

УДК 338

DOI 10.26118/2782-4586.2025.85.70.073

Анохов Алексей Владимирович

Международный банковский институт имени Анатолия Собчака

Алгоритм оценки предотвращенного ущерба на основе построения интегрированного индекса устойчивости территорий

Аннотация. В данной статье предлагается методологический подход к оценке социально-экономического, экологического и институционального ущерба, предотвращенного за счет проактивного управления ресурсами, основанный на построении Интегрированного индекса территориальной устойчивости (ITS). На основе 13 тематических коэффициентов, охватывающих демографическое, экономическое, социальное, экологическое и природно-ресурсное измерения, алгоритм позволяет установить функциональную типологию территорий по уровню их устойчивости. Эмпирическое исследование, проведенное в 15 районах Нижегородской области, выявило основные структурные диспропорции, выявило зоны системного риска и предложило оперативную основу для моделирования предотвращенных воздействий. Показатель ITS, благодаря своей многомерной структуре и сравнительной удобочитаемости, становится стратегическим рычагом для руководства политикой планирования, предотвращения кризисов и оптимизации государственных ресурсов. В статье сделан вывод о необходимости адаптивного управления и усиленной технологической интеграции для обеспечения эффективного территориального мониторинга.

Ключевые слова: устойчивость территорий, региональное управление, структурный дисбаланс, сравнительный анализ, пространственная устойчивость, превентивная государственная политика, система индикаторов, региональное развитие.

Anokhov Alexey Vladimirovich

International Banking Institute named after Anatoly Sobchak

Algorithm for assessing prevented damage based on constructing an integrated index of territorial stability

Abstract. This article proposes a methodological approach to assessing socio-economic, environmental and institutional damage prevented through proactive resource management, based on the construction of the Integrated Territorial Sustainability Index (ITS). Based on 13 thematic coefficients covering demographic, economic, social, environmental and natural resource dimensions, the algorithm allows establishing a functional typology of territories by their level of sustainability. An empirical study conducted in 15 districts of the Nizhny Novgorod

region revealed the main structural imbalances, identified zones of systemic risk and proposed an operational basis for modeling prevented impacts. The ITS indicator, due to its multidimensional structure and comparative readability, becomes a strategic lever for guiding planning policies, preventing crises and optimizing public resources. The article concludes that adaptive management and enhanced technological integration are necessary to ensure effective territorial monitoring.

Keywords: territorial sustainability, regional governance, structural imbalance, comparative analysis, spatial sustainability, preventive public policy, indicator system, regional development.

Введение

В условиях усложнения территориальной динамики и усиления местных уязвимостей — демографических, экономических, социальных и экологических — становится критически важным предоставление государственным субъектам инструментов принятия решений, способных предвидеть дисбалансы и количественно оценить выгоды от превентивных действий. Концепция предотвращенного ущерба, которая все еще не очень эффективно применяется на региональном уровне, становится более актуальной, когда она является частью комплексного подхода к устойчивому развитию. Именно с учетом этого в данной статье разработан алгоритм оценки, основанный на создании Интегрированного индекса устойчивости территорий (ITS), позволяющего выявлять, классифицировать и отслеживать эволюцию эффективности территорий на основе объективных количественных показателей. В связи с этим необходимо предоставить надежный инструмент пространственной диагностики, а также предложить стандартизированный метод оценки предотвращенных потерь с помощью управления, основанного на данных.

Постановка проблемы

Современные подходы к территориальному управлению зачастую опираются на реактивные меры, применяемые уже после возникновения кризисных ситуаций: демографического спада, утраты инвестиционной привлекательности, экологических деградаций. Однако такие подходы оказываются малоэффективными в условиях системных вызовов и нарастающей пространственной поляризации. Ключевая проблема заключается в следующем: как выстроить алгоритмическую модель оценки предотвращенного ущерба на основе раннего выявления уязвимостей, способную оперировать объективными и количественно измеримыми показателями территориальной устойчивости [1].

Традиционные методы территориальной диагностики страдают от избыточной фрагментарности, не учитывают междисциплинарные связи и не способны дать интегральную картину устойчивости на муниципальном уровне. В условиях нехватки ресурсов и необходимости приоритизации инвестиций становится критически важным наличие инструментов, позволяющих заблаговременно прогнозировать риски и обосновывать

эффективность вмешательств через оценку предотвращенных потерь, а не только понесенного ущерба.

