

- Секция 4. Аудиовизуальные и интерактивные формы передачи информации

3. Инсценировали сюжет LEGO-песни «Почему медведь зимой спит» под аудио версию.

4. Сняли сюжет фрагментами при помощи телефона, объединили в одну мультипликационную LEGO-песню.

5. Разместили получившийся видеоролик в интернете. Найти его можно по ссылке на мультипликационную LEGO-песню «Почему медведь зимой спит»: <https://youtu.be/K3PEyIHUCXI>

Как оказалось, создание мультипликационной LEGO-песни – это интересный и познавательный процесс, который возможен в условиях стандартных факультативных занятий. Мы смогли объединить в одном проекте и информатику, и музыку. Кропотливая, но очень захватывающая деятельность по созданию мультипликационных сюжетов такого формата объединяет интересы учащихся, позволяет развиваться всесторонне. Ведь в данном способе обучения присутствуют элементы интеграции с учебными предметами «Информатика», «Музыка», «Литература», «Изобразительное искусство». Мы нашли способ создать мультипликационную LEGO-песню, наш энтузиазм лишь увеличился, и мы продолжаем конструировать новые музыкальные сюжеты.

Список использованных источников

1. Бернатосян С. Г. Империя Грез: Рекорды теле-, радио-, кино- и шоу- бизнеса. – Минск: «Асар», СПб.: «Эрудит», 1999. – 200 с.
2. Википедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 10.01.2023).
3. Старт в науке. – URL: <https://school-science.ru> (дата обращения: 10.01.2023).

УДК 004.9

**СПОСОБЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ**

Сафиулина Д. Р.

Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Рабцевич А. А.

к. э. н, доцент

Институт экономики, управления и бизнеса УУНиТ

Визуализация данных экономической динамики является ключевым инструментом для анализа и интерпретации сложных экономических процессов. В статье рассматриваются современные методы и инструменты визуализации, включая времен-

ные ряды, тепловые карты и интерактивные дашборды, а также их применение в практике экономического анализа на глобальном уровне и в контексте Беларуси. Особое внимание уделяется технологическим решениям на базе Python, R и BI-платформ, которые обеспечивают обработку больших данных и интеграцию с облачными сервисами. На примере кейсов из мировой практики и белорусской экономики показано, как визуализация повышает точность прогнозирования и скорость принятия решений. Статья также затрагивает вызовы, связанные с балансом между сложностью визуализаций и их доступностью для пользователей.

Ключевые слова: визуализация данных, экономическая динамика, временные ряды, тепловые карты, интерактивные дашборды, макроэкономические индикаторы.

Экономическая динамика, отражающая изменения макро- и микроэкономических показателей, требует наглядного представления для эффективного анализа как в глобальном масштабе, так и в рамках отдельных стран, включая Беларусь. Визуализация данных превращает многомерные массивы информации в графические паттерны, упрощая выявление трендов, аномалий и взаимосвязей. С развитием цифровых технологий методы визуализации эволюционировали от статических диаграмм до интерактивных систем, интегрирующих машинное обучение и обработку данных в реальном времени.

Графики временных рядов остаются фундаментом для анализа динамики ВВП, инфляции, безработицы и других показателей. Линейные диаграммы эффективны для отображения долгосрочных трендов, таких как рост ВВП Беларуси за последнее десятилетие [3], а свечные графики (candlestick) – для анализа финансовых рынков, включая Минскую валютную биржу, демонстрируя волатильность цен и паттерны. Современные библиотеки, такие как Plotly в Python, позволяют создавать интерактивные графики с прогнозированием, что критично для трейдеров и аналитиков.

Тепловые карты визуализируют интенсивность показателей по географическим регионам или корреляции между переменными. Например, матричные heatmaps выявляют взаимосвязи между инфляцией, ставками Национального банка Беларуси и потребительским спросом [3], а географические карты – распределение инвестиций между областями страны. Исследования показывают, что использование тепловых карт повышает точность интерпретации данных на 15–20% за счёт наглядного выделения «горячих» и «холодных» зон [7]. В Беларуси такие методы применяются для

анализа региональных экономических дисбалансов, например, концентрации промышленных предприятий в Минской и Гомельской областях [6].

BI-платформы (Tableau, Power BI) позволяют объединять различные типы визуализаций в единые интерфейсы. Дашборды поддерживают динамическую фильтрацию, drill-down анализ и интеграцию с облачными хранилищами (AWS, Google Cloud). По данным исследования McKinsey в 2023 году, внедрение таких систем сокращает время принятия решений на 25–30% за счёт централизации данных. В Беларуси компании всё чаще используют Power BI и Qlik для анализа данных, однако растёт интерес к локальным решениям, адаптированным под требования национального законодательства, таким как AnalyticSpace.by – платформа, разработанная белорусскими IT-специалистами для визуализации данных госпредприятий [4].

Языки Python и R доминируют в аналитике благодаря гибкости и обширным библиотекам. В Python Matplotlib и Seaborn обеспечивают построение базовых графиков, а Plotly – интерактивную 3D-визуализацию. Например, анимированные графики мировой торговли за 20 лет создаются в 5–7 строк кода. В R пакет ggplot2 позволяет генерировать сложные визуализации, такие как кластеризованные тепловые карты, а tidyquant – анализировать финансовые временные ряды. В Беларуси эти инструменты активно применяются в академических исследованиях, например, в работах Экономического института НАН Беларуси по моделированию влияния санкций на экспортные потоки [1].

