

Дан обзор путей развития идеи «экогорода», появившейся в конце XX века и являющейся возрождением идеи «города-сада». Экогород (эко-сити, экологичный город, зеленый город, устойчивый город, умный город) – вынужденный ответ градостроителей, дизайнеров, промышленников, предпринимателей, ученых и правительств на вызовы цивилизационного перехода к шестому технологическому укладу в начале XXI века путем ускорения научно-технологической революции. Это реакция на очевидную тенденцию возрастания экологических угроз, рисков и вызовов. Представлены современные примеры создания экогородов и экопоселений в странах и регионах с различным уровнем социально-экономического развития.

Ключевые слова: умный город; устойчивое развитие; ресурсы окружающей среды; долгосрочный прогноз; стандарты экогорода. /

The review addresses the diversity of approaches to the development of the idea of an “eco-city” which emerged at the end of the 20th century and represents a revival of the “garden city” concept. An ecocity (eco-city, ecological city, green city, sustainable city, smart city) is a forced response of urban planners, designers, industrialists, entrepreneurs, scientists, and governments to the demands of civilization’s transition to the sixth technological mode in the conditions of the accelerated scientific and technological revolution at the beginning of the 21st century. This is a response to the obvious trend of increasing ecological threats, risks, and challenges. The review presents contemporary examples of the creation of ecocities and ecovillages in countries and regions with varying levels of socio-economic development.

Keywords: smart city; sustainable development; ecological resources; long-range forecast; ecocity standards.

Экогорода – утопия или... будущее / Eco-cities – utopia or... the future

текст

Виктор Кузеванов
Байкальский
государственный
университет (Иркутск)
text
Victor Kuzevanov
Baikal State University
(Irkutsk)

Часть 1. Факты и реальность

Введение. Один из ключевых элементов развития человеческой цивилизации – это города, которые являются оживленными центрами взаимодействия человека с окружающим миром. Именно города в истории олицетворяли ключевые элементы прогресса, роста и развития, являясь уникальными созданиями человека (как «вторая природа», по выражению Демокрита). В свою очередь, растущие города оказывают значительное воздействие на окружающую среду, порождая деградацию экосистем. Однако успех нашего будущего зависит от способности общества изменить города так, чтобы они перестали наносить вред окружающей среде и стали центрами устойчивого развития. Один из важных глобальных трендов – это неуклонное увеличение доли горожан, доминирование городов и городского населения на планете, особенно в первой декаде XXI века (рис. 1). Численность горожан к 2024 году составила более половины из 8 миллиардов жителей Земли при ускоряющейся миграции людей из сельских местностей в города. Растущие города, обеспечивающие жильем и работой все большее количество населения, антагонистически конкурируют с сокращающимися продуктивными сельскохозяйственными угодьями, обеспечивающими пищу для благосостояния и выживания тех же самых людей. Это ведет

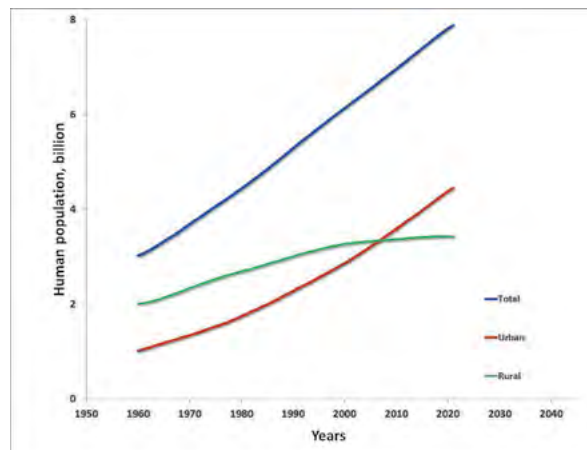
к экзистенциальному столкновению на границе между городом и сельской землей (рис. 2), т. е. к неразрешимому противоречию между ускоряющимся поглощением плодородной почвы расширяющимися городами и быстро сокращающимися и истощающимися плодородными сельскими землями.

В связи с этим стала популярной идея «экологического города», представленная Ричардом Реджистером в 1979 году [1], предложившим новый термин «экогород» как ответ на новые социальные и экономические потребности в конце XX века. Концепция подчеркивает, что города являются двигателями прогресса и важными пунктами взаимодействия человека с окружающей средой для будущего выживания человечества. К настоящему времени этот короткий термин «экогород» приобрел ряд устойчивых и взаимозаменяемых синонимов-эквивалентов: экологичный город, эко-сити, устойчивый город (sustainable city), зеленый город (green city), умный город (smart city), наукоград. Поэтому первоначально в данной работе мы ставили целью изучить возможности новаторской концепции «экогорода» в контексте развития России на стыке европейской и азиатской культуры, а также развития Байкальской Сибири, занимающей стратегическое положение в центре Азии. Принимали во внимание растущее значение разворачивающегося «восточного» вектора социально-экономического и ресурсного потенциала страны в регионах Сибири, Арктики, Дальнего Востока и Азиатско-Тихоокеанского региона.

Материалы и методы. В основе методов, методологии и аналитических возможностей обобщающих исследований лежат опыт и сборы материалов автора, посетившего города России и более 30 стран (Австралия, Азия, Европа, Африка Северная и Южная Америка) в период 1989–2022 годов для практической научно-исследовательской работы в университетах, ботанических садах и экологических НКО специально для изучения основных экологических проблем и способов их разрешения в развивающихся и технологически развитых регионах. Использовались также материалы и документы ООН, ЮНЕСКО, включая открыто публикуемые ежегодные государственные доклады разных стран о социально-экономическом развитии, развитии человеческого потенциала, природопользова-

> Рис. 1. Сопоставление динамики роста численности городского (Urban) и сельского (Rural) населения с динамикой общего населения Земли. Момент пересечения линий на «демографическом кресте» приходится на 2007–2008 годы /

Fig. 1. Comparison of the dynamics of urban and rural population growth with the dynamics of the total world population. The intersection of the lines on the “demographic cross” occurs in the years 2007–2008. (<https://clck.ru/gicn8>; <https://clck.ru/9MJMv>)





^ Рис. 2. Экзистенциальное столкновение на границе города и сельской земли: борьба за плодородные угодья и расширение городских территорий. Вид с высоты, показывающий границу между сельскохозяйственными полями и расширяющейся урбанизацией на Филиппинах.

