

Н. В. БАКАЕВА
И. В. ЧЕРНЯЕВА
А. А. КОРМИНА
А. А. СТАРКОВА

ЭВОЛЮЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ ЧЕЛОВЕКА И КОНЦЕПЦИЯ БИОСФЕРОСОВМЕСТИМОГО ГОРОДА В ПРОБЛЕМЕ БЕЗОПАСНОСТИ И КОМФОРТНОСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

THE EVOLUTION OF HUMAN ECOLOGICAL CONSCIOUSNESS
AND THE CONCEPT OF A BIOSPHERICALLY COMPATIBLE CITY
IN THE ISSUE OF SAFETY AND COMFORT
URBAN ENVIRONMENT

Описаны исторические этапы экологизации сознания и глобальные вызовы как источник проблем развития человека в городской среде. Рассматриваются новые научные проблемы, связанные с территориально-пространственным формированием и обоснованием функционально сбалансированной, комфортной и безопасной городской среды с учётом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных и эстетических потребностей общества. Приводятся методы и подходы к междисциплинарным исследованиям в области безопасной и комфортной городской среды. Проведённые научные исследования и анализ принципов преобразования городов в биосферосовместимые и развивающие человека подтверждают примеры количественной оценки динамики уровня человеческого потенциала на урбанизированных территориях. Предложенные концептуальные принципы могут быть положены в развитие проектной методологии при осуществлении градостроительной деятельности, базирующейся на показателях развития человеческого потенциала и тройственного баланса биотехносферы.

Ключевые слова: биосферная совместимость, тройственный баланс биотехносферы, экологизация сознания, безопасность, комфортность, городская среда

История экологизации сознания и глобальные вызовы как источник проблем развития человека в городской среде

Стратегические задачи развития страны в области комфортной и безопасной городской среды, поставленные Президентом РФ в Указе от 07 мая 2024 года № 309 «О национальных целях и стратегических задачах развития Рос-

The article examines the historical stages of the greening of consciousness and global challenges as a source of human development problems in the urban environment. New scientific problems related to the spatial formation and justification of a functionally balanced, comfortable and safe urban environment are considered, taking into account the interaction of man and nature, man and technology, social and aesthetic needs of society. Methods and approaches to interdisciplinary research in the field of a safe and comfortable urban environment are presented. The conducted scientific research and analysis of the principles of urban transformation into biospherically compatible and human-developing cities confirm the examples of quantitative assessment of the dynamics of human potential in urbanized territories. The proposed conceptual principles can be used in the development of design methodology in the implementation of urban planning activities based on indicators of human development and the triple balance of the biotechnosphere.

Keywords: biosphere compatibility, triple balance of biotechnosphere, greening of consciousness, safety, comfort, urban environment

сийской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года», обусловлены, в том числе, и глобальными вызовами, среди которых весомыми по своим последствиям являются: экологические проблемы, экономический кризис, не прекращающиеся военные конфликты и проблемы неравенства [1]. Глобальным вызовом, с которым столкнулось человечество на рубеже XX столетия, является превышение

допустимого потребления природных ресурсов и максимально возможных внешних нагрузок на биосферу и окружающую среду, так называемых пределов роста [2]. В работах группы исследователей под руководством Д. Медоуза: «Пределы роста» (1972 г. Доклад Римскому клубу), «За пределами роста» (1992), «Пределы роста: 30 лет спустя» (2002) эта проблема обозначена чрезвычайно остро. Авторы пришли к *выводу*, что «сохранение текущих темпов прироста населения, развития промышленности, загрязнения окружающей среды, производства продовольствия и истощения природных ресурсов приведет к тому, что в ближайшие сто лет мир подойдет к пределам роста. Это повлечет за собой внезапный и нерегулируемый спад численности населения и резкое сокращение объемов производства» [3].

Сегодня особенно опасны так называемые «завиравальные» идеи, о которых начинают поговаривать в научных кругах: это размещение отходов в Космосе и закачка их в недра Земли. Такие идеи могут привести к запуску цепной реакции, которая сделает данные процессы неконтролируемыми. У этой проблемы нет решения в будущем.

Практически все достижения цивилизации оказывали негативное воздействие на Биосферу, обращившись против самого человечества. Темпы деградации окружающей среды в наши дни достигают критических значений, и последствия этого процесса ощущаются многими поколениями. Современная цивилизационная модель, по сути, является деструктивной и неизбежно ведёт к самоуничтожению. Основой для позитивного взаимодействия с Природой служит экологическое сознание, представляющее собой систему знаний об экологических взаимосвязях между человеком и Природой, а также внутри самой Природы. Именно оно определяет бережное отношение к Природе как к источнику жизни.

Эволюция экологизации сознания человека и изучение им проблем экологического кризиса охватывает почти вековой период, однако понимание того, что экологический кризис в значительной степени является мировоззренческим и философско-идеологическим этапом развития, пришло лишь в конце 1970-х годов. Понимание растущих человеческих угроз побудило большое количество ученых мира объединить свои усилия для исследования глобальных проблем и поиска путей их решения. Вопросу экологизации сознания стало уделяться повышенное внимание в мировой и отечественной фундаментальной науке. Обратимся к истории вопроса.

Впервые термин «биосфера» для обозначения места на поверхности земли, где суще-

ствует жизнь, ввёл Эдуард Зюсс. Считается, что понятие «ноосфера» предложено французским математиком и философом Эдуардом Леруа. Концепцию А. Бергсона о важности интеллекта в создании новой среды обитания на основе принципов разума продолжили в своих работах В.И. Вернадский [4] и Пьер де Шарден [5].