Исследовательские вопросы

Целью данного исследования является разработка алгоритма количественной оценки предотвращенного ущерба в органах местного самоуправления, основанного на Интегрированном индексе территориальной устойчивости (Integrated Territorial Resilience Index – IRTI). Данная работа предлагает ответить на несколько фундаментальных исследовательских вопросов в рамках теоретической оценки ex ante местной публичной политики, в частности в области предотвращения рисков и регионального стратегического планирования.

Во-первых, необходимо изучить, каким образом можно мобилизовать составной индекс устойчивости, объединяющий демографические, экономические, экологические и институциональные параметры, с целью картирования зон риска и территориальной уязвимости. Основная гипотеза заключается в том, что территориальная уязвимость не может быть понята через одну призму, но что она является результатом сложного взаимодействия между социально-экономическими структурами, динамикой окружающей среды и потенциалом управления. В этом отношении IRTI представляет собой синтетический аналитический инструмент, способный перевести многофакторность локальных контекстов в единый показатель. Взвешенная агрегация компонентов позволяет не только поместить каждую территорию в континуум устойчивости, но и выявить очаги структурной хрупкости, т.е. области, где целенаправленное государственное вмешательство могло бы принести максимальную пользу с точки зрения предотвращения потенциального ущерба.

Во-вторых, в исследовании исследуются методы количественной оценки предотвращенного ущерба с экономической, социальной и экологической точек зрения в связи с наблюдаемыми изменениями в IRTI. Это измерение требует динамического моделирования, т.е. возможности моделировать дифференциальные траектории территорий в соответствии с различными сценариями государственной политики. Например, реализация экологической политики, направленной на снижение загрязнения воздуха в агломерации с низкой устойчивостью (по IRTI), может быть оценена с точки зрения пользы для здоровья (снижение респираторных заболеваний), экономических выгод (сокращение расходов на здравоохранение, повышение производительности) и экологических выгод (сокращение выбросов). Методология здесь основана на совместном использовании корреляционных матриц, эконометрических моделей и комплексного анализа затрат и выгод, что позволяет оценить разницу между сценарием вмешательства и инерционным сценарием (без вмешательства). Таким образом, прогнозируя отсроченные последствия публичных действий на компоненты IRTI, можно количественно оценить теоретический ущерб, которого удалось избежать заранее.

В этой перспективе разработанный в рамках данного исследования алгоритм представлен в качестве инструмента поддержки принятия государственных решений, позволяющего обосновать эффективность территориальной политики в логике *ex ante*. Интерес данного подхода заключается в его способности обеспечить количественную основу для легитимации стратегических решений, особенно в тех областях, где последствия не видны сразу, таких как адаптация к изменению климата, управление земельными ресурсами или комплексное управление природными ресурсами. Сопоставляя баллы устойчивости с ожидаемыми результатами местной политики, становится возможным оптимизировать бюджетные компромиссы и определить приоритетность государственных мер в соответствии с их ожидаемыми социально-экономическими показателями. Алгоритм также может интегрировать параметры чувствительности и неопределенности, обеспечивая повышенную надежность в условиях высокой институциональной или экологической изменчивости.

Наконец, вопрос о применимости данной модели в качестве инструмента регионального планирования и стратегического управления составляет фундаментальную ось анализа. Возможность интеграции такого инструмента в многоуровневые механизмы управления зависит от его читабельности, методологической воспроизводимости и совместимости с существующими территориальными информационными системами. С учетом этого особое внимание уделяется проектированию интерфейсов визуализации данных, позволяющих лицам, принимающим государственные решения, в режиме реального времени проводить территориальную диагностику на основе объективных и обновляемых показателей. Кроме того, IRTI может быть объединена с геоинформационными платформами для укрепления связи между стратегическим (региональное планирование) и оперативным (целевые местные вмешательства) уровнями.

В данном исследовании подчеркивается актуальность интегрированного индекса устойчивости в качестве основы для моделирования предотвращенного ущерба в местных органах власти. Сочетая системное прочтение уязвимостей со способностью к количественному прогнозированию, предлагаемый подход предлагает инновационную методологическую основу для оценки и оптимизации влияния территориальной государственной политики. Она также прокладывает путь к новым формам управления, основанным на знаниях, прогнозной оценке и расширении прав и возможностей местных субъектов перед лицом проблем устойчивого развития и системной устойчивости.

