Имитационная модель управляемой общественной трансформации при развитии искусственного интеллекта и универсальной роботизации

Номинация: «Лучшая имитационная модель для решения социально-экономических задач государственного управления»

Автор: Смирнов С. Н., профессор кафедры системного анализа факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ имени М. В. Ломоносова, главный научный сотрудник лаборатории стохастической оптимизации и теории риска ЦЭМИ РАН;

Аннотация

Быстрое развитие искусственного интеллекта и доступных универсальных роботов может заместить не только тяжёлые, вредные и низкоквалифицированные работы, но и значительную часть когнитивных задач. Поэтому предмет исследования — не прогноз числа исчезнувших профессий, а подготовка государства к трансформации занятости, распределения, образования и общественных институтов. Предложена имитационная система поддержки решений федерального уровня. Она объединяет технологические сценарии, шесть секторов экономики, гетерогенных граждан, рынок труда, роботизированную ренту, государственный переходный счёт и связанный пакет мер: налог, общественное участие в ренте, социальный дивиденд, непрерывное образование, общественный фонд и сокращение рабочего времени. Вводится показатель потенциала свободной деятельности — возможности использовать высвобождённое время для обучения, ухода, творчества, науки и гражданских проектов при достаточных защищённости, навыках и доверии. В иллюстративном центральном эксперименте управляемый переход по сравнению с рыночной адаптацией снижает долю агентов ниже порога дохода с 23,3 до 7,9% и коэффициент Джини с 0,383 до 0,183 при уменьшении выпуска на душу к 2061 г. на 6,4%. Эти числа не являются прогнозом для России: они сравнивают механизмы только внутри заданной параметризации. Полная формализация, критический обзор литературы и воспроизводимый код опубликованы в англоязычном препринте [17].

Ключевые слова: искусственный интеллект; универсальные роботы; агентное моделирование; общественная трансформация; рынок труда; неравенство; социальный дивиденд; непрерывное образование; государственное управление; потенциал свободной деятельности.

Abstract

Rapid advances in artificial intelligence and affordable general-purpose robotics may replace not only dangerous, arduous, and low-skilled work but also a substantial range of cognitive and managerial tasks. The policy problem is therefore broader than forecasting job losses: governments may need to prepare for a transformation of employment, income distribution, education, and social institutions. We propose a federal-level simulation and decision-support framework combining conditional technology scenarios, six economic sectors, heterogeneous citizens, a labour market, automation rents, a dedicated public transition account,

and a coordinated policy package. The instruments are an automation-rent tax, statutory public participation in automation rents, a social dividend, lifelong learning, a public fund, and gradual work-time reduction. An operational index measures the capacity for free activity: the opportunity to use released time for learning, care, creative, scientific, and civic projects when material security, skills, and trust are sufficient. In the illustrative central experiment, the managed transition reduces the income-threshold rate from 23.3% to 7.9% and the income Gini from 0.383 to 0.183, while 2061 output per capita is 6.4% below market adaptation. These values are not forecasts for Russia; they compare mechanisms within one parameterisation. Full formalisation, a critical literature review, and reproducible code are provided in the English-language preprint [17].

Keywords: artificial intelligence; general-purpose robots; agent-based model; social transformation; labour market; inequality; lifelong learning; public policy; capacity for free activity.

1. Почему государственная политика нужна уже сейчас

Развитие генеративного ИИ и робототехники уже меняет задачи внутри профессий. В ближайшей перспективе особенно важны автоматизация тяжёлого и опасного труда, помощь человеку и рост производительности. Однако при дальнейшем удешевлении универсальных роботов граница автоматизации может пройти не между «ручным» и «умственным» трудом, а внутри почти каждой профессии. Машина, способная выполнять широкий круг физических и когнитивных задач и управлять специализированными системами, меняет не только производство. Она затрагивает источники дохода, длительность рабочего времени, способ накопления капитала, содержание образования и основания общественного участия.

Подход, основанный на задачах, различает вытеснение прежних функций, прирост производительности и создание новых человеческих задач [1]. Международная организация труда оценивает, что воздействию генеративного ИИ уже подвержена примерно четверть мировой занятости, хотя ближайшим результатом чаще будет трансформация, а не полная ликвидация профессий [2]. Для более сильной технологии неопределённость возрастает. Совокупный выпуск способен расти одновременно с падением трудовых доходов и усилением концентрации роботизированной ренты [3, 4]. Возможные сроки перехода к системам общего назначения поэтому следует рассматривать сценарно, а не как достоверный прогноз [12].

