

11. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФЕНОМЕНА ПЕРЕИЗБЫТКА ИНФОРМАЦИИ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИКУ

Ходасевич В.Д., студент гр.374002

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Канах А.В. – старший преподаватель, каф. ЭИ

Аннотация. В условиях цифровизации объем информации растет экспоненциально, что приводит к феномену переизбытка информации — когнитивной и организационной перегрузке, затрудняющей принятие решений. В статье рассматривается применение математических моделей и информационных технологий для анализа последствий информационного перегруза и их влияния на поведение потребителей, бизнес-процессы и экономику в целом.

Ключевые слова. Переизбыток информации, поведение потребителей, цифровая экономика, информационные технологии.

Информация в XXI веке стала одним из основных ресурсов. Темпы роста глобального информационного объема поражают: в 2020 году общий объем данных составлял около 64 зеттабайт, а к 2025 году ожидается увеличение до 175 ЗБ (рисунок 1) [1]. Эти данные поступают из различных источников: пользовательская активность, сенсоры, устройства Интернета вещей, цифровые медиа и аналитические платформы. Однако способность человека к восприятию информации ограничена когнитивными барьерами, изучаемыми с начала XX века.

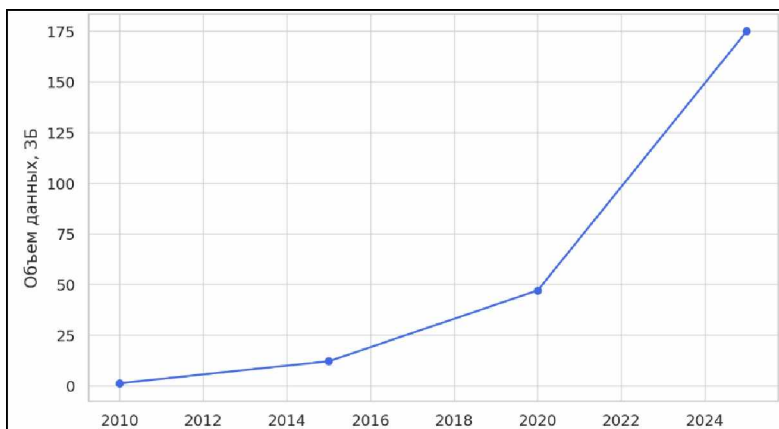


Рисунок 1 – Рост объема глобальных данных

Переизбыток информации (информационный перегруз) — это состояние, при котором человек или система сталкивается с потоком данных, превышающим возможности их фильтрации и анализа. Впервые этот термин стал использоваться в 1960-х годах в связи с работами футуролога Элвина

Тоффлера и экономиста Герберта Саймона. Саймон подчеркивал, что избытие информации неизбежно ведет к дефициту внимания [2]. Это утверждение легло в основу современных теорий ограниченной рациональности, которые предполагают, что в условиях когнитивного давления индивиды вынуждены прибегать к эвристикам, интуитивным стратегиям и упрощению выбора.

Проблема становится особенно яркой в контексте поведения потребителей. Так, в знаменитом эксперименте, проведенном Шиней Айенгар и Марком Леппером в 2000 году, покупатели, столкнувшиеся с выбором из 24 видов джема, демонстрировали значительно меньшую склонность к покупке, чем те, кто выбирал из 6 вариантов. Этот парадоксальный эффект получил название паралича выбора [3]. В цифровой среде, где количество опций может исчисляться десятками тысяч (например, Amazon предлагает более 12 миллионов товаров), потребитель сталкивается с перегрузкой, что снижает вероятность покупки.

Математическое моделирование позволяет количественно описать последствия переизбытка информации. Одна из базовых моделей — функция убывающей полезности информации, представленная на формуле 1:

$$U(I) = a * \ln(I) - b * I, \quad (1)$$

где I — объем информации;

a — коэффициент когнитивной чувствительности;

b — параметр информационной усталости.

Эта функция достигает максимума при некотором оптимальном уровне информации и затем убывает, отражая негативные эффекты от перегрузки.

Ещё одна ключевая модель — вероятность отказа от выбора при увеличении числа альтернатив, представленная на формуле 2:

$$P(\text{отказ}) = 1 - e^{-k \cdot n}, \quad (2)$$

где n — количество опций;

k — коэффициент чувствительности к перегрузке.