Fig. 2. Existential collision at the boundary of the city and rural land: the struggle for fertile lands and the expansion of urban territories. Aerial view showing the boundary between agricultural fields and expanding urbanization in Philippines. Photo: CherylRamalho / Shutterstock (<https://go-link.ru/mNwJZ>)

нии, сохранении биоразнообразия и прогрессе в достижении основных «Целей устойчивого развития ООН». Полезным ресурсом стало участие автора в специальных научно-практических сессиях Международного Зимнего градостроительного университета при Иркутском национальном исследовательском техническом университете (ИРНТУ) в 2022–2023 годах для оценки позиционирования городов Байкальск и Усолье-Сибирское как будущих экогородов Байкальской Сибири [2].

Результаты и обсуждение. В истории развития человечества известно множество представлений об идеальных условиях материального и духовного существования людей, которые, в конечном итоге, сводились к притягательным религиозным мечтам и идеям социального равенства и гармонии с обильной природой. Чаще всего это сводилось к некоему ожидаемому лучшему будущему, описываемому понятиями «рая» (райский сад, небеса обетованные, загробный божественный мир, парадиз, haven и т. п.) как земли роскоши и счастья, места наслаждения, удовлетворенности и высшей самореализации, содержащей в себе вечное блаженство совершенной жизни. Поэтому при разветвлении и становлении цивилизационного развития в обществе также возникало множество грандиозных утопических идей о том, как использовать инструменты социальных и инженерных технологий, материального производства и потребления, архитектуры, проектирования, градостроительного планирования и дизайна для улучшения общества в целом. Сущность утопических решений, как правило, отражала более широкие социально-экономические тенденции и общественные интересы, мечту о создании идеальных поселений типа «Города Солнца», «Города-сада» [3] и т. п. как некоего лекарства от моральных, социальных и экологических угроз и вызовов, проявившихся в ходе промышленных революций в XVII–XX веках [4]. Свежая экологическая концепция «экогорода», возникшая в середине прошлого века из разнообразия культурных градостроительных и массовых социально-экологических движений, требующих уважать экологические ограничения, получила достаточно красивое оформление с 1970-х годов в разработках архитектора Ричарда Реджистера и некоммерческой общественной организации Urban

Ecology [5]. Эта мечта об экологических городах стала постепенно обретать все более широкую общественную и государственную поддержку в разных странах. Концепция Р. Реджистера была основана на идее «изменений, базовых и больших» – принципиальной возможности «трансформировать существующие поселения и города в экогорода на конкретных примерах изменения планирования, архитектуры, политики и действий горожан» [1] применительно к университетскому городу Беркли (штат Калифорния) – одному из самых прогрессивных наукоемких городов США. Самое первое короткое классическое определение нового термина «экогород – это городская экологическая система, в которой вход (ресурсов) и выход (отходов) сведены к минимуму» дал Р. Реджистер. Позднее Всемирный Банк (The World Bank) дополнил определение экогорода как «города, повышающего благосостояние граждан и общества посредством комплексного городского планирования и управления, которые используют преимущества экологических систем, защищают и бережно относятся к этим активам для будущих поколений». Однако до сих пор не появилось общепринятого строгого определения «экогорода», которое бы подходило к любой стране. Среди доступного разнообразия определений, которые применяют разные авторы, муниципалитеты или правительственные органы в различающихся географических точках, возник некоторый консенсус относительно критериев и основных характеристик, которыми должны обладать «экогорода» [5].

Следует отметить, что почти за 30 лет до провозглашенной Р. Реджистером концепции «экогорода», в 1957 году был разработан уникальный для России и всего мира проект «Академического городка» как особого наукоемкого наукограда с промышленными компонентами [6]. Проект «Академгородка» был быстро реализован в 1960-е годы в предместье крупного промышленного города Новосибирска в Западной Сибири, а затем немедленно распространился по Восточной Сибири и на российском Дальнем Востоке в городах Иркутск, Новосибирск, Улан-Удэ и Владивосток. Все Академгородки с научными институтами, жилыми домами, сервисами и коммунальной инфраструктурой

создавались как особые зеленые экосистемы, встроенные в сибирскую тайгу на принципах «города в лесу, или города в саду» (рис. 2), то есть они *de facto* являлись экологичными городами задолго до появления термина «экогород». В новосибирском Академгородке менее чем за 10 лет был построен университет и 14 научных институтов, где совместно велась разработка в разнообразных сферах общетеоретического и прикладного профиля (механика, математика, вычислительная и информационная техника, электроника, ядерная физика, химия, биология, сельское хозяйство, медицина, экономика).

Такие академические городки, или мультидисциплинарные Академгородки, созданные по управленческим принципам «Треугольника Лаврентьева» – единства науки, образования и производства [6], в кратчайшие сроки одного десятилетия стимулировали быструю и массовую миграцию студентов, научной молодежи, опытных ученых и инженеров в восточные регионы за Урал. Эти новые научно-образовательные поселения дали результаты первоклассного научно-промышленного уровня, многократно окупили огромные инвестиции в фундаментальную и прикладную исследовательскую инфраструктуру, создали успешную модель малых научных городов, явившихся предтечами для многих «экогородов» в мире. Академические наукограды, эквивалентные идее современных «экогородов», создавались как особая экосистема, т. е. как комфортная среда, включающая девственный сибирский хвойный лес (тайгу), объединяющая науку, образование и наукоемкое промышленное производство. Нужно отметить, что первоначально идеи ускоренного создания академических городков воспринимались как некие утопические мечты, вызывавшие обоснованное сопротивление, поскольку из истории известно, что создание солидных научных центров – это медленный процесс, занимающий не менее 15 лет. Однако именно Академгородки в реальности стали успешными сибирскими градостроительными изобретениями, вынужденно созданными в условиях жесточайшей технологической блокады Советского Союза со стороны западных стран во второй половине XX века. Они стали действенными рычагами научно-технологического прогресса с эффективной координацией всех научных, производственных структур и власти в интересах конкурентоспособности и выживания страны. Поэтому весьма актуально для начала XXI века звучат призывы выдающихся ученых и организаторов науки по созданию наукоемких экогородов на востоке России, когда сегодня обстановка требует крайне радикальных и незамедлительных изменений в развитии всего научно-технологического комплекса России и эффективного им управления.