Бездействие также является политическим выбором. Если массовое высвобождение труда начнётся раньше, чем появятся механизмы распределения ренты, непрерывного обучения и содержательного использования времени, государство может столкнуться с долговременной потерей доходов и статуса у больших групп, поляризацией регионов, падением доверия и серьёзными социально-политическими потрясениями. После появления этих эффектов компенсировать их будет дороже, чем заранее создать измерительные системы, правовые режимы и ограниченные пилоты.

Россия уже делает первые шаги. Федеральный закон от 26 июля 2026 г. № 243-ФЗ «О поддержке развития технологий искусственного интеллекта в Российской Федерации» формирует правовую рамку поддержки ИИ, вводит понятия больших фундаментальных, суверенных и национальных моделей и предусматривает механизм информирования пользователей о сгенерированном контенте; основные положения вступают в силу 1 сентября 2026 г. [16]. Закон закономерно сосредоточен на развитии и безопасном применении технологии. Следующий контур политики должен исследовать её долгосрочные последствия для занятости, распределения, образования и общественных институтов.

Задача по природе междисциплинарна: она требует совместной работы экономистов, социологов, юристов, педагогов, психологов, специалистов по ИИ, робототехнике и математическому моделированию. Эволюционный, а не кризисный переход возможен только при ранней координации этих направлений.

Работа показывает, как собрать инструменты государства в вычислимую систему, увидеть компромиссы и определить необходимые данные. Модель иллюстративна, а не предсказательна; её числа не являются прогнозом для России.

2. От идеи свободной деятельности к измеримой постановке

2.1. Эволюция идеи у Маркса

Идея свободной деятельности связывает ранние и зрелые работы К. Маркса. В «Экономическо-философских рукописях 1844 года» её ядро сформулировано антропологически: «свободная сознательная деятельность как раз и составляет родовой характер человека» [13, с. 93]. При отчуждении эта деятельность становится лишь средством существования.

В «Немецкой идеологии» проблема получает историко-институциональную форму: жёсткое разделение труда закрепляет человека в одном исключительном круге занятий,

тогда как свободное развитие предполагает возможность менять виды деятельности [14, с. 32]. Этот известный образ не является готовой моделью управления экономикой; для нашей постановки существенна сама критика пожизненной профессиональной фиксации.

В рукописях 1857–1859 гг. появляются машинный и временной аспекты: «сбережение рабочего времени равносильно увеличению свободного времени» для полного развития человека [15, с. 221]. В третьем томе «Капитала» Маркс отделяет труд, диктуемый нуждой, от «развития человеческих сил, которое является самоцелью» и называет сокращение рабочего дня основным условием расширения «царства свободы» [6, с. 386–387]. Наконец, в «Критике Готской программы» преодоление порабощающего разделения труда связано с превращением труда из одного лишь средства жизни в самостоятельную потребность [5, с. 20].

Таким образом, речь идёт не о безделье, а о преобразовании деятельности, сокращении необходимого времени, развитии способностей и свободе выбора.

2.2. От утопической перспективы к реалистическому сценарию

В XIX в. эта перспектива неизбежно воспринималась как утопическая: производительность и технологическая база не позволяли массово сократить необходимый труд, сохранив высокий уровень материального обеспечения. Быстрое развитие ИИ и доступной универсальной роботизации впервые превращает её материальные предпосылки в реалистический сценарий. То, что ранее могло мыслиться преимущественно как отдалённый общественный идеал, становится предметом сценарного анализа, экспериментальной политики и количественной проверки.

Однако техника не превращает утопию в действительность автоматически. Та же автоматизация может расширить свободное время и доступ к знаниям либо усилить концентрацию капитала, зависимость и исключение. Результат зависит от институтов владения, распределения доходов, образования и участия. Именно эта развилка, а не доказательство какой-либо исторической неизбежности, положена в основу модели.

Мы используем нейтральное операциональное понятие **потенциала свободной деятельности**. Оно означает возможность, а не обязанность и не фактический выбор. Потенциал высок, если у человека одновременно есть свободное время, материальная защищённость, навыки, мотивация и доверие. Возможные области — обучение, уход за людьми, творчество, наука, местные и гражданские проекты. Прототип не назначает гражданам «полезные занятия» и не моделирует их содержание. Это принципиально:

государство может создавать условия и инфраструктуру, но свободная деятельность по определению добровольна.