Методы исследования

Исследование опирается на междисциплинарный подход и сочетает следующие методологические инструменты:

- интегральное нормирование и агрегирование 13 тематических коэффициентов (демография, экономика, социальные услуги, окружающая среда, природные ресурсы) для расчета индекса ITS по 15 агломерациям Нижегородской области;

- сравнительно-типологический анализ муниципалитетов с классификацией по уровням устойчивости;
- моделирование сценариев предотвращенного ущерба на основе изменения отдельных k_i -показателей и их последствий для территориальных систем;
- картографирование уязвимостей и оценки потенциальной эффективности вмешательств с помощью геоаналитических инструментов и экспертных суждений;
- кросс-валидация результатов на основе эмпирических данных о демографических и экономических трендах территорий за последние 5 лет.

Основная часть

В рамках исследования предлагается строгая методология построения Интегрированного индекса устойчивости территорий (Integrated Index of Territorial Sustainability - ITS), его эмпирический расчет для 15 рассматриваемых районов, а также типологическая классификация по трем группам эффективности. Этот подход направлен на то, чтобы дать региональным директивным органам возможность определять приоритетность мероприятий и содействовать более сбалансированному развитию.

Интегральный показатель (Индекс ITS) рассчитывается на основе 13 тематических коэффициентов k_i , доступных для каждого округа:

- Демография: k_{migr} , $k_{birth\ rate}$.
- Экономика: k_{employ} , k_{prod} , k_{invest} .
- Услуги: k_{med} , k_{educ} , k_{subv} .
- Окружающая среда: $k_{poll\ eau}$, $k_{poll\ air}$, k_{corr} .
- Природные ресурсы: k_{lacs} , k_{eau}

Формула интегрального показателя устойчивости территории следующая:

$$ITS_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n k_{ij} \quad (1)$$

- ITS_i — интегральный показатель устойчивости для территории i (округа)

- k_{ij} — значение частного коэффициента j (например, миграция, рождаемость, занятость и т. д.) для округа i

- n — общее количество измеряемых коэффициентов k_j (в данном случае 13)

$n=13 \Rightarrow d \in \{ \text{миграция, рождаемость, безработица, здоровье, образование, производство, инвестиции, субсидии, коррупция, воздух, вода, загрязнение воды, доступ к воде} \}$

Таким образом, формула в развернутом виде для округа i выглядит так:

$$ITS_i = \frac{k_{migr} + k_{birth\ rate} + k_{employ} + k_{prod} + k_{invest} + k_{med} + k_{educ} + k_{subv} + k_{poll\ eau} + k_{poll\ air} + k_{corr} + k_{lacs} + k_{eau}}{13} \quad (2)$$

Эта методология позволяет строго и беспристрастно объединить различные отраслевые показатели в единый индекс, способный служить ориентиром для межтерриториальных сопоставлений и способствовать принятию стратегических решений. Выбор единого весового коэффициента основан на предположении о функциональной эквивалентности различных анализируемых измерений: ни одно из них не преобладает над другими, и именно в их системном взаимодействии заключается общая устойчивость территории [2].

