , веса рассчитываются следующим образом:

$$w_i = \frac{s_i}{\sum_{l=1}^6 s_l}, w_i \geq 0, \sum_{i=1}^6 w_i = 1. \quad (15)$$

Весовая свертка представляет собой вычислительно прозрачную процедуру многокритериального анализа решений. Она позволяет сопоставлять альтернативы, различающиеся по технологическим, экономическим и риск-ориентированным характеристикам [13, 14].

Итоговый результат выбора зависит от способа нормирования исходных показателей. Поэтому при практическом использовании модели необходимо оценивать устойчивость ранжирования альтернатив при изменении шкал и диапазонов нормирования [15].

В задачах организационного управления также требуется анализ чувствительности по весам критериев. Он позволяет выявить параметры, оказывающие наибольшее влияние на итоговый выбор, а также определить условия, при которых рациональная альтернатива может быть заменена другой вследствие изменения управленческих приоритетов [16].

Интегральный индекс рациональности для альтернативы  $u_j$  определяется формулой:

$$R-index_j = \sum_{i=1}^6 w_i \cdot z_{ij}. \quad (16)$$

Поскольку  $0 \leq z_{ij} \leq 1$ , а сумма весов равна единице, выполняется условие:

$$0 \leq R-index_j \leq 1. \quad (17)$$

Чем выше значение  $R-index_j$ , тем более рациональным является соответствующее управляющее воздействие по совокупности рассматриваемых критериев.

Рациональный выбор осуществляется на множестве допустимых альтернатив:

$$U_f = \{u_j \in U: \lambda_{req} \leq \lambda_j \leq \lambda_{cap}; \tau_j \leq \tau_{max}, \\ q_j \geq q_{min}; a_j \geq a_{min}; c_j \leq c_{max}; r_j \leq r_{max}\}. \quad (18)$$

Искомое управляющее воздействие определяется как:

$$u^* = \arg \max_{u_j \in U_f} R-index_j. \quad (19)$$

Пороговые ограничения вводятся для того, чтобы высокие значения по одним критериям не компенсировали недопустимые значения по другим. Так, сокращение задержки не должно достигаться за счет неприемлемого роста риска, а повышение качества данных не должно приводить к превышению допустимой стоимости сопровождения.