3. Логика и методология модели

Формат конкурсной статьи ограничен 15 страницами, тогда как полная модель содержит 30 пронумерованных соотношений с обоснованием форм, параметров и ограничений. Поэтому формулы здесь не дублируются. Спецификация, обзор литературы, алгоритмы и репликационный архив доступны в препринте [17].

3.1. Технологический и производственный контур

Горизонт расчёта — 2026–2061 гг. Точная дата появления доступного универсального робота не предполагается известной. Рассматриваются три условных сценария, в которых половина предельной технологической доступности достигается в 2041, 2046 или 2051 г. Цена роботизированного капитала постепенно снижается, а скорость внедрения различается по шести секторам: производство; логистика; рыночные услуги; уход и образование; наука и творчество; государственная и инфраструктурная деятельность.

В каждом секторе автоматизация действует через три раздельных канала: вытесняет часть прежних задач, повышает производительность и создаёт новые задачи, комплементарные человеку. Спрос на работников также зависит от длины рабочей недели: сокращение часов распределяет сохраняющийся объём человеческих задач между большим числом людей, но преобразование неполно. Выпуск учитывает навыки занятых, отраслевую автоматизацию и фактически отработанные человеко-часы. Поэтому сокращение рабочего времени не создаёт «бесплатный» выпуск.

3.2. Агенты, доходы и поведение

Каждый агент имеет возраст, отрасль, общие и цифровые навыки, богатство и предпочтения. Неравное начальное богатство создаёт неодинаковый доступ к капитальной ренте. Ежегодно обновляются технология и автоматизация, вакансии и найм, выпуск, заработная плата, рента, налоги, дивиденд, обучение, потребление, сбережения, навыки и доверие.

Образовательные места ограничены бюджетом; приоритет получают незанятые и агенты с дефицитом навыков. Обучение, занятость и содержательная деятельность поддерживают человеческий капитал, длительное неучастие его снижает. Доверие реагирует на долю доходов ниже порога, неравенство, вынужденную незанятость и

общественный результат свободной деятельности. Это проверяемые поведенческие гипотезы, а не установленные причинные законы.

3.3. Государственный контур

Государство управляет шестью связанными инструментами: налогом на роботизированную ренту; нормативной общественной долей участия в этой ренте; равным социальным дивидендом; расходами на непрерывное образование; накоплением общественного фонда; траекторией сокращения рабочей недели. Все расходы проходят через переходный счёт с бюджетным ограничением.

Общественная доля пока задана в редуцированной форме: это нормативное участие в ренте без явной цены приобретения актива. Такое допущение позволяет исследовать распределительный канал, но занижает фискальную стоимость предраспределения. До практического применения необходим отдельный модуль запаса роботизированного капитала, соинвестирования и бюджетного ограничения фонда.

Методологически важен пакетный подход. Один трансферт способен уменьшить текущую бедность, но не меняет владение источником будущей ренты, навыки или распределение времени. Напротив, сокращение часов без дивиденда и обучения может уменьшить доход и выпуск. Модель ищет согласованное сочетание инструментов и явно показывает его цену.

3.4. Вычислительный эксперимент и воспроизводимость

В поиске используются 49 политик. Каждая оценивается для 2200 агентов, двух начальных значений генератора и трёх технологических сценариев. Отбор учитывает благосостояние, свободную деятельность, выпуск, бедность, неравенство, незанятость, долг и баланс. Лучший сценарно-устойчивый пакет без дополнительной настройки повторно рассчитывается для 8000 агентов и восьми начальных значений генератора.

Код сохраняет результаты в CSV и JSON. Тесты проверяют воспроизводимость, диапазоны, порядок сценариев и расчёт неравенства. Это отделяет свойства модели от ошибок реализации, но не подтверждает параметры эмпирически.

4. Сценарный эксперимент и выбор политики

Сравниваются три стратегии. «Рыночная адаптация» сохраняет малый налог, обычное финансирование обучения и неизменную рабочую неделю. «Денежный дивиденд» перераспределяет часть ренты, но не меняет владение капиталом, образование

и рабочее время. «Управляемый переход» — единый пакет, найденный сценарно-устойчивым многокритериальным поиском.