Во второй половине XX века научная мысль акцентирует внимание на проблемах, связанных с загрязнением окружающей среды, климатическими изменениями и риском для биоразнообразия, вызванными деятельностью человека разумного. На развитие современного научного мировоззрения, создание стратегий по преодолению глобального экологического кризиса и экологизации сознания были и остаются направлены работы Э.В. Гирусова, Л.В. Фесенковой, Н.А. Агаджаняна, Т.Г. Григорьяна, В.И. Данилова-Данильяна, В.В. Казначеева, Р.С. Карпинской, В.А. Кобылянского, И.К. Лисеева, Н.Н. Моисеева, Ю.В. Олейникова, Ю.К. Плетникова, И.А. Козикова, Ю.П. Трусова, А.Д. Урсула, Е.Т. Фаддеева, В.В. Мантатова, Г.Ф. Хильми, О.Н. Дрейера, Ф.Т. Яншиной и др.

В современной градостроительной науке вопросами экологического обустройства, реконструкции и оптимизации городской среды, экологической устойчивости городских территорий, подходами к эколого-ландшафтному проектированию и принципами формирования динамически устойчивых пространственных систем городов занимались: В.В. Владимиров, А.Н. Теттор, В.А. Нефедов, Н.Ф. Реймерс, О.Ю. Тарасова, А.В. Ларина, И.Н. Етеревская, И.М. Георгица, С.Б. Чистякова, О.Н. Яницкий и др.

Глобальные проблемы, и в итоге общепланетарный масштаб противоречий, которые затрагивают само существование современной цивилизации, выдвинули идею перехода к постиндустриальному обществу, построенному *на преобладании информации и компьютерных технологий* как способа производства, общественной организации и культуры. Характерно, что в конце XX – начале XXI века основу развития общества заложил человеческий капитал с акцентом на интеграцию экономики с экологическими подходами и градостроительными ограничениями [6]. Тем не менее становится очевидным, что простой запрет на ведение экономической деятельности на территориях в ущерб природной среде и последующие меры по ликвидации нанесённого ущерба не приносят должного положительного эффекта, а скорее, по многим причинам, носят обратный эффект – отрицательный.

В связи с этим мировое и российское научное сообщество в последние десятилетия активно занимается исследованиями, направ-

ленными на разработку методов устойчивого развития городов и создание основ для гармоничного сосуществования человека и окружающей природы. Разработку действий по внедрению данных принципов логичнее всего начать с городов, так как именно в них сосредоточена основная часть населения Земли (в России – 76 %), и именно города генерируют львиную долю загрязнений, рискуя превратиться из очагов цивилизации в ее разрушителей. Без рассмотрения экологических вопросов невозможно выбрать наиболее эффективный вариант планировочных решений, обосновать параметры размещения объектов на городской территории. Кроме того, для целей комфортной и безопасной среды жизнедеятельности необходимо учитывать закономерности взаимозависимости социальных процессов и функционирования различных городских структур. Если этого не происходит, то возникают объективные противоречия в познании. Вследствие этого современной **научной проблемой** обеспечения комфортной и безопасной среды жизнедеятельности можно считать несоответствие новых фактов и данных о взаимосвязях процессов и явлений в среде жизнедеятельности, а также старых способах и научных подходах их изучения.

В РААСН фундаментальные исследования по рассматриваемой проблеме реализуются в течение последних пятнадцати лет в рамках междисциплинарного направления в сфере архитектуры, градостроительства и строительных наук – «Обеспечение безопасности и комфортности среды жизнедеятельности инженерных, социальных и природно-техногенных систем городов и поселений на основе новой мировоззренческой парадигмы – биосферной совместимости» [7]. Предложенный концептуальный подход дал возможность получить результаты исследований, ориентированные не только на работу систем жизнеобеспечения в городской среде и регулирование техносферы с целью сокращения негативного воздействия на окружающую среду, но и главное, на трансформацию мировоззрения. В рамках этого нового мировоззрения все современные глобальные вызовы – экономические, общественные, политические, экологические и другие – предстают во всем своем разнообразии не как самостоятельные проблемы, а как результат единой первопричины: дисгармоничных отношений между человеком и Природой [8]. В рамках предложенного научного подхода принимается аксиома, что отношения человека и Биосферы не механистические, а информационные. Земля и Биосфера – это сложные, динамичные системы, полные жизни. Однако человеческая деятельность при-

водит к извлечению ценных, живых ресурсов из недр Земли и замене их на мертвые, токсичные промышленные отходы. Это отравляет Биосферу, подрывая ее устойчивость и провоцируя деградацию окружающей среды. В свою очередь, ухудшение состояния Биосферы негативно сказывается на благополучии самого человечества, особенно на будущих поколениях, которым предстоит жить в условиях ухудшающейся экологической обстановки.

Еще одна аксиома: человек порождён Биосферой и должен служить материнскому организму. Ввиду этого, опираясь на закон Эшби о необходимом разнообразии [9], регулирование Биосферы, представляющей собой более комплексную и многогранную систему, человечеством является губительным, поскольку неизбежно повлечет за собой уничтожение как самой Биосферы, так и человеческой цивилизации, что, собственно, и наблюдается в настоящее время. Таким образом, формирование гармоничной, экологически чистой, комфортной и безопасной городской среды, наряду с созданием благоприятных условий для всестороннего развития человеческого потенциала, представляет собой ключевой фактор, определяющий уровень жизни в городах и поселениях.

