

УДК 330.4:004.8

DOI: 10.36979/1694-500X-2025-25-11-15-20

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАЗУМНОЙ ДОСТАТОЧНОСТИ И РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

А.И. Евтушенко

Аннотация. Рассматривается кризис современной экономической модели расширенного воспроизводства, основанной на бесконечном росте и финансовых спекуляциях, оторванных от реального производства. Рассматривается переход к модели разумной достаточности, ориентированной на баланс между потребностями общества, возможностями природы и технологическим развитием. Анализируются плюсы и минусы советской плановой экономики, перспективы сочетания рыночных и плановых механизмов. Особое внимание уделено роли искусственного интеллекта в оптимизации распределения ресурсов, прогнозировании спроса и во внедрении элементов циркулярной экономики. Делается вывод о необходимости увеличения доли переработки отходов и перехода к устойчивой модели развития.

Ключевые слова: разумная достаточность; расширенное воспроизводство; плановая экономика; рыночные механизмы; искусственный интеллект; циркулярная экономика; переработка отходов.

АКЫЛГА СЫЯРЛЫК ЖЕТИШТҮҮЛҮК ЭКОНОМИКАЛЫК МОДЕЛИ ЖАНА ЖАСАЛМА ИНТЕЛЛЕКТТИН РОЛУ

А.И. Евтушенко

Аннотация. Макалада кеңейтилген өндүрүш моделине негизделген заманбап экономиканын кризиси каралат. Бул модель чексиз өсүшкө жана реалдуу өндүрүштөн ажыраган финансылык спекуляцияларга таянат. Автор акылга сыярлык жетиштүүлүк моделине өтүүнү сунуштайт, ал коомдун муктаждыктарынын, табият мүмкүнчүлүктөрүнүн жана технологиялык өнүгүүнүн ортосундагы баланскa багытталган. Советтик пландуу экономиканын артыкчылыктары жана кемчиликтери, пландуу жана базардык механизмдердин айкалышуусунун мүмкүнчүлүктөрү талданат. Айрыкча жасалма интеллекттин ресурстарды бөлүштүрүүдө, суроо-талапты алдын ала айтууда жана айлампа экономика элементтерин киргизүүдөгү ролуна көңүл бурулат. Макала калдыктарды кайра иштетүүнүн үлүшүн көбөйтүүнүн жана туруктуу өнүгүү моделине өтүүнүн зарылдыгы менен жыйынтыкталат.

Түйүндүү сөздөр: акылга сыярлык жетиштүүлүк; кеңейтилген өндүрүш; пландуу экономика; базардык механизмдер; жасалма интеллект; айлампа экономика; калдыктарды кайра иштетүү.

THE ECONOMIC MODEL OF REASONABLE SUFFICIENCY AND THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

A.I. Evtushenko

Abstract. The article examines the crisis of the modern economic model of expanded reproduction, which is based on infinite growth and financial speculation detached from real production. It proposes a transition to a model of reasonable sufficiency aimed at balancing societal needs, environmental capacity, and technological development. The advantages and drawbacks of the Soviet planned economy are analyzed, along with the prospects of combining market and planning mechanisms. Special attention is given to the role of artificial

intelligence in resource allocation, demand forecasting, and the implementation of circular economy principles. The article concludes with the necessity of increasing waste recycling and adopting a sustainable development model.

Keywords: reasonable sufficiency; expanded reproduction; planned economy; market mechanisms; artificial intelligence; circular economy; waste recycling.

Кризис современной экономической модели – модели расширенного воспроизводства. Капиталистическая экономика последних двух веков основана на принципе непрерывного роста: масштабирование производства, стимулирование потребления и захват новых рынков. Раньше это было оправдано – экономика обеспечивала индустриализацию и способствовала интеграционным процессам, но сегодня такая модель сталкивается с проблемами и ограничениями.