Таблица 1. Параметры сравниваемых стратегий

Параметр	Рыночная адаптация	Денежный дивиденд	Управляемый переход
Налог на роботизированную ренту	0,050	0,250	0,338
Целевая общественная доля участия в ренте	0	0	0,219
Доля дохода счёта на дивиденд	0	0,820	0,683
Образование, доля ВВП	0,018	0,018	0,040
Доля профицита в общественный фонд	0,100	0,050	0,185
Конечная рабочая неделя к	1,000	1,000	0,702

Ограничения отбора одинаковы для трёх технологических сценариев: средняя за 2057–2061 гг. доля агентов ниже порога дохода — не более 30%; переходный долг на 2061 г. — не более 20% ВВП; минимальный годовой баланс — не ниже −8% ВВП. Первые два условия проверяются по конечному окну, а не во все промежуточные годы. Это сознательное упрощение прототипа и потенциально слабое место политики, поэтому в прикладной версии необходимо дополнительно ограничивать максимум бедности и долга на всей траектории.

5. Результаты и их интерпретация

5.1. Центральный технологический сценарий

Таблица 2. Иллюстративные результаты при технологической середине в 2046 г.

Показатель	Рыночная адаптация	Денежный дивиденд	Управляемый переход
ВВП на душу, 2061†	4,391	4,206	4,110
Доля ниже порога дохода	0,233	0,214	0,079
Джини располагаемых доходов	0,383	0,324	0,183
Вынужденная незанятость	0,067	0,054	0,000*
Потенциал свободной деятельности	0,028	0,027	0,072
Доверие	0,420	0,454	0,654
Индекс благосостояния	−0,009	0,088	0,592

* Ноль относится к узкому определению: желает оплачиваемой работы, не нанят и не учится. К 2061 г. обучается около 43% агентов, примерно треть совмещает работу и

обучение, а практически все незанятые записаны на обучение. Поэтому результат в значительной мере определяется устройством образовательного блока и не означает исчезновения незанятости в реальной экономике.

† Социальные показатели усреднены за 2057–2061 гг.; ВВП приведён на 2061 г. Денежные величины нормированы на средний располагаемый доход 2026 г.: 4,391 — модельный уровень в этих единицах, а не коэффициент роста.