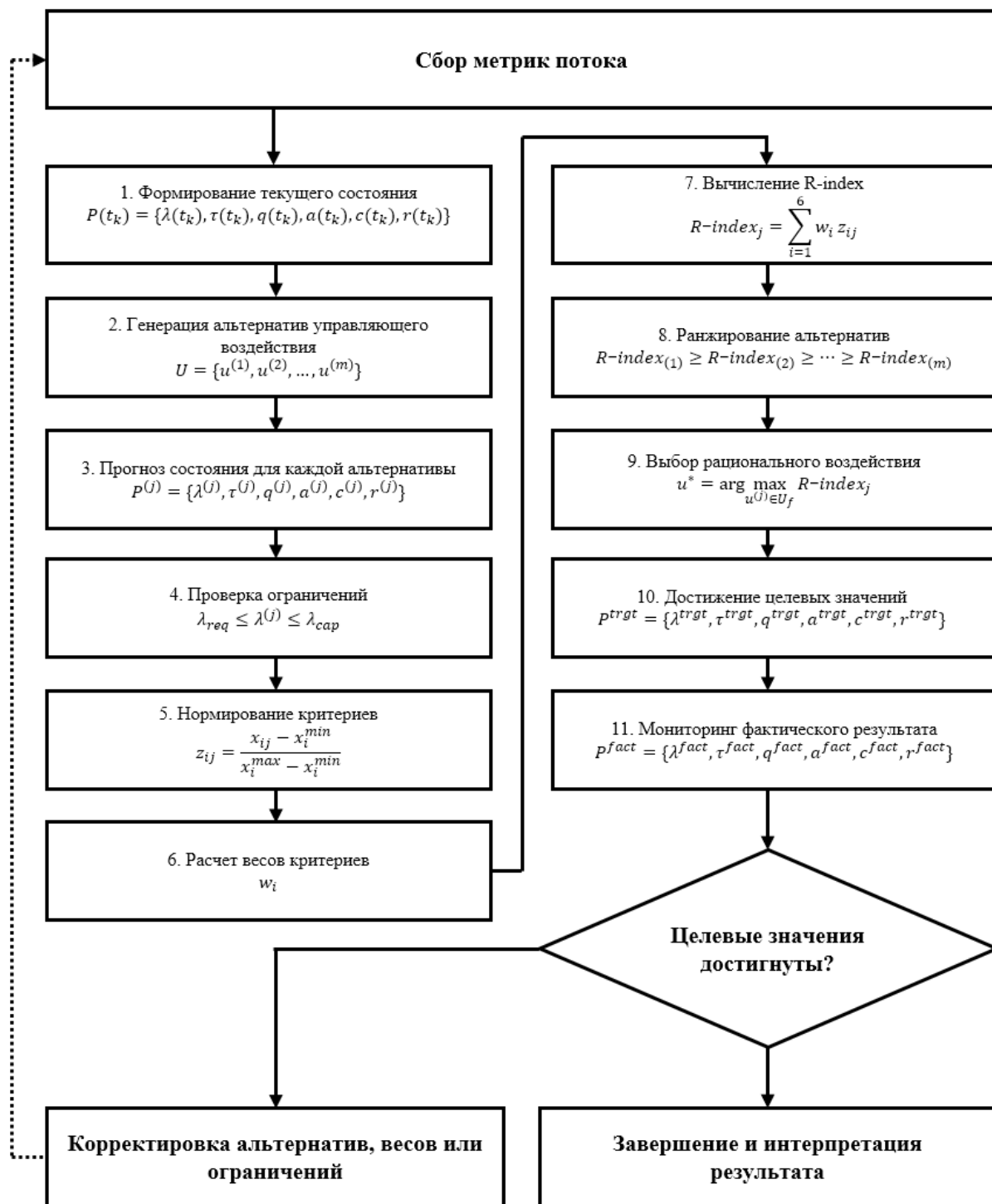


Рисунок 2 – Алгоритм выбора рационального воздействия  
 Figure 2 – Algorithm for selecting a rational control action

Алгоритм, представленный на Рисунке 2, ориентирован на повторяемое применение в цифровом контуре управления. После внедрения выбранного воздействия фактическое состояние информационного потока сопоставляется с целевыми значениями. При выявлении отклонений цикл выбора запускается повторно.

## Результаты

Для оценки работоспособности предложенной модели рассмотрим расчетный пример. Пусть в текущий момент информационный поток находится в базовом состоянии:

$$P^0 = \{500; 26; 0,84; 0,90; 50; 0,32\}.$$

В данном векторе интенсивность измеряется в сообщениях в час, задержка – в минутах, стоимость сопровождения – в тыс. руб. в месяц, а остальные показатели являются безразмерными. Экспертная группа определила приоритеты критериев следующим образом:

$$s = (15; 20; 20; 15; 10; 20).$$

После нормирования экспертных оценок получен вектор весов:

$$W = (0,15; 0,20; 0,20; 0,15; 0,10; 0,20).$$

Такое распределение означает, что задержка, качество данных и риск рассматриваются как наиболее значимые критерии. Интенсивность и доступность имеют средний уровень приоритета, тогда как стоимость сопровождения учитывается как важный, но не доминирующий параметр.

Таблица 2 – Альтернативы управляющих воздействий и прогнозные состояния потока  
Table 2 – Control alternatives and predicted flow states

Альтернатива	Содержание воздействия	$\lambda$	$\tau$	$q$	$a$	$c$	$r$
$u_1$	Регламентная маршрутизация и ручная верификация	520	24	0,86	0,91	55	0,30
$u_2$	Очереди сообщений, мониторинг уровня сервиса, резерв канала	560	18	0,89	0,95	68	0,22
$u_3$	Интеллектуальная маршрутизация, проверка мастер-данных, резервирование	610	12	0,95	0,97	79	0,14
$u_4$	Полная репликация узлов, сплошной аудит, расширенное резервирование	580	15	0,96	0,98	96	0,16

