



## Городские живые лаборатории как средство обеспечения экологической устойчивости городов

А.А. Букова<sup>1\*</sup>, Л.А. Зазыкина<sup>2</sup>, М.Б. Букова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, ул. 1-я Институтская, 1, г. Мытищи, 141005, Россия

<sup>2</sup>ФНЦ «ВНИТИП» РАН, ул. Птицеградская, 10, г. Сергиев Посад, 141311, Россия

<sup>3</sup>НИТУ МИСиС, Ленинский пр-т, д. 4, стр. 1, Москва, 119049, Россия

\*E-mail: [annabukova@yandex.ru](mailto:annabukova@yandex.ru)

**Аннотация.** Экологической доктриной Российской Федерации провозглашен принцип равного внимания к экономической, социальной и экологической составляющим устойчивого развития и признание невозможности развития человеческого общества при деградации природы. Экономический рост не должен сопровождаться ухудшением состояния природных сред, в то же время дело охраны окружающей среды не должно приводить к экономическому ослаблению города. Целью экологической устойчивости является сохранение природных ресурсов и разработка альтернативных источников энергии при одновременном снижении загрязнения и вреда для окружающей среды. Существующие проблемы устойчивого развития настоятельно требуют новых городских решений, которые, в свою очередь, глагают проведение экспериментов в подходящих масштабах и с участием множества заинтересованных сторон. В решении данных задач городские живые лаборатории могут сыграть ключевую роль. В статье рассмотрены возможности применения Urban Living Labs в реализации концепции устойчивого развития городов, решении проблем достижения экологической устойчивости города.

**Ключевые слова:** экологическая устойчивость; устойчивое развитие; урбанизация; «зеленый» город; городские живые лаборатории.

## Urban living labs as a means of ensuring the environmental sustainability of cities

A.A. Bukova<sup>1\*</sup>, L.A. Zazykina<sup>2</sup>, M.B. Bukova<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bauman Moscow State Technical University (Mytishchi branch), Mytishchi, Russia

<sup>2</sup>All-Russian Research and Technological Poultry Institute of Russian Academy of Sciences, Sergiev Posad, Russia

<sup>3</sup>NUST MISIS, Leninskiy Prospekt, 4-1, Moscow, 119049, Russia

\*E-mail: [annabukova@yandex.ru](mailto:annabukova@yandex.ru)

**Abstract.** The environmental doctrine of the Russian Federation proclaims the principle of equal attention to the economic, social and environmental components of sustainable development and the recognition of the impossibility of the development of human society in the degradation of nature. Economic growth should not be accompanied by a deterioration in the state of natural environments, at the same time, environmental protection should not lead to the economic weakening of the city. The goal of environmental sustainability is to conserve natural resources and develop alternative energy sources while reducing pollution and harm to the environment. Existing sustainability challenges urgently call for new urban solutions, which in turn require experimentation at the right scale and with multiple stakeholders. This is where urban living labs have a key role to play. The article considers the possibilities of using Urban Living Labs in the implementation of the concept of sustainable development of cities, the problems of achieving environmental sustainability of the city.

**Keywords:** environmental sustainability; sustainable development; urbanization; "green City; urban living labs.

## 1. Введение

Экологическая устойчивость направлена на улучшение качества жизни при сохранении равновесия между деятельностью человека и окружающей средой. При этом современные тенденции урбанизации включают в себя не только не только рост уровня жизни населения, но и экологические риски. Площадь урбанизированных территорий неуклонно возрастает, растет численность городского населения, а вместе с этим и нагрузка на городские экосистемы. В 2016 году доля городского населения в целом в мире составила 54,5 %, а к 2030 году в городах будет проживать около 60% населения. Если в 1980 -х годах XX века преобладали города с численностью от 1 млн. до 5 млн. чел. и сконцентрированы эти города были в Европе, то уже в настоящее время наибольшее количество агломераций с численностью более 10 млн. чел. расположены в странах Юго-Восточной Азии, Китае, Индии. В Российской Федерации на 2021 год в городах живет почти 75% населения страны или около 110 млн. человек. Из них 33,7 млн. чел. живет в 15 городах-миллионниках. Еще 10% от всего населения страны проживает в городах от 500 тыс. до миллиона жителей, а в городах с населением более 100 тыс. человек живет сейчас более половины населения страны (около 76 млн. человек) [1].