Таблица 1

Сводная таблица коэффициентов устойчивости k_i по 15 округам

№ т	Округ	k_{migr}	$k_{birthrate}$	k_{employ}	k_{med}	k_{educ}	k_{prod}	k_{invest}	k_{subv}	k_{corr}	$k_{pollair}$	k_{eau}	k_{iacs}	Среднее k_i
1	Нижний Новгород	0,25	0,73	0,05	0,91	0,87	1,01	2,00	0,40	0,52	0,70	2,00	2,00	0,96
2	Арзамас	0,10	0,90	0,83	0,80	0,94	0,95	1,00	0,80	0,56	0,80	1,50	1,33	0,88
3	Дзержинск	-0,05	0,81	1,50	0,70	0,89	0,91	0,40	0,90	0,60	1,00	2,00	1,67	0,83
4	Саров	0,30	1,00	0,80	1,10	1,00	1,05	2,00	0,50	0,40	0,60	1,00	1,00	0,94
5	Кстово	0,20	0,86	1,10	0,95	0,98	0,98	0,80	0,60	0,54	0,80	2,00	1,53	0,87
6	Выкса	0,15	0,76	1,30	0,75	0,91	0,93	0,30	1,00	0,48	0,90	2,00	1,60	0,84
7	Павлово	0,05	0,71	1,60	0,60	0,89	0,86	0,20	1,10	0,55	1,10	1,10	1,83	0,81
8	Богородск	0,18	0,88	1,16	0,85	0,97	0,97	0,60	0,64	0,58	0,90	0,90	1,47	0,87
9	Балахна	0,08	0,74	1,40	0,65	0,92	0,90	0,16	0,96	0,48	0,96	0,96	1,60	0,78
10	Шахунья	0,12	0,79	1,24	0,78	0,93	0,92	0,24	0,92	0,52	0,84	0,84	1,73	0,84
11	Лысково	0,07	0,69	1,70	0,58	0,88	0,89	0,14	1,04	0,50	1,00	1,00	1,67	0,79
12	Семенов	0,06	0,70	1,60	0,65	0,85	0,88	0,18	1,00	0,54	1,10	1,10	1,73	0,80
13	Городец	0,11	0,83	1,20	0,82	0,90	0,96	0,36	0,82	0,53	0,88	0,88	1,60	0,84
14	Кулебаки	0,04	0,68	1,65	0,62	0,86	0,87	0,22	1,06	0,57	1,05	1,05	1,70	0,81
15	Перевоз	0,03	0,66	1,70	0,60	0,83	0,85	0,19	1,08	0,56	1,08	1,08	1,67	0,80

Анализ коэффициентов территориальной устойчивости (k_i), рассчитанных для пятнадцати районов исследуемой территории, выделяет контрастную динамику с точки зрения социально-экономического развития, институциональной эффективности и экологической устойчивости. Каждый частный коэффициент, учитываемый в общем среднем индексе устойчивости, агрегирует такие существенные параметры, как демография (миграция, рождаемость), рынок труда, доступ к здравоохранению и образованию, экономическая производительность, государственные и частные инвестиции, финансовые трансферты (субсидии), структурные корреляции, а также экологические аспекты (качество воздуха, доступ к воде и т.д.). озерные ресурсы). Такой целостный подход позволяет провести комплексную оценку устойчивости территорий в зависимости от способности районов поглощать шоки и поддерживать траекторию устойчивого развития.

Выделяется Нижегородский район, столица региона, со средним показателем 0,96, самым высоким в таблице. Эта оценка в основном обусловлена выдающимися показателями в области охраны окружающей среды (2,00 балла за качество воздуха, воды и озер) и высокой инвестиционной привлекательностью (2,00). Тем не менее, существует низкий уровень занятости (0,05) и относительно низкий коэффициент миграции (0,25), что может свидетельствовать о концентрации в городах с дисбалансом между экономическим развитием и социальной интеграцией. Несмотря на это, его

общая устойчивость остается самой высокой, что подчеркивает утяжеляющий эффект его природных ресурсов и стратегической инфраструктуры.

Напротив, такие районы, как Балагана (0,78), Лысково (0,79), Семенов (0,80), Перевоз (0,80) и Кулебаки (0,81), имеют баллы ниже среднего по выборке. Эти территории демонстрируют определенную структурную уязвимость, в частности, из-за плохих экономических показателей (производительность ниже 0,20 в некоторых случаях), высокого использования субсидий (близкого или выше 1,00) и зависимости от природных ресурсов для компенсации институциональной и экономической неадекватности. Например, Балахна и Лысково имеют отличное экологическое качество (2,00 для воздуха, 1,67 для озер), но низкий уровень продуктивности (0,16 и 0,14 соответственно) и низкий миграционный динамизм.

В среднем сегменте находится ряд районов, таких как Арзамасский (0,88), Кстово (0,87), Богородск (0,87), Выкса и Городец (по 0,84), которые демонстрируют среднюю устойчивость, часто сбалансированную между социально-экономическими и экологическими параметрами. Арзамас, например, сочетает в себе высокую рождаемость (0,90), эффективное образование (0,94) и хорошую инвестиционную привлекательность (1,00), что отражает сбалансированную политику развития. Тем не менее, его зависимость от субсидий (0,80) и умеренная структурная корреляция (0,56) предполагают возможности для улучшения финансовой автономии и управления.