Научные гипотезы, соответствующие научной проблеме обеспечения безопасности и комфортности городской среды

Как показал анализ, проводимые в период 1990-2010 гг. исследования в направлении решения научной проблемы создания комфортной и безопасной городской среды, не отвечали сложившемуся несоответствию новых фактов и данных, порождённых условиями социально-экономического развития России, и старых научных методов их объяснения. В результате такого противоречия «к настоящему времени в отечественной градостроительной науке не в полной мере учитываются современные требования к особенностям функционирования среды жизнедеятельности поселения» [10].

Постановка научных гипотез в области обеспечения безопасности и комфортности городской среды сегодня связана с объективными антагонистическими противоречиями между жизнедеятельностью человека и Природы. Противоречия возникают из-за моральных ценностей общества, которые приоритет отдают человеку и его потребностям, игнорируя интересы Природы. Это приводит к существующим методам производства и распределения ресурсов, наносящим вред окружающей среде. Очевидна необходимость кардинальной смены

традиционной парадигмы развития человека, а вместе с ней и системы архитектурно-планировочного формирования поселений.

С этих позиций выдвигаемые научные предпосылки и гипотезы могут включать предположение об изменении типа жизнедеятельности и экономических отношений на биосферосовместимые технологии, реализованные «на единстве с природной средой и взаимосвязи различных факторов и функциональных процессов в составе планировочных и проектных решений урбанизированных территорий» [10].

Методы и подходы к междисциплинарным исследованиям в области безопасной и комфортной городской среды

Исследования, направленные на создание **комфортной и безопасной городской среды**, связаны с оценкой текущего состояния градостроительных систем и изучением их эволюционных процессов, базирующихся на исторических методах описания процессов и явлений.

В сфере междисциплинарных исследований важен системный подход, объединяющий теоретические концепции обеспечения безопасности с эмпирическими данными и соответствующими исследовательскими инструментами к пространственной организации материальных элементов совместно с природными компонентами.

Комплексный социально-пространственный анализ также является одним из ключевых компонентов, который объединяет социологические теории с пространственными данными. Применяя, например, современные инструменты ГИС, он исследует такие области, как городское управление и использование городских пространств (землепользование), чтобы предложить детальную перспективу взаимосвязи между социальной динамикой и структурой производительных сил. Социокультурные опросы и исследования позволяют получить глубокое представление о поведении городского сообщества и социальных взаимодействиях. Участие населения в задачах территориального планирования (соучаствующее проектирование) имеет фундаментальное значение для понимания и интеграции социальной и поведенческой динамики в процесс принятия решений и самоуправления.

Эмпирический подход представляет собой современную интерпретацию феноменологических методов. Этот подход объединяет научные достижения для углубления понимания накопленного человеческого опыта. Он сочетает философские и эстетические соображения с градостроительной теорией планирования

пространственных структур. Этот подход также имеет решающее значение для исследования характера современной занятости населения и оценки демографических изменений, поскольку он позволяет получить более глубокое и основанное на статистических данных понимание потребностей и поведения населения.

Интеграционный подход позволяет, прежде всего, исследовать методологию проектирования пространства города как целостной урбоэкосистемы. Урбоэкосистемы, в отличие от исторически сложившихся экосистем, характеризуются высокой степенью скорости роста, активным энерго- и массообменом, а также значительной плотностью населения. Эти условия формируют нелинейность и неустойчивость таких систем при продолжающейся добыче природных ресурсов и неблагоприятном экологическом воздействии на природную среду.

Научно-методологический подход на принципах концепции биосферной совместимости базируется на системе принципов, последовательная реализация которых направлена на достижение цели преобразования городов в биосферосовместимые и развивающие человека [11]. Иерархия принципов заключается в соподчинённости их принципу 1 концепции – *гармоничного развития и единения с природной средой*. Далее, в составе рассматриваемого подхода следует применять принцип 2 – *состоявления направлений в деятельности города: внутреннего и внешнего*. Дуализм здесь проявляется как внешнее – воздействие города на природу и внутреннее – как уровень здоровья населения в широком смысле слова: духовного, физического и социального.

Представляется важным применять этот принцип при исследованиях динамики состояния городских структур и определять степень антропогенного воздействия и вид градостроительной трансформации территории. Замена природных компонентов искусственными, более «организованными», как принято ошибочно считать, априори нарушает баланс процессов динамики в сторону подавления процессов естественного функционирования, что и является основной причиной их деградации.

Существенным нововведением является принцип 3 концепции – *состоявления гуманитарного баланса биотехносферы*, который позволит рассчитать количественные соотношения между главной производительной силой – Биосферой, населением территории и объектами пространственной среды. Если традиционный градостроительный баланс характеризует размеры, распределение и использование площади земельного участка, то тройственный гуманитарный баланс устанавливает количе-

ственные соотношения между количеством населения, местами удовлетворения его потребностей и ресурсами Биосферы. Следующий принцип 4 подразумевает *законодательное закрепление* рассчитанного для региона, агломерации, города или другого поселения тройственного баланса.

В системе управления поселением принципиально важно использовать инновации, нововведения или новые методы территориально-пространственной организации (принцип 5), приводящие к существенному изменению жизнедеятельности человека, общества, природы и увеличивающие жизненный потенциал Биосферы.

Эффективность обустройства городских систем и городских территорий, по состоянию которых можно судить о построении многофункциональной планировочной структуры, оценивается *ростом человеческого потенциала и имеет выражение в социальной динамике (эффекте)* (принцип 6).