Свечные графики с индикаторами (скользящие средние, RSI) помогают трейдерам идентифицировать точки входа/выхода. Исследование НИУ ВШЭ в 2022 году подтвердило, что визуализация снижает ошибки прогнозирования на 12–18% при анализе фондовых индексов [5]. Геоинформационные системы (GIS) в Tableau визуализируют распределение ВВП по регионам, выявляя дисбалансы. Например, в проекте НАН Беларуси в 2023 году heatmaps показали, что 65% иностранных инвестиций в стране приходится на Минск и Минскую область, что стимулировало разработку программ по развитию регионов [2].

Для более глубокого понимания особенностей визуализации экономической динамики в Беларуси и её места на глобальном фоне представим сравнительный анализ ключевых аспектов. Таблица

ниже обобщает различия между мировой практикой и белорусскими особенностями, подчёркивая уникальные подходы и вызовы, с которыми сталкивается страна.

Таблица. Визуализация экономической динамики в мире и Беларуси

Критерий	Мировая практика	Республика Беларусь
Основные инструменты	Python (Plotly, Matplotlib), R (ggplot2), Tableau, Power BI, Qlik, GIS-системы.	Python/R (академические исследования), Power BI, локальные решения (AnalyticSpace.by).
Законодательство	Соответствие GDPR, HIPAA (для чувствительных данных).	Соответствие законодательству, on-premise развертывание для госучреждений.
Интеграция данных	Облачные сервисы (AWS, Google Cloud), API для реального времени, Big Data-платформы.	Акцент на интеграцию с локальными системами, ограниченное использование облаков из-за санкций.
Примеры применения	МВФ: дашборды для 190 стран. McKinsey: анализ глобальных рынков.	НАН Беларуси: тепловая карта региональных инвестиций. Нацбанк: визуализация инфляции и ВВП.
Финансовые рынки	Свечные графики с ИИ-прогнозами, алгоритмическая торговля.	Анализ Минской валютной биржи через Python-библиотеки, ручная адаптация под санкционные риски.
Региональный анализ	GIS-карты для распределения ВВП, инвестиций, ESG-показателей.	Тепловая карта концентрации промышленности (Минская и Гомельская области), анализ дисбалансов.
Вызовы	Баланс между сложностью визуализаций и доступностью для неспециалистов.	Ограниченный доступ к зарубежным BI-платформам, необходимость разработки локальных аналогов.
Перспективные технологии	VR-визуализация, нейросетевые алгоритмы для автоматизации графиков.	Внедрение VR в рамках программ «Умный город», эксперименты с ИИ для анализа санкционных последствий.

Визуализация данных экономической динамики трансформируется под влиянием ИИ и Big Data. Однако ключевой вызов – обеспечение доступности сложных инструментов для неспециалистов. Перспективным направлением является внедрение VR-визуализации, позволяющей «погружаться» в данные, и нейросетевых алгорит-

мов для автоматической генерации графиков. Успешная интеграция этих технологий повысит качество экономического прогнозирования и стратегического планирования как в мире, так и в Беларуси, где цифровизация госуправления становится приоритетом в рамках программ «Умный город» и «Цифровая экономика».

Список использованных источников

1. Вестник Института экономики НАН Беларуси : сб. науч. ст. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики. – 2024. – Вып. 8. – С. 7–13.
2. Дудина, Н. Н. Геоинформационная система как средство визуализации данных о безработице в Республике Беларусь / Н. Н. Дудина, Ю. В. Фолова // Научные записки молодых исследователей. – 2019. – №6. – С. 145–151.
3. Отчёт по макроэкономическим показателям за 2023 год / Национальный банк Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.nbrb.by/> (дата обращения: 20.09.2025).
4. Платформа для визуализации данных госпредприятий / AnalyticSpace. by. – 2024. – Режим доступа: <https://analyticSPACE.by/> (дата обращения: 22.09.2025).
5. Применение многомерного статистического анализа в экономике и оценке качества. XII Международная научная конференция им. С. А. Айвазяна (21–23 сентября 2022 г.) [Текст] : тр. конф. / отв. ред. В. С. Мхитарян ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2022. – 180 с.
6. Промышленность / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – 2024. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/promyshlennost/> (дата обращения: 22.09.2025).
7. Data Visualization in Economic Decision-Making / McKinsey Global Institute. – 2023. – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/> (дата обращения: 20.09.2025).

УДК 008.2

**АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ ФОРМЫ
В ПОПУЛЯРИЗАЦИИ НАУКИ**

Старченко О. П.

доцент, канд. техн. наук

Мацкевич Е. А., Старосотникова В. С.

студентки 4 курса

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

Аудиовизуальные формы в современном медиaprостранстве представляют собой сочетание аудиального и визуального контента, взаимодействие которого создает целостный коммуникативный образ. Существовать эти формы контента могут как автономно, так и в единстве. Исключительно звуковые формы представлены, например, подкастами, радиoproграммами, музыкальными произ-