Эта модель описывает, как увеличение сложности выбора снижает вероятность совершения действия, более наглядно это отображено на рисунке 2.

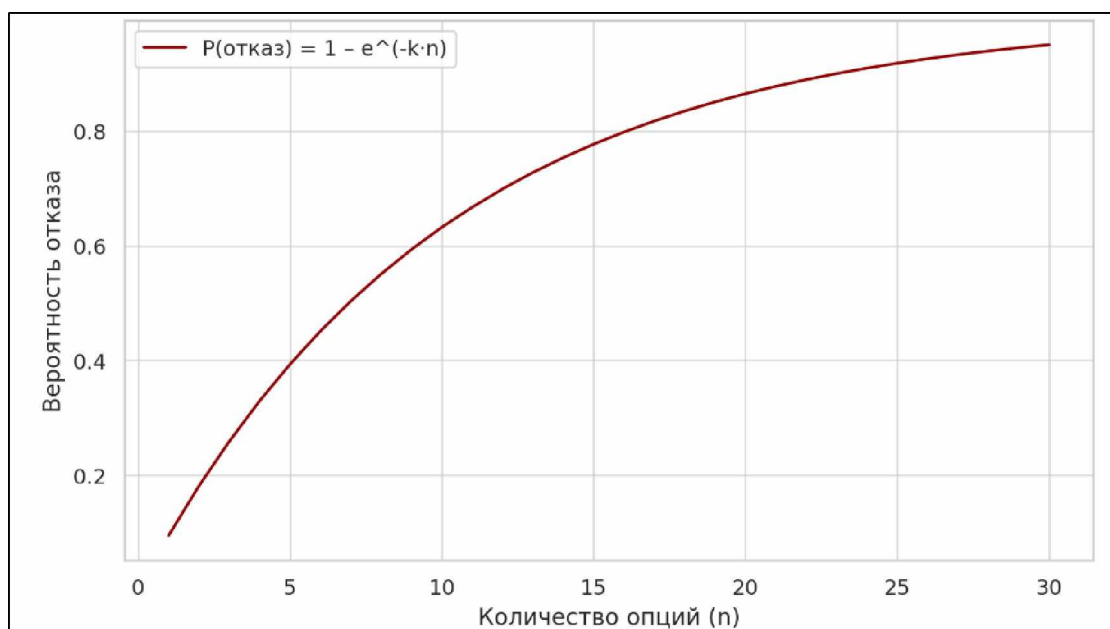


Рисунок 2 — Вероятность отказа от выбора в зависимости от количества опций

Рассмотрим влияние переизбытка информации на корпоративную экономику. Согласно исследованию McKinsey, 28% времени офисные сотрудники тратят на чтение электронной почты, 19% на поиск информации в базах данных и 14% на коммуникацию в мессенджерах [5]. Информационные

потоки, не прошедшие фильтрацию, вызывают эффект цифрового выгорания, ухудшают качество решений и увеличивают операционные издержки.

Бизнес-аналитика предлагает решения через системы DSS (Decision Support Systems), использующие машинное обучение и большие данные. К примеру, Walmart применяет систему Data Café, способную анализировать свыше 40 петабайт информации для выявления аномалий в продажах и управлении поставками [6].

В потребительском маркетинге ключевым инструментом становятся рекомендательные системы. Netflix анализирует поведение пользователей, предлагая персонализированный контент, что снижает время на выбор и уменьшает нагрузку на восприятие. Такие системы используют алгоритмы коллаборативной фильтрации и тематическое моделирование, основанное на статистических методах обработки текста и моделей типа LDA (Latent Dirichlet Allocation).

Параллельно развивается теория информационного шума. В экономике шум — это нерелевантная информация, искажающая или затрудняющая принятие решений. В условиях фондовых рынков такой шум может приводить к иррациональной волатильности. Применение фильтров Калмана и байесовских моделей позволяет выявлять скрытые сигналы в потоке данных.