Во-первых, насыщение рынков: спрос на основные товары и услуги стабилизировался (рост народонаселения замедляется, и количество жителей Земли выходит на стационарный уровень), поэтому дальнейший рост товарного производства возможен лишь через маркетинговые уловки или искусственное создание потребностей. Во-вторых, значительная часть капитала обращается сегодня в финансовой сфере, где деньги “делают деньги”, не имея прямой связи с материальным производством. Как отмечал Дж. К. Гэлбрейт, современная экономика всё больше превращается в систему, где финансовые институты доминируют над реальным сектором, формируя иллюзию роста.

В результате мы имеем периодически повторяющиеся экономические кризисы, обострение социального неравенства и рост экологических проблем: планета не выдерживает бесконечного расширения производства и потребления – мы безостановочно превращаем Землю в помойку [1, 2].

Переход к экономической модели разумной достаточности. Альтернативой представляется идея разумной достаточности, которая предполагает отказ от роста ради роста и поиск баланса между экономическими целями, экологическими возможностями и социальным благополучием. Эта концепция перекликается и с парадигмой устойчивого развития

(sustainable development), закреплённой в документах ООН.

Плановая экономика: плюсы и минусы советской модели. Первый пример плановой экономики был реализован в СССР. Советские “пятилетки” позволили в кратчайшие сроки провести индустриализацию, достичь научно-технических прорывов и обеспечить социальные гарантии. Плюсом была способность государства концентрировать ресурсы на приоритетных направлениях.

К сожалению, полный отказ от рыночных отношений в послевоенный период привел к очевидным минусам: отсутствие конкуренции, и, как следствие, слабая мотивация к инновациям, забюрократизированность управления, дефицит товаров повседневного спроса. Планирование обеспечивало стабильность, но снижало адаптивность.

Возможности сочетания рыночной и плановой экономик. Можно считать, что сегодня большинство стран в мире осознали необходимость перехода к гибридным моделям, где сочетаются элементы планового регулирования и рыночных механизмов:

- государство определяет стратегические направления развития (экология, медицина, образование, высокие технологии);
- рынок обеспечивает гибкость и инновационность.

Одними из первых стали активно развивать гибридные модели такие “азиатские тигры”, как Китай, Южная Корея, Сингапур. Успешность их экономики и социальной сферы доказали эффективность сочетания стратегического планирования с рыночными механизмами [3].

Роль искусственного интеллекта в реализации модели разумной достаточности. Применение искусственного интеллекта (ИИ) может помочь устранить недостатки прежних плановых систем. Рассмотрим его ключевые функции:

1. **Анализ больших данных для оптимального распределения ресурсов.** Там, где в СССР планирование было “ручным” и не поспевало за реальностью, современные системы на основе ИИ и больших данных могут в реальном времени пересчитывать баланс ресурсов и корректировать план.

Энергетика

- Китай: ИИ анализирует потребление электроэнергии по регионам и прогнозирует пики нагрузки. Это позволяет оптимально распределять энергию между станциями, избегать перегрузок и экономить ресурсы.
- Google DeepMind: внедрённый в дата-центрах ИИ снизил затраты на охлаждение серверов на 40 %, анализируя огромные массивы данных о температуре, влажности, нагрузке [4].

Транспорт и логистика

- Сингапур: система “Smart Nation” использует ИИ и big data для оптимизации транспортных потоков. В реальном времени перераспределяются маршруты автобусов, светофоры подстраиваются под трафик, что снижает пробки и выбросы CO₂.
- UPS (США): алгоритм ORION анализирует миллионы маршрутов доставки и экономит компании до 400 млн долларов в год, сокращая лишние километры и расход топлива [5].

Сельское хозяйство

- Израиль: платформы на базе ИИ анализируют данные с дронов, спутников и датчиков влажности, оптимизируя использование воды и удобрений. Это позволяет увеличить урожайность на 10–15 % при снижении затрат.
- Индия: стартап CropIn собирает big data о почве, погоде, болезнях растений и помогает миллионам фермеров принимать решения, какие культуры сеять и как распределять ресурсы [6].

Городская инфраструктура и ЖКХ

- Барселона: “умные датчики” собирают данные о заполнении мусорных контейнеров, и ИИ выстраивает оптимальные маршруты мусоровозов. Это сокращает затраты на вывоз отходов на 25–30 %.