Цель создания многих экогородов в западной цивилизации заключается преимущественно в устранении углеродных отходов и вредных выбросов (концепция «Zero Wastes» – «ноль отходов») в производстве энергии исключительно за счет возобновляемых источников, а также включении глубоко в жизнь города водных объектов, растений и животных природной среды. Экогорода также направлены на стимулирование экономического роста, борьбы с голодом и бедностью при увеличении плотности населения и ускоряющемся росте числа городских обитателей, что, в свою очередь, ожидаемо должно привести и к повышению эффективности системы здравоохранения и улучшению здоровья.

Понятие «экологичность города» становится все более популярным среди жителей, хотя не сводится исключительно к озеленению города. Поэтому важно прояснить его значение и применение [3]. Слово «экогород» часто используется без должного понимания его значения и применимости термина, что может негативно сказаться на перспективе будущего развития городской экоси-

стемы. Современный «экогород» – это город, который обладает экономической устойчивостью, в котором природные и социальные элементы и функции взаимодействуют для создания устойчивой и жизнеспособной целостности, обеспечивающей комфортное и здоровое проживание и взаимодействие людей, а также успешную предпринимательскую деятельность в соответствии с Международными стандартами (МСЭ) в формате «Экогорода 1.0» [5].

Согласно МСЭ, рекомендуемые характеристики для планирования и оценки эффективности «Экогорода 1.0» включают 4 главных направления с 18 стандартами, отличающимися от свойств традиционных неэкологических городов [5]:

I. Городское обустройство:

1. Доступность и близость культурно-бытовых объектов (город пешеходный, где легко и быстро доступно все в течение 15–20 минут);
2. Безопасное и доступное жилье;
3. «Зеленые» здания (ресурсоэффективные, здоровые);
4. Экологически чистый транспорт (экологически безопасный, не вредящий людям, не загрязняющий атмосферу, малозумящий, велосипедный и т. п.).

II. Биогеофизические особенности:

5. Воздух (чистый);
6. Вода (чистая, безопасная);
7. Почва (плодородная, здоровая);
8. Материальные ресурсы (у людей экологически ответственное отношение к неистощаемому использованию, сохранению и защите материальных ресурсов окружающей среды);
9. Энергия (чистая, возобновляемая);
10. Пища (здоровая, доступная).

III. Социально-культурные особенности:

11. Культура (здоровая культура и культурные ценности поддерживаются всеми жителями без исключения);
12. Потенциал местного сообщества и управление (потенциал высокий; гражданское общество действует совместно и согласованно);
13. Экономика (процветающая, равноправная, не разрушающая природу);
14. Образование (доступное и продолжающееся всю жизнь);
15. Благополучие (удовлетворяющее качество жизни).

IV. Экологические направления:

16. Биоразнообразие (процветающее биоразнообразие; богатое и разнообразное озеленение);
17. Допустимая нагрузка (минимальное или слабое антропогенное воздействие);
18. Экологическая целостность (устойчивая, нормальная, сбалансированная).

Принято полагать, что будущий «экогород» – это город или крупный район, спроектированный, построенный и благоустроенный с учетом минимального антропогенного воздействия на природу для поддержания баланса и устойчивости здоровой среды обитания для существующего населения, не ставя под угрозу социальное, экономическое и экологическое благополучие будущих поколений. Это особые градостроительные объекты и поселения, где люди и производственные мощности должны быть нацелены на минимизацию необходимого и достаточного потребления энергии, продовольствия и материальных ресурсов природы при минимальных отходах, минимизацию загрязнения атмосферы, воды и почвы. Приверженцы идеи и термина «экогорода» как ярлыка для особых экопоселений обосновывают их обустройство

максимально приближенными к моделям и образцам природных самоорганизующихся и самоподдерживающихся устойчивых структур и функций природных экосистем. В их основе должны лежать устойчивые градостроительные формы, системы транспорта, доступное жилье, водно-болотные угодья и озеленение. Наиболее широкое понимание экогорода предполагает три аналитические категории: «Экогород должен представлять собой **крупномасштабное** развитие, происходящее в **нескольких секторах**, которое поддерживается **политическими процессами**» [4]. Однако горожане, бизнесмены и лица, принимающие административные решения, зачастую продолжают использовать термин «экогород» для описания любого из широкого спектра городских проектов – от небольших «зеленых» трансформаций существующих микрорайонов, районов или малых городков до крупномасштабных попыток создания новых экогородов.

Провозглашенная идея «экогорода» предлагает концептуальную основу для ответа на угрозы и вызовы XXI века, когда ускоряющееся ухудшение состояния окружающей среды стало рассматриваться не столько как препятствие, а как мотивирующий фактор для роста и развития. В контексте данной работы мы использовали принципиально важные следующие адаптированные определения на основе физиологической концепции известного российского биолога Д. А. Сабинаина с различением понятий роста и развития: 1) рост – это увеличение элементов структуры объекта (увеличение количества и/или размеров); 2) развитие – изменение элементов структуры объекта (качественное изменение, модификация, модернизация, трансформация).