Влияние природных особенностей на планировочную структуру города, использование этих особенностей для создания благоприятных условий жизни горожан реализацией последовательности общественных функций представляет собой ещё один принцип концепции биосферной совместимости (принцип 7) – *реализуемости функций города и проектирования необходимой инфраструктуры*. В градостроительстве существует иллюзия, что различные компоненты природного ландшафта поддаются прямому проектированию, так как для них разрабатывается проект, но при этом зачастую не учитываются многие процессы функционирования в городе, которые противодействуют устойчивости ландшафтных компонентов. Также возникают вопросы: какие факторы препятствуют всестороннему удовлетворению потребностей населения и какие подходы к архитектурно-градостроительному проектированию следует применять, чтобы максимально соответствовать запросам населения.

Для ответа на эти вопросы в системе принципов биосферной совместимости потребности человека и архитектурно-планировочные возможности для их реализации перечислены в некоторой последовательности: *Жизнеобеспечение, Развлечение и Отдых, Власть, Милосердие, Знания, Творчество, Связь с Природой*. Если, исходя из намеченных задач, концепция планирования реализуется «сверху вниз», от функции «Жизнеобеспечение» к функции «Связь с Природой», то это формирует фундамент современного общества, ориентированного на потребление. Если же концепция планирования реализуется по обратному принципу, т. е.

от функции «Связь с Природой» к функции «Жизнеобеспечение», то последовательность принятия градостроительных решений рассматривается исходя из взаимодействия города с окружающей природной средой. Принципиально начинать проектировать городские территории следует с функции города «Милосердие» – через душевность к духовности и материальному достатку. В современных градостроительных и проектных решениях эта функция разработана в наименьшей степени. Коррекция многих негативных аспектов городской среды должна осуществляться именно через призму этой функции.

Отдельной градостроительной задачей в системе принципов биосферной совместимости выступает принцип 8 концепции – *разработки социальных стандартов*. Этот принцип обуславливает территориально-планировочную структуру, учитывая закономерности городских систем и разнообразных социальных процессов: культурных традиций, ценностей, опыта. В свою очередь, городская структура, как специфичная организационная форма, выражает в полной мере динамические социальные процессы. Причем социальные процессы следуют за несоответствием параметров городской среды функциональным потребностям общества. Наблюдается своеобразный круговой процесс адаптации городских пространственных структур и социальных процессов. Такая модель позволит разработать инструмент для оценки состояния городской среды и ее влияния на социальные процессы.

После выполнения последовательности принципов требуется внести изменения в изложение целевого принципа, исходной идеи, а также в критерии и показатели оценки всех этапов, исходя из градостроительной ситуации (принцип 9).

Таким образом, в совокупности принципы концепции биосферной совместимости образуют целостный научно-методический подход [12, 13], который позволяет всесторонне исследовать архитектурные и городские проблемы, гарантируя при этом, что проектно-исследовательская деятельность будет не только академически обоснованной, но и практически актуальной и отвечающей сложностям реальных проблем градостроительного проектирования.

Количественная оценка принципов преобразования городов в биосферосовместимые и развивающие человека

Проведённые научные исследования и анализ принципов преобразования городов в биосферосовместимые и развивающие человека подтверждают примеры возможной их численной

реализации через результаты математического моделирования и количественной оценки динамики уровня человеческого потенциала на урбанизированных территориях. В большинстве задач количественной оценки в качестве отправной точки используются индикаторы загрязнения окружающей среды, оказывающие неблагоприятное воздействие на здоровье человека. В то же время эти индикаторы, как правило, являются следствием человеческой деятельности. Так, в работе [14] предложены показатели оценки состояния городской среды, базирующиеся на учете внутреннего и внешнего направлений функционирования города и нацеленные на установление статистических закономерностей между населением и факторами городской среды.

В настоящее время, в рамках указанной междисциплинарной области, одним из наиболее существенных достижений является полученное уравнение тройственного баланса биотехносферы [15]. Практические результаты исследований на примере г. Москвы и Москов-

ской области [16] показали, что тройственный баланс биотехносферы для этих территорий не соблюдается – практически все ресурсы, потребляемые жителями столицы, являются ввозимыми (см. таблицу).

Как следует из таблицы, ежедневно Москва обращается за природными ресурсами к прилегающим экосистемам, находящимся в Московской области и соседних регионах, т. е. является зависимой урбоэкосистемой.

Рассчитанное количество ресурсов для жителей позволило определить и необходимый баланс территории Московской области, составленный по площади земельных участков и отражающий потребности населения. Структура необходимых для населения региона площадей жилых и производственных территорий схематично представлена на рис. 1.

Учитывая потребности населения Московской области в озелененных территориях для реализации функции отдыха и рекреации, был составлен соответствующий баланс (рис. 2).

Количество природных ресурсов, необходимых для жителей Москвы
The amount of natural resources needed by Moscow residents

Вид ресурса	Ед. изм.	Количество ресурса для людей $B_{\text{зод}}$	Количество ресурса для техносферы $B_{\text{зот}}$	Количество ввозимого ресурса в район $B_{\text{зов}}$	Количество вывозимого ресурса из района $B_{\text{зoi}}$	Количество деградируемого ресурса посредством загрязнения окружающей среды $B_{\text{зод}}$
Воздух	м ³	$55,43 \times 10^9$	$42,68 \times 10^9$	$98,11 \times 10^9$	0,00	$98,11 \times 10^9$
Природный газ	м ³	$9,24 \times 10^8$	$7,11 \times 10^8$	$230,00 \times 10^8$	0,00	$11,50 \times 10^8$
Вода	м ³	$90,07 \times 10^7$	$69,36 \times 10^7$	$232,00 \times 10^7$	0,00	$110,00 \times 10^7$