- Бишкек / Ош (КР): пилотные проекты по раздельному сбору отходов (например, через приложение Tazar и платформу WasteNet) тоже используют элементы big data для маршрутизации и повышения эффективности переработки [7].

2. **Прогнозирование спроса и предотвращение дефицита или перепроизводства.**

Ритейл и торговля:

- Walmart, Amazon: ИИ прогнозирует спрос на миллионы товаров, используя данные о сезонах, погоде, праздниках, трендах. Это позволяет сократить избыточные запасы и избежать пустых полок.
- Zara (Inditex): алгоритмы анализируют данные продаж и соцсетей, чтобы решать, какие модели одежды и в каком количестве отшивать. Благодаря этому Zara снижает перепроизводство и реагирует на спрос почти в реальном времени [8].

Сельское хозяйство и продовольствие

- John Deere, Climate FieldView: прогнозирование урожайности с помощью ИИ, чтобы предотвратить дефицит зерна или перепроизводство.
- В Индии госпрограммы используют машинное обучение для прогноза спроса на рис, пшеницу и овощи, чтобы регулировать госзакупки и цены [6].

Здравоохранение

- В период COVID-19 ИИ применялся для прогнозирования спроса на маски, лекарства и аппараты ИВЛ, чтобы избежать дефицита в больницах.
- В Великобритании система NHS применяет алгоритмы для планирования потребностей в медперсонале и оборудовании.

Транспорт и логистика

- Авиакомпании используют прогнозирование спроса для планирования маршрутов и оптимизации расписаний.
- Maersk (глобальная логистика): ИИ помогает предсказывать спрос на контейнерные перевозки и корректировать флот [5].

Промышленность

- Автопром: Toyota, Volkswagen внедряют ИИ для прогнозирования спроса на разные модели авто и оптимизации сборочных линий.

- Полупроводники: ИИ анализирует глобальный спрос на чипы, чтобы избежать резких перебоев (особенно актуально в пандемию) [8].

3. *Учёт экологических ограничений и социальных факторов*

- *Мониторинг окружающей среды и биоразнообразия.*

Платформа Global Plastic Watch использует ИИ для анализа спутниковых снимков с целью выявления свалок пластиковых отходов в мировом океане – помогает предотвращать загрязнение и устанавливать ответственных.

ИИ и компьютерное зрение применяются для мониторинга биоразнообразия – от автоматического распознавания животных с фотоловушек до анализа огромных массивов данных для выявления угрожаемых видов и браконьерства.

- *Общественная экологическая культура и прозрачность*

В России строятся пилотные системы, где граждане отправляют через приложение фотографии нарушений (свалок, загрязнения), а ИИ помогает муниципальным и экологическим службам оперативно реагировать на них – это помогает улучшать экологическую культуру и вовлечённость общественности [9].

Таким образом, ИИ может стать своеобразным “цифровым плановиком”, способным обеспечить устойчивость экономики без жёсткого бюрократического централизма.

Увеличение доли перерабатывающей отрасли экономики и помощь ИИ. Одним из центральных направлений разумной достаточности является переход к циркулярной экономике (circular economy), где отходы становятся ресурсом. Роль ИИ в этой сфере огромна:

Алгоритмы компьютерного зрения могут сортировать отходы эффективнее человека:

- Промышленные роботы-сортировщики в России.

Институт теплофизики им. С. С. Кутателадзе разработал промышленного робота-манипулятора, оснащённого компьютерным зрением. Система различает до 42 классов отходов – включая сильно повреждённые или загрязнённые

объекты – и может обрабатывать до 130 предметов в минуту, заменяя 3–6 работников

- MARQUS – система спектральной сортировки.

Российская разработка от ZeBrains – MARQUS – с помощью спектральных камер и нейросетей различает до 16 видов перерабатываемых отходов (стекло, металл, бумага, виды пластика и др.), заменяя операторов на конвейере.

- Роботы в перерабатывающих центрах США.