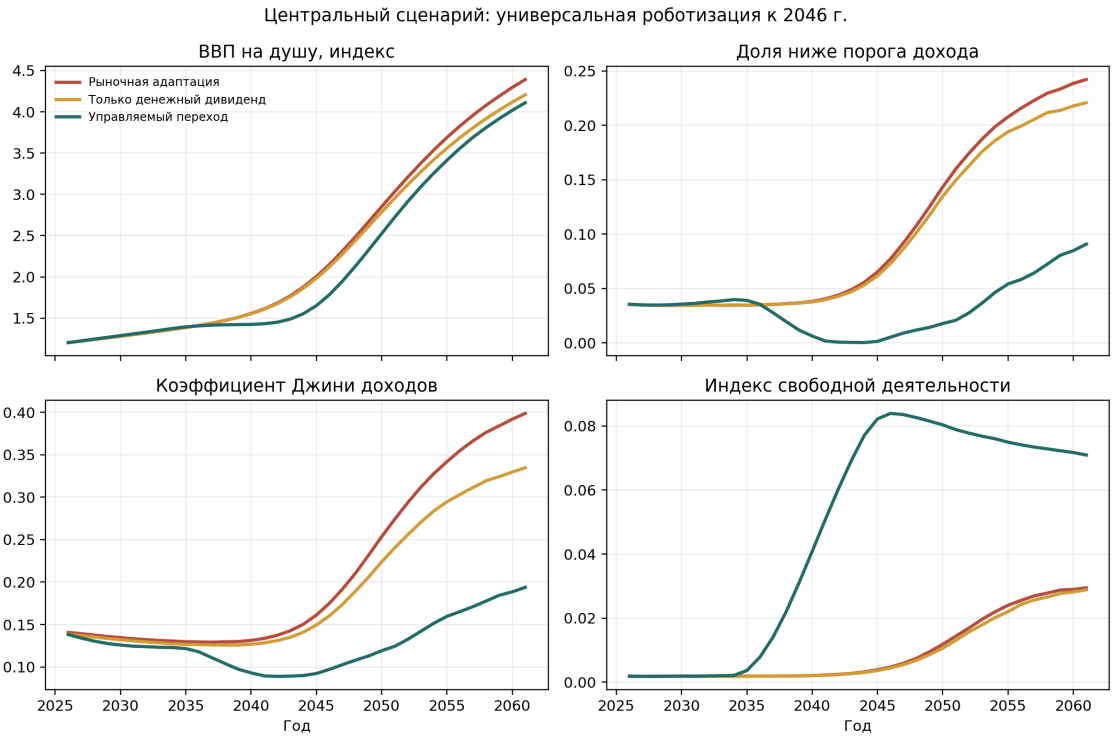


Рисунок 1. Траектории политик в центральном сценарии

Внутри данной параметризации комплексный пакет уменьшает долю ниже порога дохода на 66,3%, а Джини — на 52,3% относительно рыночной адаптации. Цена результата — выпуск на душу к 2061 г. ниже на 6,4%. Причина прозрачна: рабочее время сокращается быстрее, чем низкоавтоматизированные секторы компенсируют потерю человеко-часов. Это существенный компромисс, а не техническая погрешность. Модель полезна именно тем, что не обещает одновременного безусловного улучшения всех показателей.

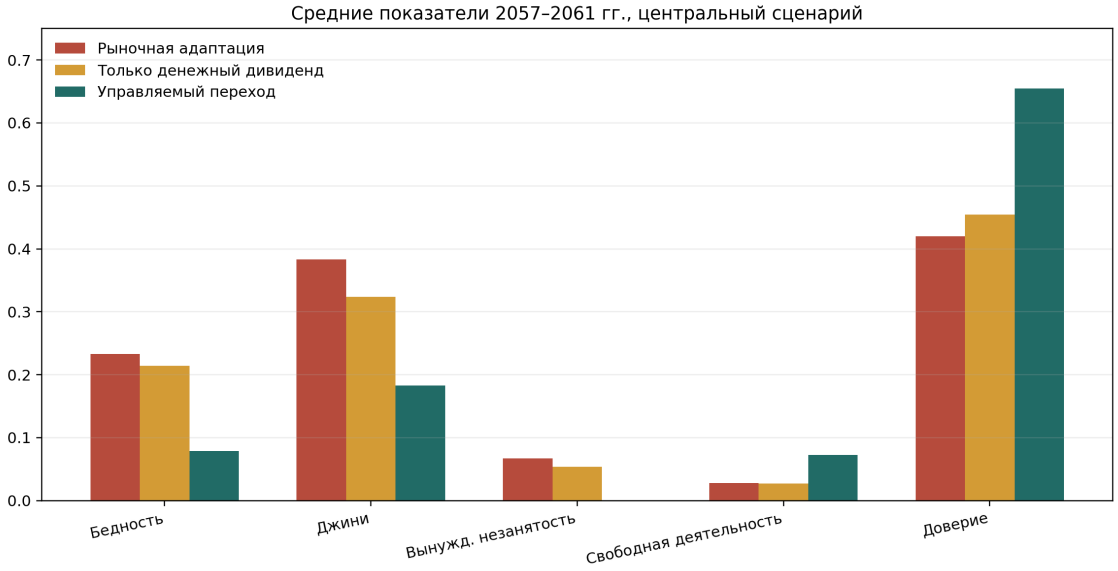


Рисунок 2. Социальные результаты центрального сценария

Один денежный дивиденд улучшает распределение умеренно, но почти не увеличивает потенциал свободной деятельности. Материальная защищённость без изменения времени, образования и инфраструктуры оказывается недостаточной. В комплексном пакете долгосрочный распределительный канал создаёт общественное участие в ренте, а дивиденд, обучение и рабочее время действуют совместно. Это интерпретация пакета, но ещё не доказательство необходимости каждого инструмента: для него требуется полная матрица абляционных экспериментов.

5.2. Неопределённость срока технологии

Таблица 3. Управляемый переход в трёх сценариях

Технологическая середина	ВВП на душу	Доля ниже порога	Джини	Потенциал свободной деятельности	Доверие
2041	4,219	0,096	0,199	0,071	0,624
2046	4,110	0,079	0,183	0,072	0,654
2051	3,811	0,047	0,154	0,074	0,688