Феномен переизбытка информации — это не просто техническая или психологическая проблема, а системный вызов для экономики знаний. Он затрагивает когнитивные возможности индивида, нарушает механизмы рационального выбора и снижает эффективность функционирования экономических агентов. Математическое моделирование в этом контексте становится важным инструментом, позволяющим не только описывать текущие процессы, но и проектировать более устойчивые модели поведения, коммуникации и управления вниманием.

Решение проблемы информационного перегруза невозможно без комплексного подхода: необходимы и технологические фильтры, и когнитивные тренировки, и институциональные изменения. Перспективные направления включают развитие систем интеллектуальной фильтрации, применение адаптивных интерфейсов, развитие цифровой гигиены и внедрение концепции минимализма в корпоративных коммуникациях.

В условиях, когда объем информации продолжает расти экспоненциально, способность эффективно управлять ею становится критическим конкурентным преимуществом как для индивида, так и для организации.

В ходе исследования был выполнен комплексный анализ феномена переизбытка информации в контексте когнитивной нагрузки на индивида и влияния на экономические процессы. Выявлено, что избыточный объем информационных потоков приводит к нарушению когнитивного восприятия, искажению механизмов принятия решений и снижению эффективности коммуникаций. Установлено, что в условиях информационного перенасыщения рациональные стратегии индивида трансформируются в эвристические, что увеличивает уязвимость к манипуляциям и ошибкам восприятия. Проведено теоретическое обоснование применения модели ограниченной рациональности и адаптированной формулы Шеннона для описания снижения полезности информации при увеличении уровня шума. Определено, что информационный шум, повторяемость и противоречивость сообщений способствуют снижению достоверности и искажению семантики, особенно в условиях высокой плотности информационного воздействия. Установлена высокая эффективность применения математических моделей и алгоритмов интеллектуальной фильтрации в снижении уровня перегрузки в цифровых платформах и корпоративной среде.

Предложено рассматривать переизбыток информации не только как когнитивную, но и как институционально-экономическую проблему, решение которой возможно через разработку адаптивных интерфейсов, применение систем поддержки принятия решений (DSS) и внедрение стратегий цифровой гигиены. Разработанная структура позволяет выявить критические уровни информационной нагрузки и формализовать границы перехода от рационального к фрагментированному поведению на основе количественного анализа.

Список использованных источников:

1. IDC. *Data Age 2025: The Evolution of Data to Life-Critical*. – International Data Corporation. – 2020. – 29 p.
2. Simon, H. A. *Designing Organizations for an Information-Rich World* / Herbert A. Simon // *Computers, Communications, and the Public Interest*. – 1971. – Vol. 1. – Pp. 37–72.
3. Iyengar, S., Lepper, M. *When Choice is Demotivating: Can One Desire Too Much of a Good Thing?* / Sheena Iyengar, Mark Lepper // *Journal of Personality and Social Psychology*. – 2000. – Vol. 79, № 6. – Pp. 995–1006.
4. Statista. *Amazon Product Counts Worldwide 2023*. – Statista Research Department. – 2023. – URL: <https://www.statista.com/statistics/> (дата обращения: 10.04.2025).
5. McKinsey Global Institute. *Unlocking Productivity Through Social Technologies*. – McKinsey & Company. – 2012. – 184 p.
6. Forbes Technology Council. *Inside Walmart's Data Café*. – Forbes. – 2021. – URL: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/> (дата обращения: 10.04.2025).
7. Netflix Tech Blog. *Personalized Recommendations Architecture*. – Netflix Technology Blog. – 2023. – URL: <https://netflixtechblog.com/personalized-recommendations-2023> (дата обращения: 10.04.2025).
8. Deloitte Insights. *AI-powered Financial Advisory Services*. – Deloitte Development LLC. – 2023. – 32 p.

UDC 519.86:330.47

MATHEMATICAL MODELING OF THE PHENOMENON OF INFORMATION OVERFLOW AND ITS IMPACT ON THE ECONOMY

Khodasevich V.D.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Kanash A.V. – Senior lecture, Department of Economic Informatics

Annotation. In the context of digitalization, the volume of information grows exponentially, which leads to the phenomenon of information overload – cognitive and organizational overload, which complicates decision-making. The article discusses the use of mathematical models and information technologies to analyze the consequences of information overload and their impact on consumer behavior, business processes and the economy as a whole.

Keywords. Information overload, consumer behavior, digital economy, information technology.