В период 1990-х – начале 2000-х годов большинство инициативных проектов в области устойчивого развития приняло именно сбалансированное и поступательное развитие в качестве своей главной цели. Экологические, экономические и социальные факторы рассматривались как имеющие равный вес в условиях высоких ожиданий и ажиотажа. Из-за многофакторности свойств ожидаемых моделей экогородов в качестве основных направлений были приняты, во-первых, создание экологических поселений как «наукоградов» с высокой концентрацией наукоемких предприятий и с доминированием приглашенных молодых ученых, инженеров, учителей, студентов в качестве постоянных жителей. Во-вторых, инновационные подходы в архитектуре и формах зданий, а также технологичных систем озеленения, коммунальных сетей, транспорта и связи как объединяющей инфраструктуры. В-третьих, ориентация на создание экологически безопасной и комфортной кондиционированной по климату среды. В-четвертых, экологическая модернизация и преимущественное сосредоточение рециркуляционных производств, а также высокоприбыльных организаций при минимальных или нулевых отходах. В-пятых, привлечение вертикальных городских ферм непрерывного круглогодичного высокопродуктивного агропроизводства. Это все точно соответствует базовым положениям упомянутой выше концепции «Треугольника Лаврентьева», которая была разработана и реализована в отдаленном месте в суровых климатических условиях Сибири [6; 8].

Поэтому первоначальные модели развития экогородов, экорайонов, экокварталов в разных странах содержали некоторое намерение, ставшее современной тенденцией: быть скорее демонстрационными пилотными проектами или моделями в различающихся климатических и социально-экономических условиях. Страны различаются по экологическим показателям чистоты и эколого-экономической сбалансированности, поэтому именно города становятся доминирующими узловыми точками роста, определяющими конкурентоспособность государств в условиях нарастающего вала изменений, когда главной



тенденцией становятся миграции населения из сельской местности в города, а также из бедных стран в богатые и высокотехнологические. Например, среди стран Европы по активности экологических модернизаций, эффективности бизнеса, инвестициям в наукоемкие технологии, адекватных ответов на изменения климата оказались лидирующими такие северные страны, как Германия, Дания, Ирландия, Исландия, Норвегия, Финляндия, Швеция, Швейцария; поэтому именно внутри них кристаллизация и внедрение идеи «экогорода» происходила быстрее всего. Наиболее выразительными примерами стали такие экологичные модели городов, как Рейкьявик (Исландия), Vauban и Rieselfeld (Фрайбург, Германия), Осло (Норвегия), Hammarby Sjöstad (Стокгольм, Швеция), Vo01/Western Harbour (Мальмё, Швеция) и др. В мировой литературе имеется достаточно большое количество публикаций про самые известные урбанистические западные модели городов, которые переходят на технологические принципы экологически чистых городов [4; 5; 7; 8], например, такие хорошо известные экогорода, как Copenhagen и Nye (Копенгаген и Най, Дания), Saint Alban (Сент-Альбан, Швейцария), Kardzhali (Кёрджали, Болгария), Neapolis Smart EcoCity (Умный город Неаполис, Кипр) и др.

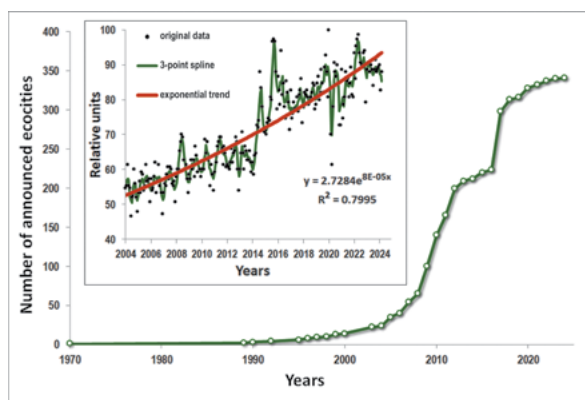
В это же время в Азии курс на экологическую модернизацию городов взяли лишь некоторые страны [8; 9], где разворачивались «зеленые революции» – Сингапур, Индия, Китай, Южная Корея. Эти робкие и редкие примеры экомоделей стали прообразами и ресурсами вдохновения для мощных и крупных инициатив экогородов особенно в последнее десятилетие, когда рост интереса к экологичным городам стал устойчивым (врезка на рис. 3), а динамика роста числа экогородов приобрела экспоненциальный характер (рис. 3). Как видим на карте (рис. 4), распространение экогородов по планете обрело всеобщий и масштабный характер. Построение экогородов оказывается сосредоточено преимущественно в регионах с благоприятным климатом, в местах экономического бума, вблизи морей, крупных водоемов и рек, а места с суровым (жарким или холодным) и засушливым климатом пока отстают в таком освоении.

Уникальным хрестоматийным примером может служить Масдар (Masdar; <https://go-link.ru/oxWA7>), возводимый с 2006 года как первый город в арабском мире в очень жарком и засушливом климате, где обустраивается современный умный экогород с основными градостроительными объектами под куполами и системами кли-

^ Рис. 3. Академический городок, или Академгородок, созданный в конце 1950-х – начале 1960-х около города Новосибирска, гармонично встроены в зеленое пространство сибирской тайги и рассчитанный на 50 тыс. жителей. Этот наукоград как эквивалент современно-го понимания «экогорода» был устроен в формате комфортной среды городской экосистемы, интегрированной в девственную природу и связывающей в единое целое «науку, образование и инновационные промышленные разработки». Такое тройное сочетание «Наука – Образование – Промышленное производство» стало известно как треугольник академика М. А. Лаврентьева, или «Треугольник Лаврентьева» [6] / Fig. 3. Academic town, or Akademgorodok, established in the late 1950s – early 1960s near the city of Novosibirsk, harmoniously integrated into the green space of the Siberian taiga and designed for 50,000 inhabitants. This scientific town, as the equivalent of the modern understanding of an “ecocity”, was created in the format of a comfortable urban ecosystem integrated into pristine nature and connecting “science, education, and innovative industrial developments” into a cohesive whole. Such a triple combination of “Science – Education – Industrial Production” became known as the triangle of academician M. A. Lavrentiev, or the “Lavrentiev’s Triangle” (Dobretsov, 2007)

> Рис. 4. Динамика роста числа объявленных «экогородов» в мире. Резкий скачок в 2016–2017 отражает почти одновременное создание 285 «экогородов» в Китае в связи с провозглашенной государственной стратегией и политикой строительства «экологической цивилизации» [10], включенной в Конституцию и Программу Коммунистической партии Китая на XXI век. На врезке – динамика интереса к комплексной теме экогорода, оцененная в аналитической системе Google Trends (<https://trends.google.com/trends/>) по суммарным запросам сочетаний слов: экогород, экологичный город, зеленый город, умный город, устойчивый город. Данные автора /