Особенно интересен случай Сарова, который получает высокий средний индекс (0,94), несмотря на высокую зависимость от экзогенных инвестиций (2,00). Эта территория сочетает в себе очень хорошие результаты в области здравоохранения (1,10), образования (1,00) и производительности (1,05), что отражает институциональную эффективность и высокую поглощающую способность. Тем не менее, слабость структурной корреляции (0,40) указывает на внутреннюю неоднородность или низкую согласованность между секторами государственной политики.

Что касается Дзержинска (0,83), то здесь интересно отметить высокие показатели занятости (1,50) и очень хорошее качество окружающей среды (2,00), но относительно низкую производительность труда (0,91) и отрицательный коэффициент миграции (-0,05). Последнее значение особенно важно, поскольку оно отражает динамику депопуляции или оттока, несмотря на высокое качество окружающей среды, что может свидетельствовать о структурной проблеме в привлекательности жилья или социально-экономических условиях жизни.

Наиболее экономически продуктивные районы (например, Павлово с коэффициентом занятости 1,60, Перевоз и Лысково с 1,70) парадоксальным образом являются теми районами, где общий средний индекс является одним из самых низких. Этот парадокс говорит о том, что одной экономической устойчивости недостаточно для обеспечения общей территориальной устойчивости, если она не сопровождается хорошим институциональным,

образовательным и экологическим уровнем. Например, Perévoz демонстрирует высокие показатели в области занятости (1,70) и хорошие экологические результаты, но его низкие баллы в области образования (0,83), производительности (0,85) и миграционной привлекательности (0,03) негативно сказываются на его общем индексе.

Важно отметить, что большинство районов имеют высокие оценки (часто выше 1,5) по качеству воздуха, воды и озерных ресурсов, что, вероятно, отражает низкую плотность промышленности или эффективную экологическую политику. Однако эти природные активы не всегда конвертируются в конкурентные преимущества из-за отсутствия структурированной стратегии экономического или туристического развития.

Наконец, институциональный аспект (получаемые субсидии и структурная корреляция) свидетельствует о заметных диспропорциях. Сильно субсидируемые районы (например, Павлово, Лысково, Перевоз), похоже, зависят от государственных трансфертов для поддержания своего бюджетного баланса, что ограничивает их стратегическую автономию. С другой стороны, такие районы, как Нижний Новгород и Саранов, хотя и слабо субсидируются, умудряются извлекать выгоду из частных инвестиций и эффективного управления для повышения своей устойчивости.

Следует отметить, что данный анализ подчеркивает многомерную сложность территориальной устойчивости, которая не может быть сведена к одному показателю или сектору. Сопоставление демографических, экономических, институциональных и экологических данных позволяет составить подробный профиль каждого района и определить дифференцированные рычаги для действий. Комплексный подход, учитывающий системное взаимодействие между переменными, имеет важное значение для формулирования согласованной и адекватной территориальной политики, как с точки зрения стратегического планирования, так и с точки зрения предотвращения рисков. Таким образом, индекс k_i как синтетический инструмент представляет собой надежную основу для принятия решений о распределении ресурсов, определения приоритетности областей вмешательства и предварительной оценки воздействия государственных решений на местном уровне.

Системная оценка коэффициентов устойчивости k_i , примененная к пятнадцати агломерациям Нижегородской области, выявляет глубокие диспропорции в территориальной структуре региона. Эти показатели, полученные на основе тщательного агрегирования количественных данных, охватывающих демографические, экономические, социальные, институциональные и экологические аспекты, позволяют объективно выявлять локальные уязвимости, выходящие далеко за рамки субъективных качественных подходов, путем сравнения их с критическими пороговыми значениями устойчивости.

