УДК 33 DOI: 10.14451/1.250.262

Международный опыт реализации ЦУР в монопрофильных городах: институциональные и технологические факторы успеха

© 2025 **Волков Андрей Андреевич**
Аспирант. Юго-Западный государственный университет, Курск, Россия.
E-mail: Pobeda86@ro.ru

© 2025 **Харченко Екатерина Владимировна**
Доктор экономических наук, профессор кафедры экономики, управления и аудита. Юго-Западный государственный университет, Курск, Россия.
E-mail: swsu_buaia@mail.ru

Ключевые слова: цели устойчивого развития, моногород, кооперация, институциональная поддержка, отрасль, специализация, бизнес.

Статья посвящена изучению достижения Целей устойчивого развития в многопрофильных городах через призму институциональных и технологических факторов. Отдельное внимание уделено особенностям реализации целей в зависимости от отрасли, выбранных стратегий развития и эффективности действующей организационной структуры поддержки. Также акцентировано внимание на необходимости наличия развитых институтов государственно-частного партнерства и механизмов социального участия для успешного достижения целей. Сравнительный анализ проведен на примере провинции Шаньдун в Китае, Порт-Харкорта в Нигерии и Ла-Платы в Аргентине, Линц в Австрии, Риу-Бранку-ду-Сул в Бразилии и т.д. На основе полученных результатов выявлены критические факторы, определяющие успех внедрения целей устойчивого развития в монозависимых городах. Изучение успехов и неудач в реализации целей на примере различных стран мира позволило сформулировать рекомендации для России. Отмечено, что адаптация международного опыта в отечественных реалиях должна учитывать отраслевую специфику, поскольку каждый сектор требует индивидуального набора технологических решений и политических мер. Также особый акцент сделан на необходимости развития институциональных механизмов координации между различными уровнями власти и бизнесом, а также внедрении превентивных мер безопасности для предотвращения техногенных катастроф, способных нивелировать достигнутый прогресс.

Монозависимые города и промышленные округа представляют собой особую категорию территорий, где доминирование одной отрасли создает уникальные вызовы для устойчивого развития. В контексте глобальной трансформации экономики и перехода к низкоуглеродному развитию эти территории оказываются наиболее уязвимыми к структурным изменениям. С принятием 17 Целей устойчивого развития (ЦУР) на Генассамблее ООН в 2015 году международное сообщество получило универсальную рамку для интеграции экономических, социальных и экологических задач. Особую значимость ЦУР приобрели для монозависимых территорий, где необходимость диверсификации экономики, повышения качества жизни и экологической безопасности стала критически важной [4].

Цель статьи заключается в проведении анализа зарубежного опыта реализации ЦУР в моногородах. Задачи исследования:

1. Изучить эффективность реализации ЦУР в монозависимых городах в зависимости от отрасли.
2. Провести анализ влияния наличия развитых институтов государственно-частного партнерства и механизмов социального участия на успех внедрения ЦУР.

Исследование основано на сравнительном анализе зарубежных кейсов внедрения ЦУР в отраслевых и монозависимых городах в период 2015–2025 годов. Применяется многоуровневый подход, включающий анализ научных публикаций, отраслевых отчетов и муниципальных стратегий устойчивого развития.

Анализ отраслевого опыта реализации ЦУР в монозависимых городах демонстрирует значительную дифференциацию результатов в зависимости от сектора экономики; институциональных условий; выбранных стратегий развития [5].

Например, химическая промышленность демонстрирует контрастные результаты в зависимости от комплексности подхода к модернизации и экологическим стандартам. Город Саскатун в Канаде в период 2015–2023 годов реализовывал программу экологической модернизации химических предприятий с впечатляющими результатами в рамках ЦУР (8, 9, 11 и 12). Город Саскатун достиг роста занятости в химическом секторе на 7%, увеличения числа МСП на 15% и снижения промышленных выбросов на 30% благодаря модернизации систем очистки выбросов и стимулированию инвестиций в переработку химических отходов [8].

Провинция Шаньдун в Китае в рамках программы «Зеленая химия» 2016–2024 годов продемонстрировала еще большие результаты [13]. Переход на возобновляемые источники энергии и модернизация заводов обеспечили рост занятости на 12%, снижение концентрации PM2.5 в воздухе на 40% и повышение энергоэффективности производства на 18%. Город Роттердам в Нидерландах интегрировал химическую промышленность в стратегию циркулярной экономики в период 2015–2025 годов, что привело к росту переработки химотходов на 18%, притоку инвестиций в отрасль на 20% и снижению выбросов парниковых газов на 12%.