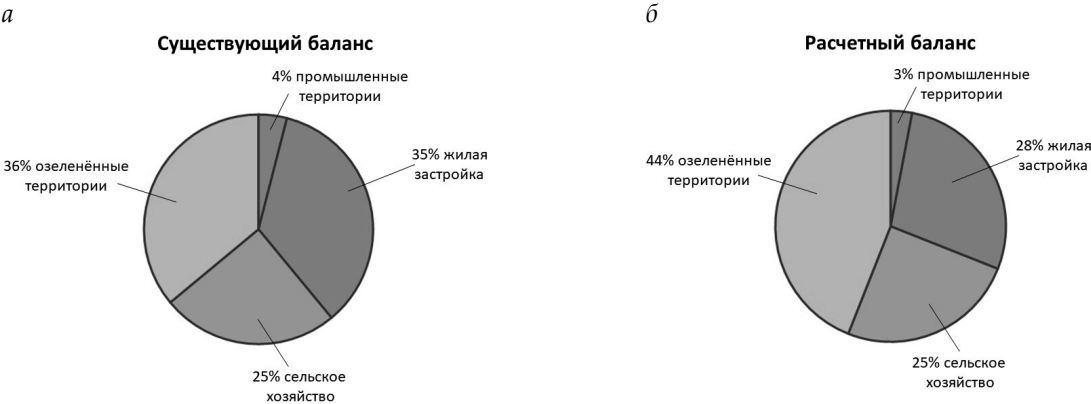


Рис. 1. Схема баланса территории Московской области по площади земельных участков с учетом потребностей населения в жилье и производстве: а – существующий баланс территории; б – расчетный баланс на основе принципа биосферной совместимости

Fig. 1. The scheme of the balance of the territory of the Moscow region in terms of land area, taking into account the needs of the population in housing and production: а – the existing balance of the territory; б – the calculated balance based on the principle of biospheric compatibility

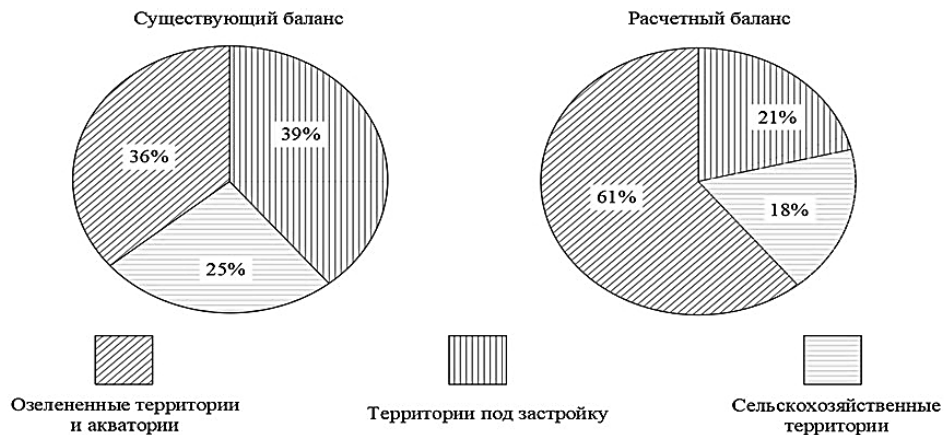


Рис. 2. Схема баланса территории по площади земельных участков с учетом потребностей населения в озелененных территориях

Fig. 2. The scheme of balancing the territory by land area, taking into account the needs of the population in green areas

Согласно расчету, для населения региона требуется большая площадь озелененной территории, нежели фактическая.

В работе [17] с целью выявления возможности саморазвития урбанизированных территорий получили развитие методология анализа динамических процессов в природно-техногенных структурах среды жизнедеятельности человека. На примере некоторых городов Центрального федерального округа России были выполнены расчеты, демонстрирующие зависимость между демографическими показателями и комплексом экологических и социально-экономических условий [18]. Эти исследования указывают на динамические изменения в численности экономически активного населения, обусловленные главным образом негативным воздействием загрязнения окружающей среды и экономическим развитием региона [19, 20].

К настоящему времени разработана методика количественной оценки реализуемости общественных функций города [21, 22]. Авторами этой методики для целей градостроительной деятельности предлагается внедрить систему оценки качества планировочных и проектных решений городских пространств. Эта система должна включать количественные показатели, отражающие функции города и их компоненты. Так, в работе [23] предложена представлена модель организации многофункциональной жилой зоны, объединяющая элементы и типы на разных уровнях планирования. Она включает многофункциональные жилые здания, общественные пространства и природные комплексы, позволяя реализовать большинство функций города.

Согласно разработанной модели функционально-планировочной организации много-

функциональной жилой зоны города, разработано проектное предложение жилого квартала в г. Ханты-Мансийске, содержащее в своем составе необходимую социальную инфраструктуру, а именно, учебно-воспитательный комплекс, состоящий из детского сада, школы и молодежного центра.

Функциональное зонирование территории жилого квартала представлено на рис. 3.

Архитектурно-планировочное решение жилого квартала в Ханты-Мансийске представлено на рис. 4.

Полученные технико-экономические показатели:

- численность жителей квартала – 9211 чел.;
- площадь застройки – 47 335 кв. м;
- суммарная поэтажная площадь жилых домов – 323 660 кв. м;
- плотность застройки – 12201,36 кв. м/га;
- плотность численности населения – 406,7 чел./га.

Представленный проект представляет собой жилую территорию, которая не только отвечает текущим потребностям общества, но и способствует благоприятному и комфортному образу жизни будущих жителей, включая разнообразие жилых форматов, зеленые зоны, инфраструктуру образования и здравоохранения. Процесс планирования включал в себя анализ местности, учет социальных и экологических факторов, а также определение оптимальной транспортной доступности территории. В результате был разработан комплекс мероприятий, направленных на создание новых функциональных пространств и улучшение качества городской среды как на территории жилого квартала, так и на ближайших территориях.



