

# **VI. Методы моделирования и принятия решений при управлении безопасностью сложных систем**

**DOI: 10.25728/iccss.2023.75.59.048**

**Кононов Д.А.**

## **Организационные системы:**

### **учет неопределенности и риска при принятии решений**

**Аннотация:** Рассмотрены основные проблемы учета неопределенности в системах поддержки принятия управленческих решений. Указаны источники и методы ее анализа в организационных системах управления. Предложена методика принятия решений в условиях неопределенности и риска.

**Ключевые слова:** организационные системы, принятие решений, неопределенность, источники неопределенности, учет неопределенности, методика принятия решений в условиях неопределенности и риска

### **Введение**

В работе [1] предложена система понятий информационной логики [2], которая позволяет формально ввести понятие информации и ее наиболее распространенных свойств. Рассмотрена проблематика анализа и учета неопределенности функционирования и развития правоохранительной системы РФ в условиях применения современных социальных технологий, обеспечивающих государственную безопасность.

В настоящей работе рассмотрены вопросы принятия решений в организационных системах в условиях неопределенности.

Отметим, что с точки зрения системного анализа формальная система, описывающая процесс принятия решений, содержит набор элементов (субстрат), набор отношений между элементами (структура) и набор свойств этих отношений (концепт).

Существенные для анализа свойства называют «системные параметры» [3].

Основными направлениями исследования неопределенности организационной системы являются:

- разработка системы взаимосвязанных современных цифровых моделей функционирования организационной системы как формальной системы с выделением наиболее важных функциональных подсистем;

- определение взаимосвязей подсистем типа «ВХОД»–«ВЫХОД», в том числе:

- информационных взаимосвязей,
- возможных конфигураций организационных взаимодействий,

- возможных конфигураций управленческих связей с выделением иерархических зависимостей группового, совместного и распределенного управления;

- построение информационных моделей подсистем;

- построение общей информационно-логической модели организационной системы;

- определение ее системных параметров;

- выявление типов неопределенности в указанных направлениях информационных, организационных и управленческих связей;

- выявление окон и мест уязвимости в указанных направлениях информационных, организационных и управленческих связей;

- выявление существующих и потенциальных для нее рисков;

- определение требований к элементам, структуре и системным параметрам организационной системы;

- разработка рекомендаций по выработке управленческих решений в условиях неопределенности и рисков.

## **1. Источники неопределенности при принятии решений в организационном управлении**

Формирование решений в организационных системах микроэкономического типа целесообразно начинать с исследования простейшей схемы микроэкономического объекта (рисунок 1). При

этом можно выделить три основные компоненты: технологическая схема производства (внутренняя среда), рынок ресурсов и рынок сбыта (внешняя среда).

Технология производства представляет собой совокупность бизнес-процессов, для которых с точки зрения теории управления ресурсы являются входом, а произведенные продукты (товары или услуги) являются выходом.

С точки зрения принятия решений в организационных системах неопределенность – отсутствие свойства у лица, принимающего решения (ЛПР) однозначно определять управленческое решение, в частности из-за неполной информированности (теория исследования операций).



Рисунок 1 – Схема анализа микроэкономического объекта

Таким образом, выделяют:

– объективную неопределенность: отсутствие достаточных средств определения параметров обстановки, которые не зависят от участников событий;

– объектно-субъектную неопределенность: отсутствие достаточных средств определения параметров взаимодействия объект-субъект;

– субъектно-субъектная неопределенность: отсутствие достаточных средств определения параметров взаимодействия субъект-субъект.

### **1.1. Источники внутренней неопределенности и рисков в организационном управлении**

Источники внутренней неопределенности формируются в самой организационной системе при функционировании бизнес-процессов. Ряд таких источников указаны на рисунке 2.