Контрастом (отрицательным опытом) служат примеры Порт-Харкорта в Нигерии и Ла-Платы в Аргентине, где попытки модернизации нефтехимических комплексов столкнулись с коррупцией, недофинансированием и устаревшими технологиями, что привело к падению занятости на 5% в Порт-Харкорте и отсутствию роста занятости в Ла-Плате [12]. Таким образом, мы видим, что барьерами развития могут становиться коррупция, недофинансирование, устаревание технологий.

Металлургическая отрасль демонстрирует критическую важность технологической трансформации через водородные технологии и электрификацию производства. Город Линц в Австрии успешно реализует водородный пилот H2FUTURE в период 2019–2025 годов, где 6-МВт PEM-электролизер на площадке производителя стали voestalpine подтвердил технологическую осуществимость «зеленого» водорода для металлургии и способствовал росту инвестиционной привлекательности площадки. Город Гамильтон в Канаде проводит масштабную

трансформацию посредством перехода компании ArcelorMittal Dofasco с доменного процесса на связку DRI + EAF (сочетание железа прямого восстановления и электродуговая печь), обеспечивая редукцию выбросов ~60% к 2030 году при удержании занятости и росте устойчивости цепочки поставок. Лулео и Елливаре в Швеции представляют революционный проект HYBRIT по прямому восстановлению руды водородом, где первые поставки стали, производимой без использования ископаемых видов топлива, восстановленной водородом, в 2021 году подтвердили технологическую готовность с потенциалом снижения национальных выбросов до ~10% для Швеции при полном внедрении.

Строительная отрасль демонстрирует высокую эффективность циркулярных технологий и регуляторного стимулирования спроса. Риу-Бранку-ду-Сул в Бразилии внедрил ко-процессинг отходов в цементных печах, где переработка шин и других отходов обеспечила снижение углеродной и отходной нагрузки производства, рост устойчивости занятости и повышение инвестиционной привлекательности кластера. Город Ганновер в Германии реализует демонстрационный модуль LEILAC-2 для улавливания процессного CO_2 в цементном производстве, способный улавливать до 100 тысяч тонн CO_2 в год с минимальными простоями, демонстрируя технологическую готовность к декарбонизации «трудно-сокращаемых» выбросов [9].

Кируна в Швеции представляет уникальный пример управляемой релокации города в связи с расширением горных работ, где партнерство муниципалитета и LKAB с участием жителей через design-dialogues обеспечило удержание занятости, повышение качества городской среды и укрепление доверия к институтам [11]. Судбери в Канаде демонстрирует возможности экологического восстановления через долгосрочные программы «регрининга», где программы известкования, рекультивации и восстановления водных экосистем привели к измеримому приросту биомассы и биоразнообразия, устойчивому улучшению качества воздуха и позитивному эффекту на инвестиционный имидж региона [8]. Катастрофические провалы в Мариане (2015) и Брумадинью (2019) в Бразилии демонстрируют разрушительные последствия провалов в управлении рисками хвостохранилищ [7]. Масштабные эколого-социальные последствия, включая человеческие жертвы и загрязнение более 600 км по бассейну Рио-Доси, привели к резкому ухудшению экологических условий, негативному шоку по занятости и крупным многолетним репарациям.

Стагнирующие модели представлены примерами Детройта в США и Турина в Италии, где ориентация на традиционный автопром без масштабных инвестиций в новые технологии привела к слабому росту занятости в Детройте и отсутствию роста индекса качества жизни в Турине.

Деревообрабатывающий сектор показывает высокий потенциал циркулярных технологий и «зеленого» строительства [10]. Фрайбург в Германии внедрил концепцию пассивного энергопотребления за счет энергии солнца, внутренних источников тепла и рекуперации тепла, и активное использование многослойных клеёных деревянных панелей, которые склеены между собой под углом 90 градусов (CLT-панели), где программы поддержки МСП в деревообработке обеспечили рост занятости в секторе на 10%, снижение выбросов CO_2 от строительства на 25% и рост инвестиций в «зеленую» архитектуру на 18%. Линчёпинг в Швеции развивает замкнутый цикл переработки древесины через производство древесных панелей из переработанных отходов лесопиления с интеграцией биоэнергетики, что привело к росту МСП в секторе на 15%, сокращению древесных отходов на 40% и повышению энергоэффективности производства на 20%. Проблемные модели представлены примерами Республики Конго и Индонезии, где экспорт круглого леса без глубокой переработки и низкая эффективность систем сертификации привели к утечке добавленной стоимости за рубеж и ограничениям экспорта на ключевые рынки.