Поэтому одним из важнейших социально-экологических вызовов для России является поиск равновесия между экономическим ростом городов и устойчивым экологическим развитием без потерь в экономической, технологической и социальной сферах.

Обеспечение экологической устойчивости современных городов является частью достижения Целей устойчивого развития человечества и предполагает «обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов». Для перехода к устойчивому развитию очевидна необходимость компенсации истощения экологического потенциала за счет роста инвестиций в человеческий капитал и инновационные возможности.

По мере того, как города стремятся ответить на вызовы XXI века, связанные с экологической устойчивостью, экономическим развитием и социальной сплоченностью, растет интерес к использованию потенциала инноваций в этих сферах. В различных городских контекстах разрабатываются инструменты и стратегии не только для решения

конкретных проблем, но и для обеспечения более широкого перехода городов к устойчивому развитию [3].

## 2. Цель исследования

Растет тенденция к вовлечению горожан в региональное и, в особенности, городское развитие, чтобы сделать города более устойчивыми и пригодными для жизни. Использование новых совместных, междисциплинарных способов мышления в городском планировании и развитии обеспечивает реальную испытательную площадку для городских инноваций и преобразований.

Потенциал устойчивого перехода к «зеленой» модели развития определяется тем, что называется существующим «режимом», определяющим технологии, институты, формы потребления и экономические аспекты деятельности ключевых инфраструктур, которые, в свою очередь, формируют то, как потребляются ресурсы и производятся энергия, жилье, транспорт и продовольствие. Любой переход требует смены этих экономических и институциональных режимов, чего бывает трудно добиться. Эти процессы требуют тестирования инноваций на городских территориях, транспортных и энергетических системах.

Перед городами стоит неотложная задача: обеспечить экономическое процветание и социальную сплоченность, одновременно добиваясь экологической устойчивости. В ответ на это появляются новые формы сотрудничества в форме городских лабораторий — сайтов, разработанных для проектирования, тестирования и изучения социальных и технических инноваций в режиме реального времени.

Необходимы исследования процессов, посредством которых такие городские площадки оказывают воздействие на устойчивое развитие за пределами их непосредственной работы.

## 3. Методы и материалы исследования

Живая лаборатория (ЖЛ) – это проект или объект инфраструктуры, основанные на систематическом вовлечении пользователей в инновационный процесс в условиях реальной жизни. В контексте урбанизации городские объекты могут стать площадкой для обучения, на которой несколько участников могут заниматься совместным созданием инноваций. При этом живые «лаборатории городской жизни» в обеспечении

экологической устойчивости выступают как специализированные места, предоставляющие доказательства новых решений и технологий, помогающих более широкому внедрению моделей, обеспечивающих экономический рост при снижении ущерба для окружающей среды и природных ресурсов.

Лаборатории городской жизни (от англ. Urban Living Labs, ULL) распространяются по всей Европе и по всему миру как средство тестирования инноваций в строительстве, транспортных и энергетических системах. Развитие таких площадок в Европе привело к появлению уже более 400 подобных проектов [2]. Лаборатории городской жизни можно рассматривать и как арену (географически или институционально ограниченные пространства), и как подход к преднамеренному совместному экспериментированию исследователей, граждан, компаний и местных органов власти.



**Рисунок 1.** Взаимодействие сторон-участников городской живой лаборатории

Есть несколько причин для разработки или участия различных заинтересованных сторон в Urban Living Labs.

Во-первых, ULL объединяет партнеров из различных секторов, которые дополняют друг друга разнообразием компетенций, человеческих знаний и навыков, финансовых ресурсов и политического влияния. Таким образом, лаборатории городской жизни могут стать средством успешного коллективного достижения амбициозных целей.

Во-вторых, лаборатории городской жизни делают устойчивые инновации очень заметными и применимыми на практике, поскольку они проверяют инновации в реальных условиях, и, следовательно, могут ускорить внедрение инновационных решений среди пользователей.

В-третьих, городские лаборатории жизни могут трансформировать управление в городах, поскольку они тестируют устойчивые инновации, предоставляя платформы для совместного производства знаний с различными заинтересованными сторонами и пользователями. Этот подход основан на многосторонней модели партнерства, в соответствии с которой правительство, промышленность, общественность и академические круги работают вместе над созданием инновационных решений.