Некоторым ключевым городам, таким как Нижний Новгород и Саранов, удается поддерживать относительный миграционный баланс (с коэффициентом k_{migr} , достигающим 0,25 или даже 0,30), что отражает

привлекательность, основанную на концентрации удобств, инфраструктуры и квалифицированных рабочих мест. Напротив, в периферийных или промежуточных городских районах (таких как Арзамас, Выкса, Павлово и др.) наблюдаются значительно более низкие показатели миграции (часто ниже 0,15), что свидетельствует об эндогенных процессах демографической эрозии, вызванных потерей жилой и экономической привлекательности. Этот пространственный разрыв имеет тенденцию к усугублению: депопуляция приводит к сокращению бюджетных ассигнований, закрытию коммунальных служб и разрастанию городских пустырей.

В то же время репродуктивный потенциал этих территорий в целом ослаблен. Во всех исследованных районах коэффициент рождаемости остается ниже единицы (как правило, от 0,70 до 0,90), что отражает не только динамику ниже порога обновления поколений, но и структурное старение населения. Такая конфигурация обусловлена двойным явлением: с одной стороны, оттоком молодых женщин детородного возраста; с другой стороны, снижением рождаемости, обусловленным неблагоприятными условиями жизни и дефицитом услуг по уходу за детьми и образованию. Совокупный эффект этих факторов ставит под угрозу долгосрочную жизнеспособность социальных систем, особенно в плане пенсионного обеспечения и ухода за пожилыми людьми [3].

Рынок труда также отражает структурные контрасты. В крупных промышленных регионах, таких как Саров и Нижний Новгород, уровень безработицы относительно контролируется (со значениями *кемплу* ниже 0,80) благодаря отраслевой диверсификации и наличию стабильных рабочих мест в технологическом и государственном секторах. В противоположность этому, в малых и средних городах зафиксирован критический уровень безработицы (с коэффициентами от 1,30 до 1,70), что является признаком прогрессирующей деиндустриализации, несоответствия возможностей обучения потребностям рынка и низкой привлекательности для частных инвестиций. Эта неуверенность в занятости подпитывает отток молодых работников и увеличивает местные отчисления в систему социального страхования, тем самым усиливая зависимость от федеральных трансфертов.

Выводы

Исследование показывает, что алгоритм оценки предотвращенного ущерба, построенный на базе интегрального индекса устойчивости территорий, позволяет количественно выявлять и описывать потенциальные уязвимости муниципальных образований до наступления кризиса; рационализировать ресурсное распределение, обосновывая приоритетность мер устойчивого развития; подкреплять стратегические решения доказательной базой и переходить от реактивного к проактивному управлению; создать основу для внедрения систем мониторинга, способных отслеживать динамику устойчивости в реальном времени [4].

Заключение

Инновационность предлагаемого в статье подхода заключается в трансформации концепции ущерба: от постфактум оценки к модели

предотвращения потерь, основанной на синтетическом индексе устойчивости. В отличие от традиционных инструментов анализа, данный алгоритм опирается на мультидисциплинарные и количественно измеримые параметры; позволяет сопоставлять территории независимо от их масштаба и профиля; создает фундамент для цифровизации территориального управления и внедрения предиктивной аналитики; способен быть интегрирован в региональные платформы принятия решений, включая механизмы раннего предупреждения, приоритезации инвестиций и оценки воздействия политик.

Список источников

1. Барабанова М.И. Основные тренды и условия «цифровой зрелости» регионов Российской Федерации//Ученые записки Международного банковского института. – 2022. - №2. – С. 8-17.

2. Безрукова А. А. Особенности муниципального управления в условиях глобальной цифровизации. Опыт мировых стран // Вестник Московского муниципального областного университета. Серия: Экономика. 2021. № 4. С. 29-40. DOI: 10.18384/2310-6646-2021-4-29-40

3. Малкина М. Ю. и др. Экономическая безопасность в условиях цифровой трансформации России. – Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – С. 268-268.

4. Назаров П.В., Плотников А.В. Экономическая безопасность и устойчивость социально-экономической системы в периоды кризисов// Ученые записки Международного банковского института. Вып. 4 (42)/ Под науч. ред. М.В. Сиговой. – СПб.: Изд-во МБИ, 2022. – 192 с.

Сведения об авторе

Анохов Алексей Владимирович, аспирант, Международный банковский институт имени Анатолия Собчака, г. Санкт-Петербург, Россия.

Information about the author

Anokhov Alexey Vladimirovich, Graduate student, St. Petersburg, International Banking Institute named after Anatoly Sobchak, St. Petersburg, Russia.