В США используются роботы-сортировщики с ИИ-зрением в центрах обработки отходов (MRFs). Они работают вместе с людьми, быстрее и безопаснее сортируя мусор. Пример: робот SamurAI в Recycle Ann Arbor предоставляет данные в реальном времени, помогая выявить источники ошибок сортировки.

- Smart Bins и умные мусорные баки. В Австралии внедряют “умные баки” (smart bins) с компьютерным зрением, которые самостоятельно разделяют перерабатываемые материалы. Это увеличивает эффективность утилизации и способствует экономике переработки [10].

Системы машинного обучения позволяют прогнозировать объёмы отходов и оптимизировать логистику переработки:

- Южная Корея – прогноз объёмов бытовых отходов.

Группа исследователей предложила ML-фреймворк, использующий модели Random Forest и XGBoost для прогнозирования ежегодного объёма бытовых отходов в метрополиях: Сеул, Гёнгидо, Инчхон и Чеджу (2000–2023 гг.).

Учитывались демографические и экономические факторы (численность населения, ВРП и т. д.).

- Иран, Саудовская Аравия. Строительный сектор – прогноз объёмов демонтажных отходов.

ML-модели (нейронные сети, градиентный бустинг, Random Forest и др.) применялись для прогнозирования объёмов перерабатываемой и захороняемой продукции после сноса зданий. Точность моделей достигала 99 % для разных категорий отходов. Факторы влияния: площадь, этажность, тип оборудования.

- (Южная Корея, Сингапур. Умная логистика сбора – IoT + ML.

Интегрируя ML с IoT-системами (умные мусорные баки), удалось точно предсказывать заполненность контейнеров (точность ~89 %) и снижать частоту их опорожнения на 35 %, расход топлива – на 42 %, время работы – на 2,4 часа в день [10].

ИИ способен разрабатывать новые материалы и технологии утилизации:

- Ферменты для бесконечной переработки пластика (circular fashion).

Компания Protein Evolution Inc., сотрудничая с дизайнером Stella McCartney, создала технологию переработки сложных тканей (нейлон, полиэстер) – ферменты и синтетическая биология – чтобы превратить текстильные отходы в новые волокна, пригодные для повторной переработки.

- Обработка текстильных отходов с помощью гиперспектрального ИИ.

Компания Refiberd (США) применяет гиперспектральные камеры и ИИ для точного определения состава текстиля. Это особенно важно для разделения синтетических материалов (нейлон, полиэстер) на этапе сортировки и переработки.

- Термопласт из бытовых отходов.

Израильская компания UBQ Materials преобразует несортированные бытовые отходы в термопластичный композит (пеллеты), который может использоваться вместо древесины, бетона или нефтяных пластиков в производстве товаров.

- Новые технологии восстановления материалов.

Среди инновационных методов – переработка сложных пластиков, где ИИ подбирает растворители для разделения смесей высокопрочных полимеров [10].

“Умные фабрики” на основе ИИ интегрируются в концепцию “зеленых городов”, минимизируя нагрузку на природу.

- Priestley’s Gourmet Delights.

В Квинсленде (Австралия) открылась фабрика Priestley’s Gourmet Delights стоимостью 53 млн долл. США, оснащенная ИИ-роботами, автономными транспортными системами

и солнечными панелями на крыше. Это позволило удвоить производственные мощности, автоматизировать повторяющиеся задачи и снизить выбросы благодаря переходу на электропечи и солнечную энергетику.

Такая фабрика служит примером промышленного объекта, интегрированного в экосреду “умного города”, где производительность и экологическая устойчивость проходят рука об руку.

- Florasis – “умная фабрика” в Китае.

Китайский бренд Florasis запустил фабрику в Ханчжоу с собственной “умной системой” управления: от закупки сырья до упаковки. Завод оснащён системами контроля дефектов на базе ИИ, роботизированными линиями и “умным мозгом” для мониторинга в режиме реального времени. Также он оснащён солнечной крышей, обеспечивающей экологичный источник энергии.

- Ferrari e-building – Европа.

