

Ахмедова Елена Александровна, Филлали Абдеррауф
Самарский государственный технический университет

Akhmedova Elena, Fillali Abderraouf
Samara State Technical University

ВЕКТОР «ЗЕЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА» В СОВРЕМЕННЫХ ГОРОДАХ

VECTOR OF "GREEN CONSTRUCTION" IN MODERN CITIES

В статье затрагиваются вопросы истории становления научного направления урбоэкологии в контексте развития отечественной градостроительной науки. Актуальность обосновывается глобальными процессами борьбы за энергетические ресурсы, ухудшением качества окружающей среды, повышением объемов твердых бытовых отходов и увеличением выбросов в атмосферу углекислого газа в результате использования углеводородных источников энергии, другими негативными процессами, сопровождающими распространение урбанизации и промышленного производства по всему миру. Анализируется развитие технологий «зеленого» градостроительства в связи с научными исследованиями устойчивости региональных ландшафтов к антропогенным нагрузкам и повышением требований к компенсаторным свойствам ландшафтных каркасов крупнейших городов. Рассматриваются как концепции умных городов будущего, так и мероприятия по поэтапному улучшению качества окружающей среды в сложившихся городах как в России, так и за рубежом, в том числе с помощью целевых программ «Зеленый город, «Зеленый квартал» и других. Исследование этих тенденций представляется важной научной проблемой для формирования устойчиво позитивной региональной среды в плане тематики перспективных исследований в университетах.

The article deals with the history of the formation of the scientific direction of urban ecology in the context of the development of domestic urban planning science. The relevance is substantiated by the global processes of the struggle for energy resources, the deterioration of the environment, an increase in the volume of municipal solid waste and an increase in carbon dioxide emissions into the atmosphere as a result of the use of hydrocarbon energy sources, and other negative processes accompanying the spread of urbanization and industrial production around the world. The development of technologies for «green» urban planning is analyzed in connection with scientific research on the sustainability of regional landscapes to anthropogenic loads and increased requirements for the compensatory properties of landscape frames in the largest cities. Both the concepts of smart cities of the future and measures to gradually improve the quality of the environment in established cities both in Russia and abroad are considered, including with the help of targeted programs «Green City,» Green Quarter «and others. The study of these trends seems to be an important scientific problem for the formation of a consistently positive regional environment in terms of the topics of promising research in universities.

Ключевые слова: урбоэкология, постиндустриальное общество, «зеленое» градостроительство, нормативность, экологичность, сохранность природы, города будущего

Keywords: urban ecology, post-industrial society, «green» urban planning, normativeness, environmental friendliness, conservation of nature, cities of the future

Полнота жизни и функционирования городов и сельских населенных пунктов зависит от природно-климатических ресурсов – воды, солнечной энергии, воздушной среды, лесов, сельскохозяйственных угодий (urban, natural, agricultural – вспомним утверждение известного урбаниста Константиноса Доксиадиса) [12]. В современном мире глобальная преобразовательная деятельность человека, как и предвидел великий ученый В.И. Вернадский [1], превращается в геохимическую силу планетарного масштаба. Рост крупнейших мегаполисов мира с их огромными промышленными зонами индустриального периода вли-

яет на изменение климата на планете. Поиски научно обоснованных подходов к формированию сбалансированного пространства расселения стали в 80-х годах прошлого века главными приоритетами в научных исследованиях отечественных «пионеров» новой науки урбоэкологии – градостроителей В.В. Владимирова, С.Б. Чистяковой, А.П. Вергунова, В.А. Нефедова и других специалистов [2, 3, 4, 5]. Урбоэкология в разработках отечественных авторов понимается как интегрированный симбиоз градостроительных, социальных, экономических и технических, медико-биологических, географических наук, изучающих условия

гармоничного непротиворечивого взаимодействия производственной и непроизводственной деятельности людей и природных процессов, происходящих на территории городских поселений и зон их влияния [2].