Fig. 4. Dynamics of the growth in the number of declared “ecocities” across the world. The sharp increase in 2016–2017 reflects the almost simultaneous creation of 285 “ecocities” in China in connection with the declared state strategy and policy of building an “ecological civilization” (Hanson, 2019) included in the Constitution and in the Communist Party Program of China for the 21st century. Embedded picture: Dynamics of interest in the comprehensive theme of ecocities as assessed using the Google Trends analytical system (<https://trends.google.com/trends/>) based on the total queries combining the words: ecocity, ecological city, green city, smart city, sustainable city. Author’s data



мат-контроля. Одновременно он создается в формате наукоемкого «арабского» аналога Кремниевой Долины для населения около 40 тыс. жителей в эмирате Абу-Даби Объединенных Арабских Эмиратов (ОАЭ). Масдар-сити – это первый в мире коммерческий экогород с нулевыми выбросами углерода, основанный на принципах энергоэффективности, использовании возобновляемой энергии и инновационных технологий в области управления ресурсами. Масдар в последние годы становится все больше образцом, или аттракционом в пустыне, привлекающим туристов, который все еще далек от достижения первоначальных целей.

В Саудовской Аравии от морского берега и по пустыне с целью диверсификации экономики и привлечения туристов с 2017 года начато грандиозное сооружение города нового типа «Line» (Линия) в форме прямой линии протяженностью около 170 км (<https://go-link.ru/magJ4>). Этот непрерывный город должен состоять из двух параллельных небоскребов (шириной около 200 м и высотой 500 м, общей площадью около 26–34 км²). Создается как «умный» город, рассчитанный для обитания, работы и отдыха около 9 миллионов человек с предполагаемой плотностью населения до 260 тыс. человек на км² с равномерным распределением мест производства, жилья, культурно-бытовых и офисных объектов, которые будут координироваться и управляться с использованием искусственного интеллекта. Вся транспортная структура для скоростных электропоездов и велосипедов должна располагать в подземной части небоскребов, а в самом городе будет запрещено использование автомобилей. Это грандиозное линейное сооружение подвергается обоснованной критике градостроителей и экологически ответственных ученых и инженеров, хотя правительство Саудовской Аравии продолжает продвигать строительные работы вопреки всем прогнозам и критике, а также высокой стоимости проекта.

В соответствии со своей национальной концепцией «экологической цивилизации» [10] центральное правительство в Китае, создавая более 850 экогородов, поддерживает преимущественно создание новых застроек, где стимулируется наукоемкое экологическое предпринимательство и техно-индустриальные парки. Одновременно поддерживается также ряд проектов по модернизации и реновации существующих городских пространств в мегаполисах. Среди ключевых пунктов при проектировании китайских городов лежит идея доступности: все объекты должны находиться достаточно близко друг от друга, чтобы можно было добраться до любого пункта назначения в течение 15 минут в соответствии с МСЭ. Из них наиболее известны экорайоны и экогорода Тяньцзинь (Tianjin Eco-City), экогород Ченду (Chengdu Great City), Умный экогород Данфан (Langfang Eco-Smart City), Индустриальный Парк Суйчжоу (Suzhou Industrial Park), Донган, Баодин, Кунмин, Лхаса, Наньхуэй, Сюньан, Сямынь, Ухань, Хайкоу, Хуэйчжоу,

Цаофейдянь, Цзянмэнь, Цинин, Цинхуань, Ченгун, Ченду Тяньфу, Чжоушань, Чжуншань, Чжухай, Шэньчжэнь, Экогринаун в Шанхае и др. при их преимущественном расположении на промышленном юго-востоке страны ближе к Тихоокеанскому побережью (рис. 5).

По аналогии с калифорнийской Силиконовой Долиной в Индии в качестве экогородов формируются многочисленные наукоемкие города-технопарки, ориентированные на высокие экотехнологии и информационно-коммуникационные технологии, расположенные в основном в долине между Дели и Мумбаи и вдоль западного морского побережья: Бангалор (Bangalore), Чангодар (Changodar), Годредж-Гарден-Сити (Godrej Garden City), Гуджарат Тек-Сити (Gujarat Tec-City), Манесар Бавал (Manesar Bawal), Шендра (Shendra), Коттаям (Kottayam), Ауровиль (Auroville, Пондишери), Аманора Парк-Таун (Amanora Park Town), Махиндра Уорлд-Сити (Mahindra World City), Лаваса (Lavasa), Вриндаван (Vrindavan), Дахедж (Dahej), Танджавур (Thanjavur), Химтук (Himtuk), Ная Кхеда (Naya Kheda), Перумбаккам (Perumbakkam) и др.