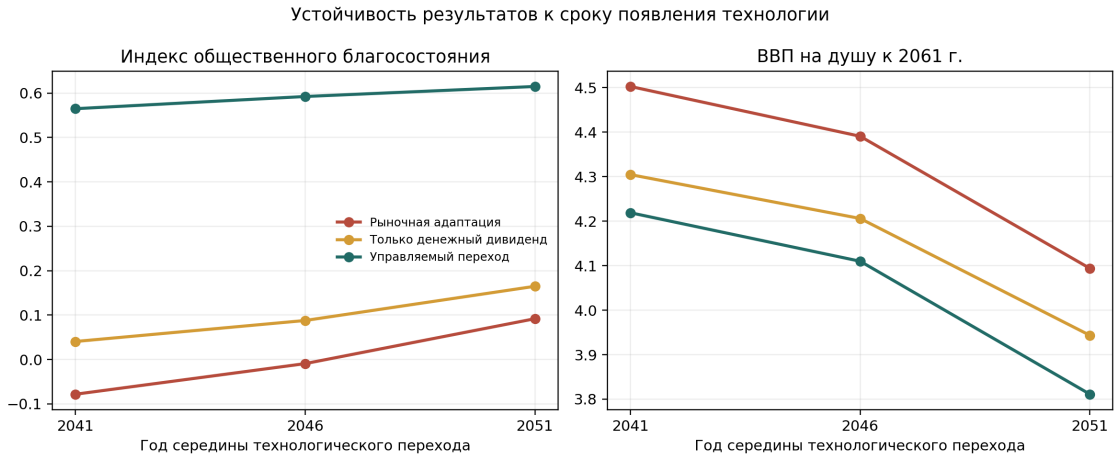


Рисунок 3. Сценарная устойчивость управляемого пакета

Единый пакет удовлетворяет заданным ограничениям во всех трёх сценариях. Поздняя автоматизация даёт меньший конечный выпуск, но лучшие распределительные показатели: рынок труда дольше сохраняет трудовые доходы, а институты успевают нарастить образование и фонд. Это не означает, что медленная технология всегда общественно предпочтительнее. Результат зависит от фиксированного горизонта 2061 г. и показывает, почему государству нельзя оптимизировать политику под одну дату.

Разброс между восемью начальными значениями генератора мал относительно различий стратегий. Это подтверждает вычислительную устойчивость к микрослучайности, но не параметрическую достоверность.

5.3. Чувствительность

Для управляемого пакета в центральном сценарии по одному изменялись на ±20% шесть предположений: скорость распространения технологии, связь сокращения часов и найма, расширение спроса на человеческие задачи, отдача навыков, доля роботизированной ренты и форма показателя свободной деятельности. Каждая точка усреднена по четырём прогонам с 4000 агентов.

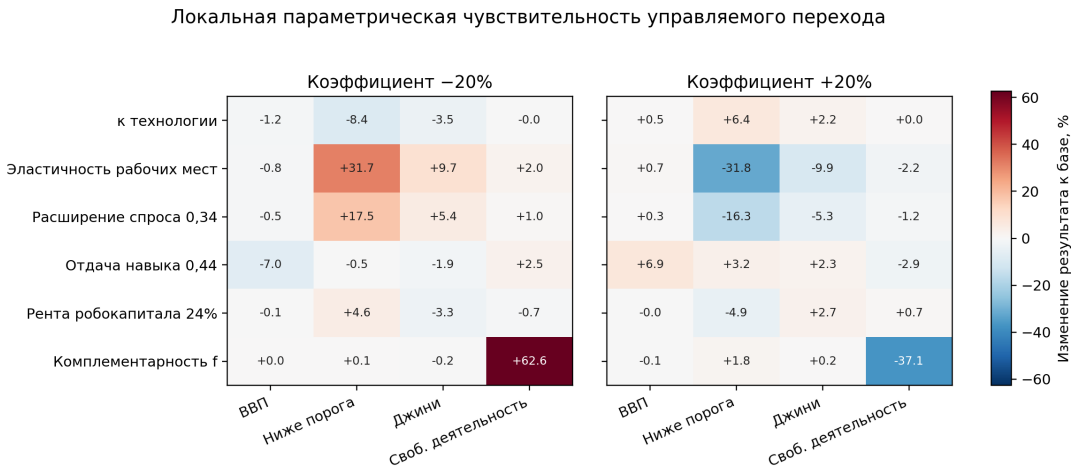


Рисунок 4. Локальная параметрическая чувствительность

Выпуск отклоняется от базы не более чем на 7,0%, однако доля ниже порога особенно чувствительна к распределению рабочего времени и созданию новых задач. Потенциал свободной деятельности меняется на −37,1…+62,6% при изменении его функциональной формы. Следовательно, точные социальные уровни, особенно новый индекс, хрупки. Проверка проведена только для управляемого пакета и не подтверждает устойчивость межстратегийного ранжирования. Необходимы глобальная чувствительность, повторный поиск политики при каждом наборе параметров и оценка структурно альтернативных моделей.