Рис. 3. Схема функционального зонирования жилой территории в Ханты-Мансийске
Fig. 3. Scheme of functional zoning of residential area in Khanty-Mansiysk



Рис. 4. Схема архитектурно-планировочного решения территории
жилого квартала в Ханты-Мансийске
Fig. 4. The scheme of architectural and planning solutions
for the residential area in Khanty-Mansiysk

Выводы

Сложившиеся в настоящее время социально-экономические и экологические реалии в современных городских поселениях определили множество актуальных научных проблем и взаимосвязанных задач. Эти задачи касаются территориально-пространственного развития и разработки функционально сбалансированной, комфортной и безопасной городской среды с учётом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных

и эстетических потребностей общества на современном этапе глобального развития.

Для решения научной проблемы создания комфортных и безопасных условий жизнедеятельности населения предлагаются фундаментальные принципы разработанной в РААСН концепции биосферной совместимости, способствующие новой философско-этической основы жизнедеятельности человека. Саму концепцию биосферной совместимости и ее положения следует рассматривать, прежде всего, как системную организацию и согласование

научной деятельности, связанной с обоснованием тематики научных проблем в сфере градостроительства, формулированием гипотез и решением научных задач, гармонизирующих целям развития человека на урбанизированных территориях.

Концептуальные принципы могут быть положены и в развитие проектной методологии выделением соответствующих элементов планировочной структуры городских территорий и осуществления градостроительной деятельности, базирующейся на показателях развития человеческого потенциала и тройственного баланса биотехносферы. Руководствуясь названными принципами, при разработке территориально-пространственных и архитектурно-планировочных решений необходимо учитывать современные подходы к описанию состояния планировочных элементов. Важно также внедрять соответствующие расчетные показатели, позволяющие количественно оценить уровень обеспеченности жилых территорий городскими функциями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Осинов В.И. История природных катастроф на Земле: проблемы экологии // Вестник Российской академии наук. 2004. Т. 74, № 11. С. 998–1005.
- Медоуз Д. Пределы роста. М: Московский университет, 1991. 280 с.
- Tulegenova M., Khassenova M., Mansurova B. Green economy as a model of modern technological and social transformation // East European Scientific Journal. 2015. V. 4. N. 1. P. 72–76.
- Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.: Айрис-пресс, 2009. 245 с.
- Тейяр де Шарден П. Божественная среда / пер. с фр. О. Вайнер. М.: Аст, 2021. 192 с.
- Авдеева Д.А. Вклад человеческого капитала в рост российской экономики. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2023. 42 с.
- Концепция биосферной совместимости как основа доктрины градоустройства и расселения / В.А. Ильичев, С.Г. Емельянов, А.М. Каримов, В.А. Гордон, Н.В. Бакаева // Стратегические приоритеты. 2014. № 1. С. 71–84.
- Бакаева Н.В., Чайковская Л.В., Кормина А.А. Градоустройство как комплексная деятельность по созданию социально-ориентированной городской среды // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2019. № 1(25). С. 94–106.
- Эшби Уильям Р. Введение в кибернетику: Пер. с англ. М.: Ленанд, 2024. 432 с.
- Алексеев Ю.В. Подход к оценке эволюции научных проблем в системе управления градостроительной деятельностью // Архитектура и строительство России. 2019. № 4(232). С. 16–21.
- Принципы преобразования города в биосферосовместимый и развивающий человека: монография / В.А. Ильичев, С.Г. Емельянов, В.И. Колчунов, В.А. Гордон, Н.В. Бакаева. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2015. 186 с.
- Проектирование городской среды: новые методологические подходы на основе парадигмы биосферной совместимости (часть 1) / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, Г.А. Птичникова, А.А. Кормина // Научный журнал строительства и архитектуры. 2020. № 2 (58). С. 121–134.
- Проектирование городской среды: новые методологические подходы на основе парадигмы биосферной совместимости (часть 2) / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, Н.В. Бакаева, А.А. Кормина // Научный журнал строительства и архитектуры. 2021. № 4(64). С. 159–173.
- Ильичев В.А., Колчунов В.И., Гордон В.А. Математическая модель динамики и взаимовлияния внешнего и внутреннего направлений в деятельности биосферосовместимого города // Промышленное и гражданское строительство. 2013. № 12. С. 37–41.
- Моделирование и количественная оценка составляющих гуманитарного баланса биотехносферы урбанизированных территорий / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, В.А. Гордон, Н.В. Бакаева // Труды Общего собрания РААСН «Фундаментальные и приоритетные прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли». 2012. Т. 2. С. 195–205.
- Бакаева Н.В., Терешенко Д.В. Балансовый метод развития территорий на основе биосферного подхода (на примере г. Москвы) // Актуальные проблемы строительной отрасли и образования: материалы конференции / НИУ МГСУ, Москва. 2021. С. 413–420.
- Моделирование и анализ закономерностей динамики изменения состояния биосферосовместимых урбанизированных территорий / В.А. Ильичев, С.Г. Емельянов, В.И. Колчунов, Н.В. Бакаева, С.А. Кобелева // Жилищное строительство. 2015. № 3. С. 3–10.
- Модель демографического прироста населения региона / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, В.А. Гордон, Н.В. Бакаева, А.А. Кормина // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2021. № 3(35). С. 3–14.
- Динамическая модель численности населения жилого района биосферосовместимого города / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, В.А. Гордон, Н.В. Бакаева, А.А. Кормина // Социология города. 2021. № 1. С. 24–38.
- Статистические зависимости показателя благоприятной среды жизнедеятельности биосферосовместимого города / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, В.А. Гордон, А.А. Кормина // Вестник МГСУ. 2021. Т. 16, Вып. 5. С. 545–556.
- Количественная оценка доступности объектов инфраструктуры при реализации функций биосферосовместимого города / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, Н.В. Бакаева, И.В. Черняева // Строительство и реконструкция. 2017. № 2(70). С. 85–94.
- Бакаева Н.В., Черняева И.В. Алгоритм оценки градостроительной деятельности на основе принципов биосферной совместимости // Градостроительство и архитектура. 2019. Т. 9, № 2. С. 5–14. DOI: 10.17673/Vestnik.2019.02.1.
- Кормина А.А., Бакаева Н.В. Количественная оценка состояния жилой среды города (на примере жилых микрорайонов и кварталов) // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2024. № 1(45). С. 37–48. DOI: 10.21869/2311-1518-2024-45-1-37-47.