Научные исследования об экологическом «донорстве» России, о поляризации и устойчивости региональных ландшафтов к антропогенным нагрузкам ученых Института географии АН СССР были опубликованы в монографиях и статьях известных географов – Б.Б. Родомана, В.С. Преображенского, Ю.А. Веденина, Е.Г. Шеффера, других специалистов [6,7]. Инженерные, технические и технологические решения разрабатывались в трудах ученых-инженеров Н.Ф. Реймерса, А.Н. Тетиора, Ю.А. Табунщикова, Э.В. Сарнацкого, П.Н. Давиденко [8, 9, 10, 11] и ряда других. Итогом всего комплекса исследований явились концепции идеальных, чистых и безопасных городов.

Актуальность экологических проблем для управления современным расселением заключается в том, что деструктивные процессы загрязнения окружающей среды стали настолько ощутимы, что потребовали воспринять именно урбоэкологию как новую идеологию реконструкции сложившихся и проектирования новых поселений.

Высокая плотность населения в крупных городах и эпидемиологическая ситуация последних двух лет вызывают особую тревогу о повышении концентрации углекислого газа в атмосфере в результате использования не возобновляемых источников энергии, выбросов в окружающую среду отходов промышленного производства. Следствием бесконтрольной урбанизации становится сокращение участков естественной природы, сокращение разнообразия флоры и фауны, а в городах - ухудшение здоровья жителей, плохое качество продуктов питания и в итоге - ухудшение качества жизни в городах.

Урбоэкология опирается на принципы устойчивого развития, направленные на повышение качества жизни людей, сокращение использования не возобновляемых ресурсов, поддержание экологического равновесия, восстановление нарушенных ландшафтов и экосистем. В поисках теоретических подходов к исследованию экологии архитектурно-градостроительного пространства ученые обращают особое внимание на внутренние и скрытые первопричины и мотивы деятельности человека, особенно в профессиональной сфере, на необходимость исследований с опорой на комплексные методы. В.И. Иовлев в своей монографии «Архитектурное пространство и экология» обозначает основные принципы градостроительной экологии, в том числе приоритет экологических ценностей пространства, нормативность как учет пограничных состояний жизненного пространства и также феноменологичность - отражение конкретных уникальных условий социальной среды, места и времени [13]. Также автором были разработаны ряд основных критери-

ев для оценки эколого-пространственного потенциала городской среды: плотность, ресурс, интенсивность, антропологичность, природосохранность. Отметим нормативность и экологичность, природосохранность как ключевые слова, направляющие вектор эко-ориентированного «зеленого» градостроительства для новых и сложившихся городов. Модернизация городских подсистем через экологизацию – является оптимальным вариантом изменения городского пространства. Здесь нужны не только новые теоретические подходы, но и новые современные технологии.

Этим целям отвечает новое направление «зеленое» градостроительство и его эко-ориентированные принципы, направленные на внедрение в пространство расселения на всех уровнях эффективных элементов, то есть интегрированных в городское пространство природных, природно-антропогенных и искусственных объектов и систем, также предметов и явлений, непротиворечиво обеспечивающих условия сохранения городской и пригородной сред, окружающих человека [9].

Постановка современной цели исследований заключается в поиске решений по строительству новых эко-городов и трансформации социально-пространственной структуры сложившихся крупнейших городов с помощью компонентов экологической инфраструктуры, «зеленых» технологий и нормативов, приближающих проектировщиков к метафизическому идеалу.

Теоретическая часть современных исследований отечественных ученых также посвящена исследованию условий биосферной совместимости природной и антропогенной градостроительной систем. Этому направлению посвящены труды В.А. Ильичева, Н.В. Бакаевой, А.Г. Большакова, А.В. Крашенинникова, М.В. Шубенкова, [14, 15, 16, 17], Е.А. Сухининой, Н.А. Лекаревой [18,19], других современных градозкологов. Профессор, доктор архитектуры А.В. Крашенинников предлагает создавать автономные градостроительные комплексы (АГК) в виде особой экологичной среды обитания в условиях автономного расположения в окружающей среде по образу и подобию космических станций [16].