На основе данных Таблицы 2 определяются минимальные и максимальные значения критериев в рассматриваемом множестве альтернатив:

$$\lambda^{min} = 520, \lambda^{max} = 610,$$

$$\tau^{min} = 12, \tau^{max} = 24,$$

$$q^{min} = 0,86, q^{max} = 0,96,$$

$$a^{min} = 0,91, a^{max} = 0,98,$$

$$c^{min} = 55, c^{max} = 96,$$

$$r^{min} = 0,14, r^{max} = 0,30.$$

Рассмотрим порядок расчета на примере альтернативы  $u_3$ . После применения процедуры нормирования получаем:

$$z_{\lambda,3} = \frac{610-520}{610-520} = 1,000,$$

$$z_{\tau,3} = \frac{24-12}{24-12} = 1,000,$$

$$z_{q,3} = \frac{0,95-0,86}{0,96-0,86} = 0,900,$$

$$z_{a,3} = \frac{0,97-0,91}{0,98-0,91} = 0,857,$$

$$z_{c,3} = \frac{96-79}{96-55} = 0,415,$$

$$z_{r,3} = \frac{0,30-0,14}{0,30-0,14} = 1,000.$$

Интегральный индекс рациональности для альтернативы  $u_3$  составляет:

$$R-index_3 = 0,15 \cdot 1,000 + 0,20 \cdot 1,000 + 0,20 \cdot 0,900 + \\ + 0,15 \cdot 0,857 + 0,10 \cdot 0,415 + 0,20 \cdot 1,000 = 0,9.$$

По аналогичной схеме рассчитываются значения интегрального индекса для остальных альтернатив. Итоговые значения нормированных критериев и расчетного индекса представлены в Таблице 3.

Таблица 3 – Расчет интегрального индекса рациональности  
Table 3 – Calculation of the integral rationality index

Альтернатива	$z_{\lambda}$	$z_{\tau}$	$z_q$	$z_a$	$z_c$	$z_r$	$R-index_j$
$u_1$	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,100
$u_2$	0,444	0,500	0,300	0,571	0,683	0,500	0,481
$u_3$	1,000	1,000	0,900	0,857	0,415	1,000	0,900
$u_4$	0,667	0,750	1,000	1,000	0,000	0,875	0,775

Наибольшее значение интегрального индекса имеет альтернатива  $u_3$ , для которой:

$$R-index_3 = 0,900.$$

Следовательно, именно она определяется как рациональное управляющее воздействие. Итоговое ранжирование альтернатив имеет следующий вид:

$$u_3 > u_4 > u_2 > u_1.$$

Данные Таблицы 3 показывают, что альтернатива  $u_4$  обеспечивает наилучшие значения по качеству данных и доступности, однако существенно уступает по стоимости сопровождения. Альтернатива  $u_2$  обеспечивает умеренное улучшение по всем рассматриваемым параметрам, но не формирует достаточного баланса между ними. Альтернатива  $u_1$  характеризуется минимальными затратами, однако практически не улучшает качество, задержку и риск.

## Обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о том, что рациональное управляющее воздействие не обязательно совпадает с альтернативой, демонстрирующей наилучшее значение по одному отдельному критерию. В рассматриваемом примере альтернатива  $u_3$  выступает как компромиссное решение: она обеспечивает максимальную интенсивность потока, минимальную задержку, высокий уровень качества данных, приемлемую доступность, контролируемую стоимость сопровождения и минимальное значение интегрального риска.

Методическая значимость предложенной модели заключается в том, что она позволяет перевести управление информационным потоком из описательной плоскости в расчетную. Информационный поток в этом случае рассматривается как управляемый объект, для которого можно зафиксировать текущее состояние, задать систему ограничений, сформировать набор допустимых альтернатив, рассчитать значение *R-index* и на этой основе выбрать наиболее рациональное воздействие.

Практическая значимость модели связана с возможностью ее включения в цифровые контуры организационного управления. На уровне информационных технологий модель может быть реализована в виде модуля системы мониторинга, корпоративной панели показателей или системы поддержки принятия решений. На уровне организационного управления она позволяет обосновывать изменения маршрутов движения информации, регламентов взаимодействия, режимов резервирования, процедур верификации и политики доступа.