6. Применение в государственном управлении

Модель предлагается не как автоматический «оптимизатор общества», а как ядро межведомственного цифрового стенда. Пользователь задаёт технологические сценарии, отраслевую структуру, бюджетные ограничения и критерии. На выходе получаются область допустимых политик, траектории рисков, распределение выгод и цена каждого компромисса. Политическое решение остаётся за легитимными институтами.

Практическая программа может состоять из четырёх этапов.

1. Измерение и пилоты (2026–2030). Создать российскую матрицу «задача–профессия–технология», связав данные о внедрении ИИ и роботов, занятости, заработной плате и навыках. Запустить отраслевые пилоты обучения и разделения рабочего времени. Разработать методику измерения роботизированной ренты и распределительного эффекта алгоритмического капитала.

2. Переходные институты. Проработать правовые режимы общественного соинвестирования в новый роботизированный капитал, целевого фонда и независимого

аудита. Перейти от разовой переквалификации к многолетним образовательным траекториям с учётом завершения программ и реального трудоустройства.

3. Условное масштабирование. Изменять налог, дивиденд, общественное участие и рабочее время не по календарному обещанию, а после достижения наблюдаемых порогов автоматизации, доли роботизированной ренты, производительности и снижения трудовых доходов. При нарушении бюджетного или производственного порога следующий шаг приостанавливается.

4. Инфраструктура свободной деятельности. Обеспечить доступ к образовательным, научным, культурным, социальным и гражданским проектам, площадкам и микрогрантам. Участие добровольно и не является условием базовой выплаты. Оцениваться должны результаты, развитие способностей и качество участия, а не часы формального присутствия.

Федеральная координация нужна, поскольку платформы и капитал межрегиональны, а фонд и дивиденд затрагивают бюджет. Региональные модули должны учитывать отрасли, демографию и стоимость обучения. Междисциплинарный совет включает экономистов, социологов, юристов, педагогов, психологов, работников и бизнес, специалистов по ИИ, робототехнике, этике и моделированию.

Контур мониторинга включает долю автоматизированных задач, роботизированную ренту к ВВП, долю трудовых доходов, переходы между работой и обучением, медианный располагаемый доход, Джини, вынужденную незанятость, доверие и добровольную свободную деятельность. В коде прототипа меры пока вводятся по календарно-технологической траектории; пороговая обратная связь — следующий, обязательный этап, а не уже реализованная функция.

7. Ограничения, калибровка и проверка

Главное ограничение — параметры не оценены на российских микроданных. Коэффициенты автоматизации, спроса на труд, выпуска, обучения и доверия иллюстративны. Поэтому даже направление отдельных эффектов за пределами проверенной окрестности может измениться. Низкий разброс по начальным значениям генератора показывает стабильность вычислений, но не заменяет эмпирическую калибровку.

Перед прикладным использованием необходимы четыре доработки: явный запас роботизированного капитала и цена общественной доли; реалистичная стоимость,

длительность и отсев в обучении; абляции пакета без каждого инструмента и попарно во всех сценариях; поведенческий модуль выбора видов свободной деятельности. Далее параметры можно оценивать методом имитационных моментов (Method of Simulated Moments, MSM), сопоставляя многократно воспроизведённые и эмпирические распределения занятости, заработка, доходов, образования, навыков и переходов между состояниями. Источники — обследования и административные данные Росстата [8, 9], статистика внедрения роботов [10], данные предприятий и специальные панели.

Следующий уровень проверки — ретроспективная валидация: оценка по раннему периоду и проверка последующей траектории. После неё нужен ансамбль допустимых параметров, глобальная чувствительность и сравнение альтернативных структур модели. Механизмы можно экспериментально проверять до появления универсальных роботов на предприятиях, внедряющих роботизированные линии и генеративный ИИ. В ступенчатом кластерном пилоте сопоставляются обычное внедрение и комплекс из обучения, сокращения часов при сохранении часовой оплаты и распределения части прироста производительности.