Сухинина Е.А. в своей монографии «Экологические нормативы в архитектурно-градостроительном проектировании» [18] отмечает важность такого принципа как нормирование, стандартизация. В экологических стандартах западных стран (BREEAM, LEED, DGNB), которые стали разрабатываться в связи с новым экологическим мышлением в сфере природно-климатических, территориальных, производственных, социально-экономических отношений и управления определяются экологические нормативы для нового строительства. В эти нормативы входит система требований по рекультивации деградированных территорий, гармоничному сочетанию нового объекта с окружающим контекстом, безопасному ведению деятельности на территории, восстановление равновесия между антропогенной и природной сре-

дой. В процессе сравнения автором двенадцати систем экологической сертификации зданий было определено, что большинство стандартов охватывают похожие сферы строительства, характеризующие безопасное и непротиворечивое использование среды: прилегающая территория; энергосбережение, водоэффективность; материалы и конструкции; отходы; микроклимат; здоровье и социальное благополучие» [18].

В то время как в развитых европейских странах с 1990-х годов разрабатывались эти стандарты, в России формировались основы новой экономики и институтов нового гражданского общества, поэтому к разработке своих экологических стандартов в нашей стране приступили в начале 2010-х годов. Так, российский стандарт ГОСТ Р 54964-2012 «Оценка

соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости» был принят только в 2013 году. Также Российской гильдией управляющих и девелоперов была создана система GREEN ZOOM, сопоставимая с западными стандартами LEED и BREEAM, но которая, как предполагается, в процессе внедрения обойдется в 10 раз дешевле [19]. К началу 2010-х годов в мире появились концепции чистых, безопасных, «зеленых» городов. Их инициировали международные экологические организации. Так появились программы «Зеленый город», Зеленый квартал».

Во многих странах разработаны и действуют подобные программы, так, например, в столице Саудовской Аравии городе Эр-Рияде в 2018 году была принята эко-ориентированная программа развития Green



Рис. 1. Городской парк в Эр-Рияде, Green Riyadh (thenationalnews.com)

А к примеру, в Технополисе Ангус в центральной части Монреаля в Канаде в заброшенной промышленной зоне вагоностроительного завода с 1992 года началась «зеленая» реновация с целью строительства жилья и коммерческой недвижимости, новых рабочих мест в пределах пешеходной доступности. Для Технополиса Ангус в составе междисциплинарной команды проектировщиков Provencher_Roy работают более 300 специалистов – проектировщики городских кварталов и ландшафтов, специалисты по управлению водными ресурсами и отходами, профессионалы

по энергоэффективности зданий, качеству воздуха и использованию строительных материалов (Рис.2).

Концепции городов будущего на основе зелёного градостроительства в 2010-х годах появились во многих странах на все континентах, в том числе в арабских странах. В Саудовской Аравии также в условиях растущей экономики реализуется несколько амбициозных программ на основе концепций «зеленого» градостроительства, в том числе и программа Green Riyadh для столичного мегаполиса. Город Эр-Рияд (множественное число от «rawdha» – оазис) был основан на руинах



Рис. 2. Вид на Центральный «зеленый» квартал Технополиса Ангус с высоты птичьего полета. Монреаль (Канада). Зеленые технологии ландшафтного дизайна способствуют формированию комфортных пространств и эффективному биоразнообразию среды (journalmetro.com)

нескольких общин примерно в 1740 году. Хотя он был выбран столицей саудовского государства в 1824 году, он получил известность только после того, как его губернатор Абдулазиз Аль-Сауд начал кампанию по консолидации Саудовской Аравии в 1902 году (Fasey, 1992).

Скорость и масштаб преобразований Эр-Рияда с тех пор, особенно в 1970-е годы, не имеют прецедентов. Из города-крепости площадью менее 1 квадратного километра в 1920 году он превратился в обширную современную столицу площадью 1500 квадратных километров. Его население увеличилось с примерно 14 000 человек в 1902 году до 666 480 в 1974 году, более чем 2,8 миллиона в 1992 году, более чем 4,8 миллиона к 2004 году, 5,25 миллиона к 2010 году (Doxiadis, 1968; GAfS, 1992, 2004, 2010) и более 6,5 миллиона человек в 2016 году (ADA, 2016). Программа Green Riyadh предусматривает развитие идей первоначального генерального плана Эр-Рияда, выполненного, как известно, под руководством известного градостроителя Константиноса Доксиадиса в 1968 году, принципы проектирования которого были опубликованы им в 1974 году [12]. Современная программа «Зеленый» Эр-Рияд содержит обширные мероприятия по созданию ландшафтно-экологического каркаса мегаполиса на всех градостроительных уровнях – региональном, городском, локальном.