REFERENCES

1. Osipov V.I. The history of natural disasters on Earth: problems of ecology. *Vestnik Rossijskoj akademii nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences], 2004, Vol 74, no 11, pp. 998-1005. (In Russian)
2. Meadows D. Limits of growth. Moscow University. Moscow. 1991. 280 p.
3. Tulegenova M., Khassenova M., Mansurova B. Green economy as a model of modern technological and social transformation. *Vostochnoevropejskij nauchnyj zhurnal* [East European Scientific Journal], 2015, Vol 4, no 1. pp. 72-76.
4. Vernadsky V.I. Biosphere and noosphere. Iris Press. Moscow. 2009. 245 p (In Russian)
5. Teilhard de Chardin P. The divine environment: translated from French by O. Weiner. Ast. Moscow. 2021. 192 p.
6. Avdeeva D.A. The contribution of human capital to the growth of the Russian economy. Publishing House of the Higher School of Economics. Moscow. 2023. 42 p. (In Russian)
7. Ilyichev V.A., Yemelyanov S.G., Karimov A.M., Gordon V.A., Bakayeva N.V. The concept of biospheric compatibility as the basis of the doctrine of urban planning and settlement. *Strategicheskie priority* [Strategic priorities], 2014, no 1, pp. 71-84. (In Russian)
8. Bakaeva N.V., Chaikovskay L.V., Kormina A.A. Urban planning as an integrated activity to create a socially oriented urban environment *Biosfernaya sovmestimost': chelovek, region, tekhnologii* [Biosphere compatibility: man, region, technology], 2019, no 1(25), pp. 94-106. (In Russian)
9. William Ross Ashby. An introduction to cybernetics: Translated from English. Lenand. Moscow. 2024. 432 p.
10. Alekseev Yu.V. An approach to assessing the evolution of scientific problems in the urban planning management system. *Arhitektura i stroitel'stvo Rossii* [Architecture and Construction of Russia], 2019, no 4(232), pp. 16-21. (In Russian)
11. Ilyichev V.A., Yemelyanov S.G., Kolchunov V.I., Gordon V.A., Bakayeva N.V. Principles of transforming a city into a biospherically compatible and developing human being: monograph. Publishing House Association of Construction Universities. Moscow. 2015. 186 p. (In Russian)
12. Ilyichev V.A., Kolchunov V.I., Ptichnikova G.A., Kormina A.A. Designing the urban environment: new methodological approaches based on the paradigm of biospheric compatibility (part 1). *Nauchnyj zhurnal stroitel'stva i arkhitektury* [Scientific Journal of Construction and Architecture], 2020, no 2 (58), pp. 121-134. (In Russian)
13. Ilyichev V.A., Kolchunov V.I., Bakaeva N.V., Kormina A.A. Designing the urban environment: new methodological approaches based on the paradigm of biospheric compatibility (part 2). *Nauchnyj zhurnal stroitel'stva i arkhitektury* [Scientific Journal of Construction and Architecture], 2021, no 4(64), pp. 159-173. (In Russian)
14. Ilyichev V.A., Kolchunov V.I., Gordon V.A. Mathematical model of dynamics and mutual influence of external and internal directions in the activities of a biospherically compatible city. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and civil engineering], 2013, no 12, pp. 37-41. (In Russian)
15. Ilyichev V.A., Kolchunov V.I., Gordon V.A., Bakayeva N.V. Modeling and quantitative assessment of the components of the humanitarian balance of the biosphere of urbanized territories. *Trudy Obshchego sobraniya RAASN "Fundamental'nye i priorityetnye prikladnye issledovaniya RAASN po nauchnomu obespecheniyu razvoitiya arkhitektury, gradostroitel'stva i stroitel'noj otrasli"* [Proceedings of the General Meeting of the Russian Academy of Natural Sciences "Fundamental and priority applied research of the Russian Academy of Natural Sciences on scientific support for the development of architecture, urban planning and the construction industry"], 2012, Vol 2, pp.195-205. (In Russian)
16. Bakaeva N.V., Tereshenko D.V. A balanced method of territorial development based on the biosphere approach (on the example of Moscow). *Materialy Vtoroj nacional'noj konferencii "Aktual'nye problemy stroitel'noj otrasli i obrazovaniya"* [Mat. The Second National Conference "Actual problems of the construction industry and education"], MGSU, pp. 413-420. (In Russian)
17. Ilyichev, V.A., Yemelyanov S.G., Kolchunov V.I., Bakaeva N.V., Kobeleva S.A. Modeling and analysis of patterns of dynamics of changes in the state of biospherically compatible urbanized territories. *Zhilishchnoe stroitel'stvo* [Housing construction], 2015, no 3, pp. 3-10. (In Russian)
18. Ilyichev V.A., Kolchunov V.I., Gordon V.A., Bakaeva N.V., Kormina A.A. The model of demographic growth of the region's population. *Biosfernaya sovmestimost': chelovek, region, tekhnologii* [Biosphere compatibility: person, region, technology], 2021, no 3 (35), pp. 3-13. (In Russian)
19. Ilyichev V.A., Kolchunov V.I., Gordon V.A., Bakaeva N.V., Kormina A.A. Dynamic model of the population of a residential area of a biospherically compatible city. *Sociologiya goroda* [Sociology of the city], 2021, no 1, pp. 24-38. (In Russian)
20. Ilyichev, V.A., Kolchunov V.I., Gordon V.A., Kormina A.A. Statistical dependences of indicators of a favorable living environment of a biospherically compatible city. *Vestnik MGSU* [Bulletin of MGSU], 2021, Vol 16, Issue 5, pp. 545-556. (In Russian)
21. Ilyichev V.A., Kolchunov V.I., Bakaeva N.V., Chernyaeva I.V. Quantitative assessment of the accessibility of infrastructure facilities in the implementation of the functions of a biosphere-compatible city. *Stroitel'stvo i rekonstrukciya* [Construction and reconstruction], 2017, no 2(70), pp. 85-94. (In Russian)
22. Bakaeva N.V., Chernyaeva I.V. The algorithm of assessment of urban development based on the principles of biospheric compatibility. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2019, vol. 9, no. 2, pp. 5-14. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2019.02.1
23. Kormina A.A., Bakayeva N.V. Quantitative assessment of the state of the city's residential environment (on the example of residential neighborhoods and neighborhoods). *Biosfernaya sovmestimost': chelovek, region, tekhnologii* [Biosphere compatibility: person, region, technology], 2024, no 1(45), pp. 37-48. DOI: 10.21869/2311-1518-2024-45-1-37-47 (In Russian)