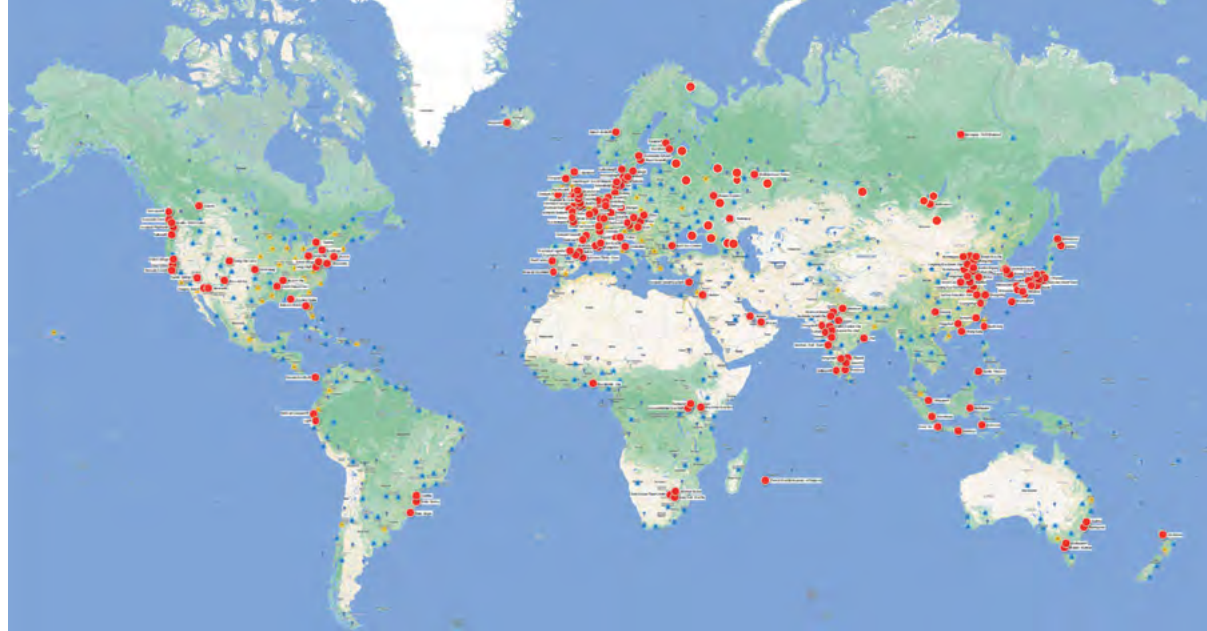
В Юго-Восточной Азии в создании экогородов и экорайонов лидируют следующие страны: Сингапур, Южная Корея (города Incheon Eco-city, Sejong, Magok), Япония (города Fujisawa Smart Town, Shimokawa, Sakai, Minamata, Miyakojima, Chiyoda, Iida и др.), Индонезия (города Palembang, Peruri 88, Surabaya, Balikpapan, Makassar).

Интересно, что идея экостроительства вдохновила Монголию в континентальном центре Азии с суровым климатом приступить к созданию первого уникального нового экогорода – экологически чистого города Майдар Эко-Сити (Maidar Eco-City), в основе проектирования которого лежат принципы буддизма и религиозные мотивы, связанные с культом Будды Грядущего (Майдар Бурхан) (рис. 6). Этот проект, разработанный германскими архитекторами в расчете на 300 тыс. жителей, был задуман на период 2014–2030. Строительство с привлечением монгольских, английских, чешских, канадских и китайских строительных компаний запланировано на площадке 110 тыс. га (56 км²) на расстоянии 50 километром от Улан-Батора, столицы страны. Однако из-за экономических трудностей и пандемии этот проект в настоящее время оказался заморожен.

Идея экогорода становится популярной также в быстро растущих по населению странах Африки, в том числе считающихся бедными.

1) **Южно-Африканская Республика**, где проекты экоселений и малых экогородов направлены на преодоление голода и бедности на основе построения экологически чистых моделей общества. Например, такие экоселения как Menlyn Maine Eco-city, Zonk'izizwe Town Centre, Johannesburg EcoCity, Ivory Park EcoCity – комплексные экогородки сельского типа с заглубленными в землю жилыми, коммерческими и общественными объектами, образовательными, сельскохозяйственными, экологическими и культурными зданиями. Они интегрированы в формате городской архитектуры и дизайна, построены на основе ресурсосберегающих технологий смягчения эффектов жаркого сухого климата в условиях дефицита или отсутствия электроэнергии. В основном это демонстрационные и туристические проекты, чаще инициированные женщинами в очень бедных новых городках сельского типа, с нулевым использованием электроэнергии, сохранением и экономией водных ресурсов, преимущественным использованием солнечной энергии, экономным использованием природных ресурсов, проведением лесовосстановления.

2) **Уганда**, где в формате экогородов модернизируются районы столицы Кампалы, а также создается экогород



< Рис. 5. Распространение объявленных экогородов на карте мира. Экологиче- ный город – это город, проектируемый с учетом научно-технологических инноваций и идей для минимизации социального, экономического, экологического воздействия на природу, но для максимизации устойчивости благоприятной озелененной среды обитания и для поддержания устойчивого благосостояния существующего населения, не ставя под угрозу будущее поколения. В таких городах проживают люди, которые нацелены на рациональное природопользование с обеспечением необходимых и достаточных нужд всех слоев населения при минимизации потребления энергии, тепла, воды и продовольствия, при минимизации отходов и парниковых газов, загрязнения атмосферного воздуха, почвы и водоемов. Данные автора / Fig. 5. Distribution of declared ecocities on the world map. An ecological city (ecocity, ecological city, green city, smart city, sustainable city) is a city designed with consideration of scientific and technological innovations and ideas to minimize the social, economic, and ecological impact on nature, while maximizing the sustainability of a favorable green environment and sustaining the well-being of the existing population without endangering future generations. In such cities, people are focused on rational use of natural resources to meet the necessary and sufficient needs of all population strata while minimizing energy, heat, water, and food consumption, as well as waste and greenhouse gas emissions, atmospheric, soil and water pollution. Author's data

Seesamirembe Eco-City в специальной экономической зоне на площади 518 км².

3) **Кения.** Создается экспериментальный экогород Hacienda Escocities в пригороде Mombasa на площади около 2 км² для населения до 50 тыс. человек в 7 тыс. домохозяйствах.

4) **Нигерия.** Создается экопоселение Eko Atlantic City городского типа, рассчитанное на 250 тыс. жителей, в качестве экспериментальной модели для дальнейшего распространения лучших апробированных практик экономного природопользования.

5) **Мавритания.** Экогород Малини – это экологически устойчивый город в Мавритании, который разрабатывается с учетом особенностей природной среды и потребностей местного населения. Город опирается на использование солнечных электростанций, систем сбора и переработки воды, а также на сельскохозяйственные проекты для обеспечения пищевой безопасности и предотвращения голода.

6) **Руанда.** Особый район Кигали в столице страны стремится к статусу экологического города, активно внедряя такие экологические практики, как улучшение системы общественного транспорта, велосипедные и пешеходные дорожки, устойчивая утилизация отходов и зеленое строительство для привлечения туристов.

7) **Нигер.** Секуру – это экобиодеревня (аналогична поселку городского типа), основанная на традиционных знаниях и экологической философии. Город строится из таких экологически безопасных и рециклируемых материалов, как глина и солома, обеспечивается водой из источников с помощью возобновляемой энергии, используя солнечные и гидроэлектрические электростанции.