Сопоставление с существующими подходами показывает, что предложенная модель сохраняет преимущества организационных и технологических методов, но дополняет их формализованным механизмом выбора. Организационные подходы позволяют описывать распределение информации и ответственность участников, технологические подходы обеспечивают измеримость параметров, а многокритериальная свертка объединяет эти данные в единый расчетный индекс.

Особого внимания требует анализ чувствительности модели к весам критериев. Если организация функционирует в условиях повышенных требований к информационной безопасности, вес риска должен увеличиваться, а допустимые ограничения по  $r$  должны становиться более жесткими. Если ключевым фактором является оперативность управления, возрастает значимость задержки  $\tau$ . В условиях бюджетных ограничений более существенное влияние на итоговый выбор приобретает стоимость сопровождения  $c$ .

Одно из ограничений предложенной версии модели связано с компенсаторным характером аддитивной свертки. В тех случаях, когда риск или задержка в конкретной организации не могут быть компенсированы ростом качества данных либо увеличением интенсивности потока, необходимо усиливать пороговые ограничения или использовать некомпенсаторные схемы ранжирования. Кроме того, при приближении интенсивности к предельной пропускной способности канала показатель  $\lambda$  целесообразно переводить из стимулирующего критерия в критерий-ограничение.

Перспективным направлением развития модели является использование динамических весов, которые меняются в зависимости от режима работы системы. В обычных условиях важнее могут быть стоимость сопровождения и качество данных, в аварийной ситуации – доступность и риск, а при запуске нового цифрового сервиса – интенсивность потока и задержка. Еще одно важное направление – связать модель с имитационным моделированием и анализом журналов событий. Это позволит не только сравнивать альтернативы экспертно, но и заранее оценивать последствия их внедрения по реальным данным о движении информационных единиц в цифровом контуре.

## Заключение

В статье разработана многокритериальная модель рационального управления информационными потоками в цифровой организационной системе. Основным результатом исследования состоит в формализации информационного потока как самостоятельного объекта управления, состояние которого описывается шестипараметрическим вектором:

$$P = \{\lambda, \tau, q, a, c, r\}.$$

Предложенная модель включает постановку задачи рационального управления, параметрическое описание состояния информационного потока, формулы расчета частных параметров, процедуры нормирования стимулирующих и дестимулирующих критериев, интегральный индекс рациональности *R-index*, механизм отбора допустимых альтернатив, алгоритм выбора рационального управляющего воздействия и расчетный пример.

Научная новизна исследования заключается в объединении модели состояния информационного потока и многокритериальной процедуры выбора управляющего воздействия. В отличие от подходов, в которых информационный поток рассматривается преимущественно как элемент общего информационного обеспечения, в данной работе он получает собственное формализованное состояние, систему критериев, набор ограничений и механизм управляемого перехода.

Практическая ценность предложенного подхода определяется возможностью его применения в цифровых организационных системах, где выбор управляющего воздействия требует одновременного учета скорости, качества, доступности, стоимости и риска. Модель может использоваться в корпоративных информационных системах, цифровых платформах, системах мониторинга, сервисных контурах и инструментах поддержки принятия решений.

Дальнейшие исследования целесообразно направить на разработку методов автоматического определения весов критериев, построение динамической версии *R-index*, учет некомпенсаторных ограничений и интеграцию модели с программными средствами анализа событий цифровой организационной системы.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Durugbo Ch., Tiwari A., Alcock J.R. Modelling information flow for organisations: A review of approaches and future challenges. *International Journal of Information Management*. 2013;33(3):597–610. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2013.01.009>
2. Daft R.L., Lengel R.H. Organizational information requirements, media richness and structural design. *Management Science*. 1986;32(5):554–571. <https://doi.org/10.1287/mnsc.32.5.554>
3. Думинова Д.В., Тарасевич А.Л. Управление информационными потоками как способ повышения эффективности хозяйственной деятельности предприятия. *Экономика и социум*. 2019;(11):973–981.  
Duminova D., Tarasevich A. Information flow management as a method of increasing the efficiency of the enterprise's economic activity. *Economics and Society*. 2019;(11):973–981. (In Russ.).
4. Кораблев А.В., Петрушова М.В., Золкин А.Л. и др. Современный подход к формированию информационного обеспечения системы управления предприятием. *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2021;(10-1):41–46. <https://doi.org/10.17513/vaael.1867>  
Korablev A.V., Petrushova M.V., Zolkin A.L., et al. Modern approach to the formation of information support of the enterprise management system. *Bulletin of the Altai*