Пока не представлены внешняя торговля, миграция, инфляция, экологическая стоимость вычислений, монополизация рынков ИИ и эндогенная политическая поддержка. Универсальный робот — композитный капитал, а не инженерная спецификация. Эти ограничения не позволяют использовать результаты как прогноз, но не мешают проверять внутреннюю согласованность механизмов и формировать программу сбора данных.

8. Заключение

Доступный ИИ и универсальная роботизация способны превратить проблему автоматизации в проблему общественной трансформации. Идеи Маркса о сокращении необходимого труда и развитии свободной деятельности, прежде воспринимавшиеся как утопическая перспектива, получают технологически реалистичные предпосылки. Но реалистичность предпосылок не означает неизбежности желаемого результата: без политики автоматизация может усилить концентрацию богатства и социальное исключение.

Предложенная модель делает эту развилку вычислимой. Она сопоставляет не один трансферт, а связанный пакет распределения ренты, образования, фонда и рабочего времени; проверяет его при неопределённом сроке технологии; явно показывает социальные выигрыши и цену по выпуску. В иллюстративном эксперименте денежного

дивиденда недостаточно для одновременного изменения неравенства, навыков и времени, а комплексный пакет улучшает социальные показатели ценой умеренного снижения выпуска относительно рыночной адаптации.

Главный практический результат — не набор прогнозных чисел, а архитектура междисциплинарного цифрового стенда, перечень индикаторов, поэтапная дорожная карта и воспроизводимый прототип. Полная формализация и код открыты в препринте [17]. Следующий шаг — калибровка на российских данных, отраслевые пилоты и публичное обсуждение критериев политики с участием государства, работников, бизнеса, образования и экспертного сообщества.

Список литературы

1. Acemoglu D., Restrepo P. Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor // Journal of Economic Perspectives. 2019. Vol. 33, No. 2. P. 3–30. DOI: 10.1257/jep.33.2.3.
2. Gmyrek P., Berg J., Kamiński K. et al. Generative AI and Jobs: A 2025 Update. Geneva: International Labour Organization, 2025.
3. Korinek A., Stiglitz J. E. Artificial Intelligence and Its Implications for Income Distribution and Unemployment. NBER Working Paper 24174, 2017. DOI: 10.3386/w24174.
4. Cazzaniga M., Jaumotte F., Li L. et al. Gen-AI: Artificial Intelligence and the Future of Work. IMF Staff Discussion Note 2024/001, 2024.
5. Маркс К. Критика Готской программы // Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. 2-е изд. Т. 19. М.: Госполитиздат, 1961. С. 9–32; цит. с. 20.
6. Маркс К. Капитал. Критика политической экономии. Т. III, кн. III, ч. II, гл. XLVIII // Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. 2-е изд. Т. 25, ч. II. М.: Госполитиздат, 1962. С. 386–387.
7. Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (с изменениями).
8. Росстат. Рынок труда, занятость и заработная плата. Официальные данные.
9. Росстат. Труд и занятость в России. 2025: статистический сборник.
10. International Federation of Robotics. World Robotics 2025.

11. Brollo F., Dabla-Norris E., de Mooij R. et al. Broadening the Gains from Generative AI: The Role of Fiscal Policies. IMF Staff Discussion Note 2024/002, 2024. DOI: 10.5089/9798400277177.006.
12. Korinek A., Suh D. Scenarios for the Transition to AGI. NBER Working Paper 32255. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2024.
13. Маркс К. Экономическо-философские рукописи 1844 года // Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. 2-е изд. Т. 42. М.: Политиздат, 1974. С. 41–174; цит. с. 93.
14. Маркс К., Энгельс Ф. Немецкая идеология // Сочинения. 2-е изд. Т. 3. М.: Госполитиздат, 1955. С. 7–544; указанный фрагмент: с. 32.
15. Маркс К. Экономические рукописи 1857–1859 годов // Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. 2-е изд. Т. 46, ч. II. М.: Политиздат, 1969; цит. с. 221.
16. Федеральный закон от 26.07.2026 № 243-ФЗ «О поддержке развития технологий искусственного интеллекта в Российской Федерации».
17. Smirnov S. N. Managing the Transition to an Economy of Freely Chosen Activity under Pervasive General-Purpose Robotic Automation: A Mathematical and Agent-Based Policy Model with a Critical Review of the Literature. Version 1.0 [Preprint]. Zenodo, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.21608674. URL: https://doi.org/10.5281/zenodo.21608674. Also available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=7186599.