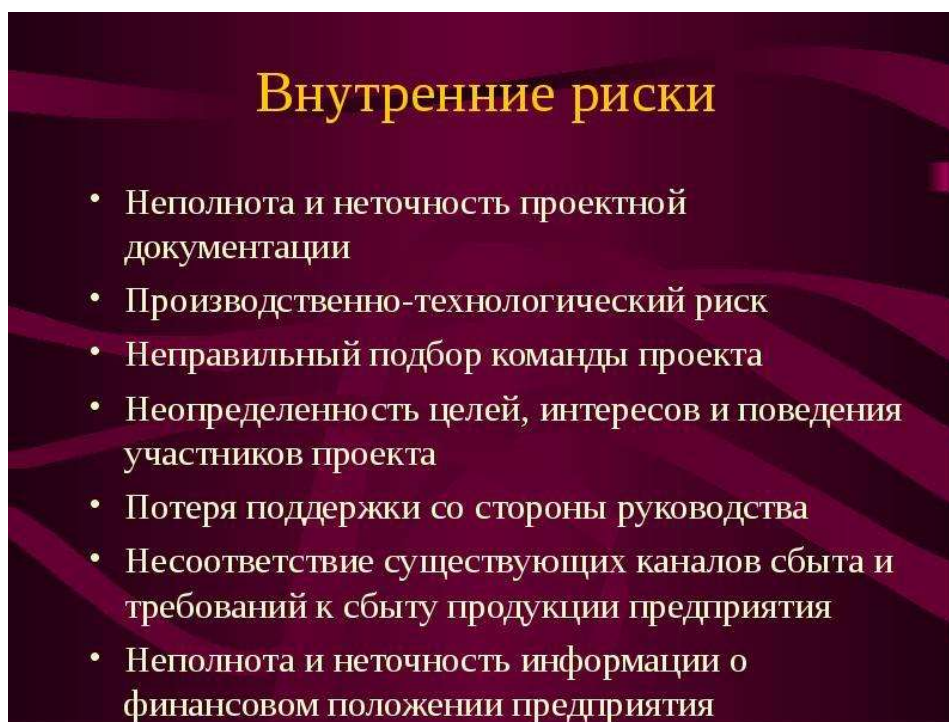


Рисунок 2 – Источники внутренней неопределенности в организационных системах

Изменение в технологии производства могут быть рассмотрены с различных сторон.

С негативной стороны они представляют собой различные нарушения внутреннего распорядка производства, в том числе

поломки и простой оборудования, некачественное его обслуживание, задержки с ремонтом и т.п.

В то же время могут быть рассмотрены вопросы о замене и оптимизации парка оборудования, трудовых ресурсов и других инновациях.

## 1.2 Источники неопределенности при принятии решений в организационном управлении

Источники внешней неопределенности рассмотрены на рисунке 3.

Изменения внешней среды в условиях конъюнктуры рынка, конкуренции, санкций и т.п. могут повлечь за собой существенные вариации основных компонентов модели функционирования предприятия, которые будут меняться в существенных пределах.

Практически возможные изменения вектора ожидаемых удельных доходов (цен на продукты) означает нестабильность ценообразования на рынке, изменение соотношения валют и т.п. типы неопределенности.



Рисунок 3 – Источники внешней неопределенности в организационных системах

Различные варианты предельных объемов запасов ресурсов следует подвергнуть анализу в случае существенных изменений на рынке ресурсов.

Для анализа возможных направлений развития микроэкономических объектов используют SWOT, PEST анализ и другие традиционные методы.

## 2. Методика принятия решений в условиях неопределенности

В рассмотренных случаях задача ЛПП усложняется: необходимо учесть неопределенность в исходных данных. В указанных условиях для принятия эффективных решений ЛПП следует выполнить 2 этапа:

– «снять» неопределенность исходных данных на основе выбранной модели учета неопределенности;

– определить рациональное решение в каждой из примененных моделей учета неопределенности.

Основу системного анализа поиска решений комплексных задач указанного класса может составить модель оптимального планирования производства.