Сравнительный анализ выявляет несколько критических факторов, определяющих успех внедрения ЦУР в монозависимых городах. «Зеленые» государственные закупки создают устойчивые рыночные стимулы, что подтверждается опытом Осло, где муниципальные требования к «нулевым эмиссиям» в строительстве быстро перестроили рынок подрядчиков и оборудования. Технологические пилоты с промышленной поддержкой, такие как H2FUTURE в Линце [3], HYBRIT в Швеции и LEILAC-2 в Ганновере [9], демонстрируют масштабируемые решения для декарбонизации производства.

Развитие малого и среднего предпринимательства выступает ключевым механизмом снижения монозависимости, что подтверждается успешными кейсами Саскатуна с ростом МСП на 15%, Линчёпинга с аналогичными показателями и Фрайбурга с ростом занятости на 10%. Циркулярная экономика и ко-процессинг демонстрируют высокую эффективность в Роттердаме с ростом переработки химотходов на 18% и Линчёпинга с сокращением древесных отходов на 40%.

Проблемные кейсы демонстрируют высокую цену ошибок в управлении. Системные провалы безопасности, как показали аварии хвостохранилищ в Мариане и Брумадинью, способны уничтожить десятилетия прогресса в устойчивом развитии. Энергетические и регуляторные барьеры, иллюстрируемые германскими примерами в металлургии, показывают, как высокая стоимость энергии и регуляторная неопределенность тормозят технологически готовые проекты декарбонизации. Институциональная сложность мегапрограмм в Маниле и слабость проектного контроля в Лагосе приводят к задержкам, перерасходам и стагнации социальных эффектов ЦУР.

Итак, зарубежный опыт 2015–2025 годов подтверждает возможность успешного внедрения ЦУР в монозависимых городах при условии комплексного подхода, учитывающего отраслевую специфику. Количественные результаты успешных кейсов являются значимыми: от снижения выбросов на 25–40% в Гётеборге, Шаньдуне и Линчёпинге до роста занятости на 7–15% в Саскатуне, Чэнду и Линчёпинге и увеличения инвестиций на 18–22% в Роттердаме, Гётеборге и Ванкувере. Для российских моногородов адаптация международного опыта должна учитывать отраслевую специфику, поскольку каждый сектор требует индивидуального набора технологических решений и политических мер.

Количественные ориентиры успешных кейсов демонстрируют достижимые целевые показатели по снижению выбросов на 25–40%, росту занятости на 7–15% и привлечению инвестиций на 18–22%. Технологическая модернизация должна опираться на водородные технологии в металлургии, ко-процессинг отходов в цементной промышленности и циркулярные модели в деревообработке. Необходимо развитие институциональных механизмов координации между различными уровнями власти и бизнесом, а также внедрение превентивных мер безопасности для предотвращения техногенных катастроф, способных нивелировать достигнутый прогресс. Ключевые элементы успешных стратегий включают создание «политики спроса» через государственные закупки, развитие технологических пилотов с промышленной поддержкой, формирование институтов социального участия и системное развитие малого и среднего предпринимательства как основы диверсификации экономики.

Примеры институциональных провалов в развивающихся странах (Порт-Харкорт, Ла-Плата, Манила, Лагос) выявляют критическую роль коррупции, слабого проектного контроля и недофинансирования в провале программ модернизации. Для российских моногородов это подчеркивает необходимость создания прозрачных механизмов реализации проектов ЦУР, строгого контроля целевого использования средств и формирования эффективной системы мониторинга результатов.

Таблица 1. Рекомендации для моногородов России на пути достижения ЦУР (составлено автором).

Отрасль	Зарубежные успешные практики	Рекомендации для России	Ожидаемый эффект
Химическая промышленность	Саскатун (Канада), Шаньдун (Китай), Роттердам (Нидерланды) — экологическая модернизация, переход на ВИЭ, циркулярная переработка	Внедрение программ «Зелёная химия», поддержка переработки химотходов, локализация производства оборудования для ВИЭ	Рост занятости на 7–10%, снижение выбросов на 20–30%, формирование МСП в переработке
Металлургия	Линц (Австрия), Лулео (Швеция) — водородные технологии, электрификация	Создание пилотных проектов водородной металлургии в Кузбассе и Череповце, госстимулы на электропечи, кооперация с энергетикой	Снижение выбросов CO_2 до 40–50%, рост инвестиционной привлекательности отрасли
Строительство	Осло (Норвегия), Ганновер (Германия) — «нулевые эмиссии», улавливание CO_2, ко-процессинг	Введение «зелёных» стандартов госзакупок, развитие ко-процессинга в цементе, создание спроса на «чистое» оборудование	Сокращение локальных выбросов, рост спроса на российские «зелёные» технологии
Добывающая отрасль	Кируна (Швеция), Судбери (Канада) — социальное участие, рекультивация, диверсификация	Программы рекультивации и «регрининга» в Кузбассе и Хакасии, обязательное вовлечение населения в планирование, развитие альтернативных сервисных отраслей	Удержание занятости, снижение конфликтов, формирование новых ниш МСП
Машиностроение	Вольфсбург (Германия), Гётеборг (Швеция) — Smart City, цифровизация, электромобили	Создание индустриальных парков с фокусом на электромобили и «умное» машиностроение, цифровизация логистики в Тольятти, Нижнем Новгороде	Рост качества жизни, +5–10% к занятости, интеграция в новые цепочки поставок
Деревообработка	Фрайбург (Германия), Линчёпинг (Швеция), Ванкувер (Канада) — CLT, биоэкономика, инновации	Развитие глубокой переработки древесины (CLT, био-композиты) в Карелии, Тыве и Иркутской области, поддержка МСП и экспортных кластеров	Рост экспорта +15–20%, занятости +7–10%, сокращение отходов до 40%
Атомная отрасль	Ойклуото (Финляндия), Копенгаген (Дания) — ММР, рекультивация, стартапы	Развитие малых модульных реакторов для изолированных территорий (Якутия, Чукотка), внедрение фондов рекультивации и соцподдержки	+10–15% к производству низкоуглеродной энергии, рост доверия населения