Эти немногие примеры показывают, что страны Африки не остаются в стороне от глобального тренда по проектированию и созданию экологически устойчивых городов, которые стремятся применять и развивать лучшие экологические практики и технологии для сохранения природных ресурсов, улучшения качества жизни, устойчивого развития государств.

В отличие от Северной Америки, экогорода Южной и Латинской Америки все еще немногочисленны.

1) **Бразилия.** Устойчивые экогорода туристического предназначения – Pedra Branca Creative City, Porto Alegre, а также Curitiba – самый озелененный город Южной Америки, где на каждого обитателя приходится не менее 9 м² открытых зеленых пространств.

2) **Эквадор.** Маленькие городки Loja и Bahía de Caráquez туристического типа.

3) **Панама.** Panama Pacifico – особая экономическая зона туристического типа на площади 850 га, управляемая уполномоченной Правительством Панамы независимой организацией с участием ряда транснациональных корпораций для постройки не менее 20 тыс. домов и создания не менее 40 тыс. рабочих мест в нескольких отдельных небольших районах, окруженных тропическими лесами, водно-болотными угодьями и мангровыми зарослями.

В России, кроме упомянутого выше опыта академических городков [6], также начинает складываться движение по созданию экогородов [2; 8] преимущественно по модели их модернизации согласно критериям МСЭ применительно к отдельным старым или планируемым новым городским районам в существующих городах. Пока заявлено о включении идей экомодернизации по типу экогородов в муниципальные стратегии следующих городов: Байкальск, Барнаул, Владикавказ, Волгоград, Грозный, Иркутск, Доброград (Владимирская обл.), Звенигород, Йошкар-Ола, Кисловодск, Кострома, Мирный, Мурманск, Набережные Челны, Новое Ступино, Петрозаводск, Псков, Саранск, Севастополь, Сочи, Таганрог, Тамбов, Усолье-Сибирское, Уфа (город Яркий) и др. Особый интерес представляет образованный в 2020 году городской округ Сириус, ставший первой в России федеральной территорией в популярном туристическом городе-курорте Сочи в формате поселка городского типа, ядром и движущей силой развития в котором во многом является новый построенный наукоемкий образовательный центр для одаренных детей «Сириус». В нем концентрируются самые современные научно-технологические идеи и мультидисциплинарные программы обучения и внедрения продвинутых научных проектов и наукоемких экотехнологий с привлечением одаренных детей и студентов, а также лучших

> Рис. 6. Контрасты градостроительства Монголии на примере существующего облика Улан-Батора (слева) и проекта экогорода Майдар (справа). Новый экогород Майдар создается на основе монгольских традиций природопользования и посвящен религиозному культу Будды Грядущего (Майдар Бурхан) /

Fig. 6. Contrasts in urban planning in Mongolia illustrated by the existing appearance of Ulaanbaatar (left photograph) and the project of the ecocity Maidar (right illustration). The new ecocity Maidar is created based on Mongolian traditions of environmental nature management and dedicated to the religious cult of the Buddha of the Future (Maitreya Buddha). (<https://go-link.ru/oXB58>; <<https://go-link.ru/P76lw>>



специалистов страны для создания в этом месте города будущего – экогорода.

Заключение. В последние полвека экогорода стали глобальными феноменами, которые распространяются практически во всех странах мира (рис. 5) учеными и практиками в области рационального землепользования и природопользования, городского планирования, а также в сопряженных дисциплинах, науках и технологиях. Предложен ряд инновационных подходов к городскому развитию, которые позволяют находить пути решения проблемы окружающей среды и устойчивости экономики при переходе к шестому технологическому укладу. Современные проекты экогородов, которые появляются в Китае, Индии, Южной Корее, Объединенных Арабских Эмиратах и даже в Монголии, видятся в качестве амбициозных, социально и технологически ориентированных новых проектов, возглавляемых государственными органами и частными предпринимательскими фирмами, уполномоченными государством на управление крупномасштабными эко-стройками. Такие сильно перенаселенные страны, как Китай и Индия стали настоящими мировыми лидерами всеобъемлющего экологического градостроительного движения и вынужденного создания экогородов в связи с необходимостью находить решения в условиях резких изменений климата. Это помогает им в преодолении обостряющихся демографических, ресурсных и социально-экономических проблем, когда рациональный выход из них они видят через открывающееся «окно» эко-технологических возможностей. Поэтому, например, в Китае зародившаяся с 2008 года идея построения «экологической цивилизации» [10], уже к 2015 году полностью оформилась в Уставе Коммунистической партии Китая с целью поддержания экологических ценностей и воспитания людей через развитие экологического общества нового типа. В итоге концепция китайской «экологической цивилизации» была включена в 2018 году в Конституцию страны. В свою очередь, это сразу вызвало массовое всекитайское движение по построению и реновации экогородов (см. резкий скачок на графике рис. 4). Идея экогорода расценивается как ключевой компонент стратегий роста и развития Китая в области урбанизации и адаптации к измене-

ниям климата, направленных на интеграцию «Целей Устойчивого Развития-2030» Организации Объединенных Наций с городским планированием, архитектурным дизайном и зеленым домостроением. У разных экогородов проявляются различающиеся основные цели с доминированием каких-то отдельных направлений и стандартов МСЭ. Стало очевидно, что связывание первоначальных и выглядящих утопическими идей экогорода с возможностями «зеленого капитализма» со всеми его противоречиями находит альтернативу и дополнение на новом уровне более зрелых инновационных решений в формате концептуальной «экологической цивилизации» в социалистическом Китае. Например, успешный совместный проект Китая и Сингапура по созданию экогорода Тяньцзиня является способом ускорения экономического развития и укрепления связей между этими двумя странами. Сам проект Тяньцзиня должен стать моделью для построения сотен и тысяч новых экогородов в Китае и во всей Азии в ближайшие десятилетия [8; 9; 10].