В Италии компания Ferrari открыла инновационный экологически чистый цех в Маранелло стоимостью 200 млн евро. Здание отличается современным дизайном, участием AI-систем в управлении производством, автономными тележками (AGV), 3 000 солнечных панелей и системами сбора дождевой воды. Этот “e-building” сочетает эстетичность, устойчивость и технологии умной фабрики [11].

К сожалению, Кыргызстан по сортировке и переработке отходов пока находится на последних местах в мире. Заявленные пилотные проекты практически не реализуются. Построенный с помощью ЕБРР несколько лет назад санитарный полигон до сих пор не введен в эксплуатацию. Автор пыталась сдать старую мебель через широко разрекламированное приложение TAZAR – результат нулевой.

Заключение. Модель расширенного воспроизводства исчерпала себя. На смену ей должна прийти экономика разумной достаточности, где приоритетом станут баланс, переработка, экологичность и социальная справедливость. Искусственный интеллект способен сыграть в этом процессе ключевую роль – как инструмент анализа, оптимизации и долгосрочного планирования. Есть надежда, что опыт передовых стран позволит Кыргызской Республике

активнее внедрять технологии искусственного интеллекта в ключевых отраслях – сельском хозяйстве, пищевой и горнорудной промышленности, туризме, а также справляться с нарастающими экологическими проблемами.

Поступила: 18.08.2025;

рецензирована: 01.09.2025; принята: 03.09.2025.

Литература

1. Гэлбрейт Дж.К. Новое индустриальное общество / Дж.К. Гэлбрейт. М.: Прогресс, 2004.
2. Бузгалин А. Глобальный капитал: в 2 т. / А. Бузгалин, А. Колганов. М.: Ленанд, 2015.
3. Sachs J. The Age of Sustainable Development / J. Sachs. New York: Columbia University Press, 2015.
4. Применение искусственного интеллекта в энергетике: от теории к будущему // Simbirsoft/блог. URL: <https://www.simbirsoft.com/blog/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-v-energetike-ot-teorii-k-budushchemu/> (дата обращения: 11.08.2025).
5. Rob Enslin. Achieving Singapore's Smart Nation ambition through AI and automation / Rob Enslin // TheEdge. URL: <https://www.theedgesingapore.com/digitaledge/digital-economy/achieving-singapores-smart-nation-ambition-through-ai-and-automation> (дата обращения: 13.08.2025).
6. 6 квадриллионов и 183 нуля. Как программа Orion просчитывает немислимое количество маршрутов, чтобы доставить посылку // Медуза/Истории. URL: <https://meduza.io/feature/2015/02/19/6-kvadrillionov-i-183-nulya> (дата обращения: 12.08.2025).
7. “Сделаем дом чище”. В Бишкеке запустили проект раздельного сбора мусора // КактусМедиа. Все новости. URL: http://kaktus.media:8080/doc/479154_sdelaem_dom_chishe._v_bishkeke_zapystili_proekt_razdelnogo_sbora_mysora.html?ysclid=mewtsj5wfe12777104 (дата обращения 15.08.2025).
8. Искусственный интеллект: понятие, типы, сферы применения, прогнозы на будущее // Geek Brains/блог. URL: <https://psm7.com/ru/analytics/kak-ritejlery-primenyayut-iskusstvennyj-intellekt-5> (дата обращения: 10.08.2025).
9. Роль искусственного интеллекта в сохранении дикой природы // Falcon Scientific Editing. URL: <https://falconediting.com/ru/blog/rol-iskusstvennogo-intellekta-v-sokhranenii-dikoi-prirody/?ysclid=mewu4qbs37782089> (дата обращения: 17.08.2025).
10. Как искусственный интеллект помогает в переработке мусора // The Geek/статья / В. Майков. URL: <https://the-geek.ru/article/kak-iskusstvennyj-intellekt-pomogaet-v-pererabotke-musora> (дата обращения: 15.08.2025).
11. The Smart Factory Revolution: AI in Manufacturing // Medium/Follow. URL: <https://medium.com/@galiniostech/the-smart-factory-revolution-ai-in-manufacturing-d1744a43604e> (дата обращения: 22.08.2025).