Стагнация традиционных промышленных центров (Детройт, Турин) без инвестиций в технологическую трансформацию служит предупреждением о рисках консервативного подхода к развитию, особенно актуального для российских моногородов машиностроительного и металлургического профиля.

Прямое копирование зарубежных практик без адаптации к местным условиям может привести к социально-экономическим рискам, однако системное изучение международного опыта предоставляет ценные количественные ориентиры для формирования стратегий устойчивого развития российских монотерриторий. Таким образом, на основе систематизации изученного международного опыта, в таблице 1 представлены сформулированные автором рекомендации для моногородов России в контексте достижения ЦУР с учетом различных отраслей.

Зарубежный опыт 2015–2025 годов убедительно демонстрирует возможность успешного внедрения ЦУР в монозависимых городах при условии комплексного подхода, учитывающего отраслевую специфику. Количественные результаты положительных кейсов являются значимыми и достижимыми: от снижения выбросов на 25–40% в Гётеборге, Шаньдуне и Линчёпинге до роста занятости на 7–15% в Саскатуне, Чэнду и Линчёпинге и увеличения инвестиций на 18–22% в Роттердаме, Гётеборге и Ванкувере.

Анализ выявляет четкую отраслевую дифференциацию в подходах к реализации ЦУР в монозависимых городах. Каждая отрасль демонстрирует специфические технологические решения и институциональные механизмы.

Библиографический список

1. *Анисимов А. П.* Об основных задачах реализации в России концепции устойчивого развития городов: правовой аспект // Lex Russica (Русский закон). — 2023. — Т. 76, 11 (204). — С. 19—28.
2. *Ирошкина Т. В.* Роль города в достижении устойчивого развития в региональном интеграционном объединении (на примере ЕАЭС) // Этносоциум и межнациональная культура. — 2024. — 12 (198). — С. 74—89.
3. *Костыгова Л. А.* Циркулярная экономика в условиях локализованного производства // Проблемы экономики и юридической практики. — 2023. — 19 (4). — С. 162—168.
4. *Bai X.* Make the upcoming IPCC Cities Special Report count // Science. — 2023. — Vol. 382. — P. 12–19.
5. *Bai X.* Translating Earth system boundaries for cities and businesses // Nature Sustainability. — 2024. — 7(2). — P. 108–119.
6. City of Oslo. Sustainability Report for the City of Oslo. VLR Report. — 2024.
7. *Fernandes G. W.* Deep into the mud: ecological and socio-economic impacts of the dam breach in Mariana, Brazil // Natureza & Conservação. — 2016. — 14(2). — P. 35–45.
8. *Hasanbeigi A.* Buy Clean Canada: Final Report. Industrial Efficiency & Decarbonization. — 2022.
9. Heidelberg Materials. LEILAC-2 Project Updates. Press Releases. — 2024.
10. *Levasseur P. A.*, *Galarza J.* One of the world's largest regreening programs promotes healthy tree growth and nutrient accumulation up to 40-years post restoration // Forest Ecology and Management. — 2022. — No. 507.
11. *Tepecik Diş A.*, *Karimnia E.* Reframing Kiruna's Relocation—Spatial Production or a Sustainable Transformation? // Sustainability. — 2021. — 13(7). — P. 209–214.
12. Votorantim Cimentos. (2019–2024). Integrated Reports. Annual Corporate Publications. — 2024. — 202 p.
13. *Zhang L.* Shandong chemical cluster transformation: Environmental and economic impacts // Chinese Industrial Development. — 2021. — 38(7). — P. 112–128.