Поэтому практическую реализацию проектов экогородов следует анализировать не изолированно, не только в качестве архитектурных и градостроительных инноваций, а также в контексте рационального природопользования, рециркуляционного товарного производства с минимизацией потребления природных ресурсов и минимизацией промышленных и бытовых отходов при локальных и глобальных политических и экономических решениях на путях перехода к шестому технологическому укладу в первой половине XXI века. Хотя провозглашенные экогорода якобы включают экологические, экономические и социальные аспекты устойчивости, однако недавние аналитические публикации и обзоры демонстрируют, что коммерциализация, экономические приоритеты максимизации прибыли и предпринимательские проекты извлечения доходов из расширяющегося землепользования обычно доминируют над экологическими приоритетами. А об успешности проектов экогородов пока продолжают судить не по экологическим, а по экономическим показателям. Вместе с тем только создаваемые экогорода в ближайшей перспективе, очевидно, смогут помочь преодолеть экологические ограничения и поддерживать баланс устойчивости обществ в разных географических



районах для достижения экономических и социальных целей. Тем более что идеи экогородов начинают поддерживаться не только государствами, учеными и активными экологами, но также крупными транснациональными корпорациями и профессиональными союзами. Хотя пока еще нет ни одного примера полностью сформированного «экогорода».

Идея «экогорода» перестает быть утопией, а становится продуктивной «зонтичной концепцией» – вынужденным следующим этапом прогресса в градостроительстве, императивным устройством будущего обитания человечества как на поверхности суши планеты Земля, так и при расселении в новых экстремальных по климату местах, включая намечающееся освоение внеземного пространства.

Литература

1. Register, R. *Ecocities: building cities in balance with nature*. Berkeley, CA: Berkeley Hills Books, 2002. – 290 p.
2. Кузеванов, В. Я. Эко-Логика Байкальская : Город у Байкала на пути к Эко-Логичности // Байкал Эко-Логика. – Иркутск : ИРНТУ, 2022. – С. 10–11. – URL: <https://clck.ru/37wQHu> (дата обращения: 08.04.2024).
3. Говард, Э. *Города-сады будущего*. – Санкт-Петербург : Типография «Общественная польза», 1911. – 208 с.
4. Rapoport, E. *Utopian Visions and Real Estate Dreams: The Eco-city Past, Present and Future* // *Geography Compass*, 2014. – Vol. 8/2. – P. 137–149. DOI: 10.1111/gec3.12113
5. Moore, J., Miller, K., Register, R., Campbell, S. *International Ecocity Standards*. Oakland, CA: British Columbia Institute of Technology, 2017. – 48 p. – URL: <https://clck.ru/37Wpyp> (дата обращения: 08.04.2024).
6. Добрецов, Н. Л. *Гармония триединства : 50 лет Сибирскому отделению Академии Наук*. – URL: <https://go-link.ru/jvy9q> (дата обращения: 08.04.2024).
7. Hall P. G. *Cities of Tomorrow. An Intellectual History of Urban Planning and Design Since 1880*. Oxford: John Wiley & Sons Limited, 2018. – 642 p. – URL: <https://go-link.ru/jvp4J> (дата обращения: 08.04.2024).
8. Григорьев, В. А., Огородников, И. А. Проблемы экологизации городов в мире, России, Сибири : аналитический обзор // Новосибирск : ГПНТБ СО РАН, 2001. – Вып. 63. – 152 с. – URL: <https://clck.ru/37WofD> (дата обращения: 08.04.2024).
9. Keeton, R. *Rising in the East—contemporary new towns in Asia*. Amsterdam: Martien de Vletter / SUN, 2011. – 291 p. – URL: <https://go-link.ru/jAANw> (дата обращения: 08.04.2024).
10. Hanson, A. *Ecological Civilization in the People's Republic of China: Values, Action, and Future Needs* // *Asian Development Bank East Asia Working Paper Series*, December 2019. - No 21. – 35 p. - <http://dx.doi.org/10.22617/WPS190604-2> URL – URL: <https://clck.ru/37W4fx> (дата обращения: 08.04.2024).

References

- Dobretsov, N. L. (2007). The Harmony of Trinity. *Science First Hand*, 14(2), 10-23. Retrieved April 8, 2024, from <https://go-link.ru/o06Lb>
- Grigoriev, V. A., & Ogorodnikov, I. A. (2001). Problems of cities' ecologization in the world, Russia, Siberia (analytical review). *Ecology*, 63. Novosibirsk: State Public Scientific Technological Library SB RAS. Retrieved April 8, 2024, from <https://clck.ru/37WofD>
- Hall, P. G. (2018). *Cities of Tomorrow. An Intellectual History of Urban Planning and Design Since 1880*. Oxford: John Wiley & Sons Limited. Retrieved April 8, 2024, from <https://go-link.ru/jvp4J>
- Hanson, A. (2019, December). Ecological Civilization in the People's Republic of China: Values, Action, and Future Needs. *Asian Development Bank East Asia Working Paper Series*, 21. DOI: 10.22617/WPS190604-2. Retrieved April 8, 2024, from <https://clck.ru/37W4fx>
- Howard, E. (1911). *Garden cities of tomorrow*. St. Petersburg: Printing house "Public Benefit".
- Keeton, R. (2011). *Rising in the East — contemporary new towns in Asia*. SUN. Amsterdam: Martien de Vletter. Retrieved April 8, 2024, from <https://go-link.ru/jAANw>
- Kuzevanov, V. Ya. (2022). Eco-Logic of Baikalsk. City by Baikal on the way to Eco-Logic. In: *Baikal Eco-Logic* (pp. 10-11). Irkutsk: INRTU. Retrieved April 8, 2024, from <https://clck.ru/37wQHu>
- Moore, J., Miller, K., Register, R., & Campbell, S. (2017). *International Ecocity Standards*. Oakland, CA: British Columbia Institute of Technology. Retrieved April 8, 2024, from <https://clck.ru/37Wpyp>
- Rapoport, E. (2014). *Utopian Visions and Real Estate Dreams: The Ecocity Past, Present and Future*. *Geography Compass*, 8(2), 137–149. DOI: 10.1111/gec3.12113
- Register, R. (2002). *Ecocities: building cities in balance with nature*. Berkeley, CA: Berkeley Hills Books.