Положим

$i$  – номер ресурса производства,  $i = \overline{1, m} = M$ ;

$j$  – номер производимого продукта,  $j = \overline{1, n} = N$ ;

$A = \{a_{ij} \mid i \in M, j \in N\}$  – матрица технологии производства;

$x = \{x_j \mid j \in N\}$  – вектор объемов производства (планов, или с точки зрения теории управления, стратегий планирования);

$b = \{b_i \mid i \in M\}$  – вектор предельных объемов запасов ресурсов;

$d = \{d_j \mid j \in N\}$  – вектор ожидаемых удельных доходов (цен на продукты);

$Y = (A, b, d)$  – основные параметры задачи.

В качестве показателя эффективности планирования рассмотрим общий доход от продажи произведенных продуктов при условии неограниченного спроса:

$$F(x, Y) = \sum_{j=1}^n d_j x_j(Y). \quad (1)$$

Формальная задача состоит в поиске:

$$\max_{x \in X(Y)} F(x, Y) = F(x^*(Y)) = F^*, \quad (2)$$

в условиях ограниченности ресурсов:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j(Y) \leq b_i, i \in M, \quad (3)$$

$$x \geq 0. \quad (4)$$

Формальная проблема принятия решений в условиях неопределенности в организационных системах заключается в том, основные параметры  $Y$  изменяются в некоторых множествах. Таким образом, в каждом из этих множеств следует выбрать по заданным критериям «наилучший» или приемлемый элемент с тем, чтобы в результате была получена задача (1)–(4) с известными компонентами.

Целесообразно применять 3 типа учета неопределенности: вероятностная модель, модель «Игра и Природой» и «Игра с активным противником».

Применение указанной методики можно найти в работах [4-6].

Литература:

1. Кононов Д.А., Тимошенко А.А., Богатырева Л.В. Проблема неопределенности при исследовании правоохранительной системы / Проблемы управления безопасностью сложных систем: материалы XXX Международной конференции. 14 декабря 2022 г., Москва. – Москва: ИПУ РАН, 2022. – С. 97-105.

2. Информационное обеспечение систем организационного управления (теоретические основы). Методологические основы организационного управления / Под ред. Е.А. Микрина и В.В. Кульбы. В 3-х частях. Ч. 1. – М.: Физматлит, 2011. – 464 с.

3. Кононов Д.А. Исследование безопасности систем управления на основе анализа их системных параметров / Проблемы управления безопасностью сложных систем: материалы

XXVIII Международной конференции. 16 декабря 2020 г., Москва. – Москва: ИПУ РАН, 2020. – С. 102-108.

4. *Исмаилов Ж.И., Кононов Д.А.* Новый Шелковый путь: эффективное управление контейнерными перевозками в условиях неопределенности / Труды 12-й Международной конференции «Управление развитием крупномасштабных систем» (MLSD'2019, Москва). – М.: ИПУ РАН, 2019. – С. 613-620.

5. *Исмаилов Ж.И., Кононов Д.А.* Оптимальное планирование грузооборота в условиях неопределенности / Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2018). Материалы 11 международной конференции. В 2-х томах. – М.: ИПУ РАН, 2018. – Том. II. Секции 8-16. – С. 67-68.

6. *Исмаилов Ж.И., Кононов Д.А.* Система управления на железнодорожном транспорте: оптимальное планирование грузооборота в условиях неопределенности / Труды 11-й международной конференции «Управление развитием крупномасштабных систем» (MLSD'2018, Москва). В 3 томах. – М.: ИПУ РАН, 2018. – Т. 2. Секции 7-11. – С. 175-181.

---

DOI: 10.25728/iccss.2023.32.41.049

Рей А.С.

**Способ построения оценки интегрального риска информационных систем на основе механизма комплексного оценивания**

**Аннотация:** Идентификация и оценка рисков являются ключевыми задачами в управлении рисками. На основе полученных оценок осуществляется отбор мер по снижению уязвимостей и реагированию на инциденты безопасности. Существующие стандарты информационной безопасности описывают порядок действий лица, принимающего решения в этой области, но выбор конкретных моделей, методов и инструментов преимущественно оставляют на усмотрение последнего. Предлагаемые к применению стандартами в отдельных случаях количественные показатели требуют для расчета долговременных статистических данных, накопление