Об авторах:

БАКАЕВА Наталья Владимировна

доктор технических наук, профессор,
советник РААСН,
профессор кафедры градостроительства
Национальный исследовательский Московский
государственный строительный университет
129337, Россия, г. Москва, Ярославское ш., 26
главный научный сотрудник
Научно-исследовательский институт строительной
физики РААСН
127238, Россия, г. Москва, Локомотивный пр., 21
E-mail: natbak@mail.ru

ЧЕРНЯЕВА Ирина Викторовна

кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры проектирования городской среды
Орловский государственный университет
имени И.С. Тургенева
302030, Россия, г. Орел, ул. Московская, 77
старший научный сотрудник
Научно-исследовательский институт строительной
физики РААСН
127238, Россия, г. Москва, Локомотивный пр., 21
E-mail: schunya87@yandex.ru

КОРМИНА Александра Алексеевна

кандидат технических наук,
старший преподаватель кафедры проектирования
городской среды
Орловский государственный университет
имени И.С. Тургенева
302030, Россия, г. Орел, ул. Московская, 77
ведущий инженер
Научно-исследовательский институт строительной
физики РААСН
127238, Россия, г. Москва, Локомотивный пр., 21
E-mail: sascha-girl@mail.ru

СТАРКОВА Анна Андреевна

инженер кафедры градостроительства
Национальный исследовательский Московский
государственный строительный университет
129337, Россия, г. Москва, Ярославское ш., 26
E-mail: starkovaAA@mgsu.ru

BAKAEVA Natalia V.

Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Advisor to RAACS,
Professor of the Urban Planning Chair
National Research Moscow State University of Civil
Engineering
129337, Russia, Moscow, Yaroslavskoye h., 26
Chief Scientist
Research Institute of Construction Physics RAACS
127238, Russia, Moscow, Lokomotivny av., 21
E-mail: natbak@mail.ru

CHERNYAEVA Irina V.

PhD in Engineering Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Urban Environment
Design Chair
Oryol State University named after I.S. Turgenev
302030, Russia, Oryol, Moskovskaya st., 77
Senior Researcher
Research Institute of Construction Physics RAACS
127238, Russia, Moscow, Lokomotivny av., 21
E-mail: schunya87@yandex.ru

KORMINA Alexandra Al.

Phd in Engineering Sciences,
Senior Lecturer of the Urban Environment Design Chair
Oryol State University named after I.S. Turgenev
302030, Russia, Oryol, Moskovskaya st., 77
Lead Engineer
Research Institute of Construction Physics RAACS
127238, Russia, Moscow, Lokomotivny av., 21
E-mail: sascha-girl@mail.ru

STARKOVA Anna An.

Engineer of the Urban Planning Chair
National Research Moscow State University of Civil
Engineering
129337, Russia, Moscow, Yaroslavskoye h., 26
E-mail: starkovaAA@mgsu.ru

Для цитирования: Бакаева Н.В., Черняева И.В., Кормина А.А., Старкова А.А. Эволюция экологического сознания человека и концепция биосферосовместимого города в проблеме безопасности и комфортности городской среды // Градостроительство и архитектура. 2025. Т. 15, № 3. С. 159–169. DOI: 10.17673/Vestnik.2025.03.19. For citation: Bakaeva N.V., Chernyaeva I.V., A.A. Kormina, A.A. Starkova. The evolution of human ecological consciousness and the concept of a biospherically compatible city in the issue of safety and comfort urban environment. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2025, vol. 15, no. 3, pp. 159–169. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2025.03.19.

Принята: 23.04.2025 г.