- Academy of Economics and Law*. 2021;(10-1):41–46. (In Russ.). <https://doi.org/10.17513/vaael.1867>
5. Городнова Н.В. Метод оценки качества информационных потоков при формировании big data в цифровой экономике. *Вопросы инновационной экономики*. 2022;12(1):607–624. <https://doi.org/10.18334/vinec.12.1.114142>  
Gorodnova N.V. A method for assessing the information flows quality in big data amidst the digital economy. *Russian Journal of Innovation Economics*. 2022;12(1):607–624. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/vinec.12.1.114142>
  6. Клевнов О.Г., Мамедова И.А. Управление информационными потоками на основе принципов ITIL и 7R. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2024;(7):20. <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.5>  
Klevnov O.G., Mamedova I.A. Information flow management based on ITIL and 7R principles. *International Research Journal*. 2024;(7):20. (In Russ.). <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.5>
  7. Wang R.Y., Strong D.M. Beyond accuracy: what data quality means to data consumers. *Journal of Management Information Systems*. 1996;12(4):5–33. <https://doi.org/10.1080/07421222.1996.11518099>
  8. Pipino L.L., Lee Y.W., Wang R.Y. Data quality assessment. *Communications of the ACM*. 2002;45(4ve):211–218. <https://doi.org/10.1145/505248.506010>
  9. Storey V.C., Dewan R.M., Freimer M. Data quality: setting organizational policies. *Decision Support Systems*. 2012;54(1):434–442. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.06.004>
  10. Haug A., Zachariassen F., van Liempd D. The costs of poor data quality. *Journal of Industrial Engineering and Management*. 2011;4(2):168–193. <https://doi.org/10.3926/jiem.2011.v4n2.p168-193>
  11. Aven T. Risk assessment and risk management: review of recent advances on their foundation. *European Journal of Operational Research*. 2016;253(1). <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.12.023>
  12. Bojanc R., Jerman-Blazic B. An economic modelling approach to information security risk management. *International Journal of Information Management*. 2008;28(5):413–422. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2008.02.002>
  13. Cinelli M., Kadziński M., Gonzalez M., et al. How to support the application of multiple criteria decision analysis? Let us start with a comprehensive taxonomy. *Omega*. 2020;96(2):102261. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2020.102261>
  14. Wang Zh., Nabavi S.R., Rangaiah G.P. Multi-criteria decision making in chemical and process engineering: methods, progress, and potential. *Processes*. 2024;12(11):2532. <https://doi.org/10.3390/pr12112532>
  15. Krishnan A.R. Past efforts in determining suitable normalization methods for multi-criteria decision-making: A short survey. *Frontiers in Big Data*. 2022;5:990699. <https://doi.org/10.3389/fdata.2022.990699>
  16. Więckowski J., Sałabun W. Sensitivity analysis approaches in multi-criteria decision analysis: A systematic review. *Applied Soft Computing*. 2023;148(1-2):110915. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2023.110915>

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Михеев Владислав Сергеевич**, аспирант,  
Российский университет дружбы народов  
имени Патриса Лумумбы Москва, Российская  
Федерация.

e-mail: [9665258@gmail.com](mailto:9665258@gmail.com)

ORCID: [0009-0001-3310-248X](https://orcid.org/0009-0001-3310-248X)

**Vladislav S. Mikheev**, Postgraduate, Peoples'  
Friendship University of Russia named after  
Patrice Lumumba, Moscow, the Russian  
Federation.

*Статья поступила в редакцию 26.04.2026; одобрена после рецензирования 25.06.2026;  
принята к публикации 08.07.2026.*

*The article was submitted 26.04.2026; approved after reviewing 25.06.2026;  
accepted for publication 08.07.2026.*