В-четвертых, для участников, пытающихся зарекомендовать себя в качестве лидеров инноваций в области устойчивого развития и интеллектуальных технологий, urban living labs могут стать громкими заявлениями о намерениях. Они могут помочь как привлечь внимание общественности, так и обеспечить финансирование.

В-пятых, лаборатории городской жизни — это средство, с помощью которого можно объединить новые сообщества практиков с общими целями, развивая социальные сети и видение городского будущего.

Одна из привлекательных сторон реализации проектов городских живых лабораторий заключается в том, что они производят знания «в реальном мире» и «для реального мира», и эта способность приносить в жизнь альтернативы обычно рассматривается как одно из их важнейших преимуществ. Городские лаборатории обычно представляют собой ограниченную географическую, организационную или институциональную среду, что облегчает различные виды исследований. Лаборатории городской жизни охватывают множество областей и тем — от энергетического перехода до озеленения городов.

Так, в качестве примера разработки решения ULL в рамках экологической устойчивости города, можно привести проект экологически чистых источников энергии (г. Гамбург, Германия). Используя демонстрационную зону ИВА, которая простирается до порта Харбург вверх по реке Эльба, эта городская живая лаборатория иллюстрирует, как градостроители, архитекторы, общественность и планировщики могут творчески использовать энергосбережение, энергоэффективность и потенциал возобновляемых источников энергии. В 2023 году половина потребностей в электроэнергии для всех зданий на Эльбских островах будет производиться на месте за счет экологически чистого и возобновляемого потенциала энергии, а к 2025 году все электроснабжение зданий будет производиться на месте. Покрытие потребности в тепле планируется к 2050 году [4].

#### 4. Полученные результаты

Необходимо отметить, что в данный момент условием успешного функционирования живых лабораторий, как в сфере «зеленых» технологий, так и в других областях городского развития, является развитая инновационная и образовательная инфраструктура города – сильные исследовательские центры и университеты. Наряду с экологическими решениями, имеются успешные проекты в энергетике, строительстве, социальной интеграции, здравоохранении, транспорте, развитии технологий для умных городов.

Однако кроме целей исследований и разработок следует выделить преимущества для различных заинтересованных аудиторий.

Так, для бизнеса таким преимуществом становится объективная обратная связь от пользователей инновации, для научных организаций – исследования на основе больших данных, для властей – сбор лучших практик, для населения города – лучшее понимание и формирование своих новых потребностей и знакомство с инновационным предпринимательством.

В части экологических решений следует особо отметить преимущества, получаемые региональными и городскими властями, среди которых развитие новых технологий управления и вовлечение бизнеса в решение социально – экономических и экологических вызовов.

## 5. Выводы

Городские живые лаборатории могут дополнить существующий перечень объектов инновационной инфраструктуры в России. Живые лаборатории в европейских городах тестируют наборы своих инновационных решений под единым целеполаганием с перспективой тиражирования лучших практик. Накопленный мировой опыт их применения позволяет не только предлагать новые решения в различных сферах повышения устойчивости города, но и проверять технологии в реальных условиях.

Ключевые технологии перехода к устойчивым городам, такие как использование возобновляемых источников энергии и умных транспортных средств требуют экспериментов в подходящих масштабах и с участием множества заинтересованных сторон. Именно здесь городские живые лаборатории должны сыграть ключевую роль и предлагать новые подходы и экологичные решения.

## Список литературы

1. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям // Федеральная служба государственной статистики. – URL: [сайт], 2022 <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (дата обращения 08.11.2022).
2. Чистые технологии для устойчивого будущего Евразии / Под ред. Е. Винокурова. – Москва: Евразийский банк развития, Ассоциация «Глобальная энергия», 2021.
3. Zazykina, L.A. Green economy as a factor of sustainable development: European experience / L.A. Zazykina, A.A. Bukova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – № 650 012018. DOI: 10.1088/1755-1315/650/1/012018. EDN: GMLRIE
4. Yigitcanlar, T. Ecological approaches in planning for sustainable cities: A review of the literature, Global J. Environ / T. Yigitcanlar, D. Dizdaroglu // Sci. Manage. – 2015. – № 1(2). – С. 159-188.