Профессор Н.А. Лекарва в своем учебнике «Основы экологии городского ландшафта» (2019) предлагает выделять следующие основные принципы «зеленого градостроительства», нацеленные на сниже-

ние негативной нагрузки на окружающую среду и создание условий сохранения здоровья человека: принцип энергоэффективности, принцип экологичности и принцип комфортности [19]. Для их реализации автор предлагает внедрять в практику «зеленые технологии», которые постепенно входят в нашу жизнь и охватывают все области деятельности человека. Комплексным теоретическим подходом к решению проблем ландшафтного урбанизма, в том числе и с вниманием к композиционно-эстетическим качествам проектных предложений, отличаются монографии Э.Э. Красильниковой [23], исследования Т.Я. Вавиловой [24].

Петербургские градостроители З.А. Гаевская и С.Д. Митягин в одной из своих последних статей [20] справедливо утверждают, что в истории цивилизации никогда не было «неумных» городов, что все, созданное человечеством на всем протяжении эволюционного развития является результатом интеллектуальной работы, воплощенным в продукты созидательной деятельности. В новой индустриализации – постиндустриализации должны быть интегрированы цифровые технологии и энергии от возобновляемых источников, а также технологии 4D печати, продукт которой способен менять форму в зависимости от условий окружающей среды. Архитектура станет «думающей», перепрограммируемой и энерго-активной. «Зеленые» здания станут своеобразными мини-электростанциями, производящими меньше энергии, чем им требуется для поддержания жизнедеятельности! Авторы прогнозируют, что осно-

вой этой новой цивилизации станут урбанизированные зоны, базирующиеся на вечных ценностях и новых технологиях, интегрирующие новые стили жизни, способы социальных коммуникаций и предлагают теоретическую модель сельско-городского континуума.

«Зеленое» градостроительство в России существует как новая утопия, желаемое будущее, в России нет пока городов, соответствующих «зеленым» критериям и индикаторам, но практические шаги в направлении экологизации пространств расселения оцениваются высоко. В России в рамках стратегии «Экологическая специализация России» (по Б.Б. Родману) создается новая отрасль, нечто среднее между лесным и сельским хозяйством – так называемые карбоновые фермы. Речь идет о разработке эффективных биологических конструкций лесных посадок, позволяющих снижать

уровень концентрации углекислого газа в атмосфере. В нашей стране создаются карбоновые полигоны – леса, поглощающие CO₂, где специальные породы деревьев помогут формировать лесные массивы высокой эффективности, чтобы в будущем можно было бы вести мониторинг углеродного баланса. Просматривается в этом контексте новая роль ландшафтно-экологического каркаса городов на всех градостроительных уровнях в условиях экологических инноваций [21].

Новые «зеленые» и «умные» города возникают во всех частях света – Сонгдо, Масдар, Неаполис, Сколково, Иннополис и ряд других, в том числе город НЕОМ в Саудовской Аравии, который позиционируется как международный порт и бизнес-центр с воплощением технологий «зеленых и умных» городов (Рис.3).



Рис. 3. Утопический образ умного «зеленого» города в проекте НЕОМ в Саудовской Аравии (flaers.com)

Начавшееся в 2017 году еще до кризисной ситуации в мировой экономике строительство нового амбициозного «города роботов» НЕОМ при участии международных инвесторов обретает реальные черты. На каждом из 10 выделенных участков под строительство на глобальном «перекрестке» между Египтом, Иорданией, Израилем, Саудовской Аравией и Ираном на побережье Красного моря разворачивается «зеленое» строительство города будущего (Рис.4).

Инновационные технологии поэтапно внедряются и в условиях «зеленой» реконструкции районов сложившихся городов. Трансформация сложившихся городов с учетом новых технологий «зеленого» строительства направлена на повышение качества жизни, в том числе и на экологизацию городской среды, нормирование экологических стандартов и природо-

охранные мероприятия как в самих городах, так и в зонах их влияния. Лучшие сложившиеся города по качеству жизни Вена, Хельсинки, Женева, Копенгаген, Торонто, Аделаида и другие из года в года возглавляют мировые рейтинги, что свидетельствует о разумных принципах градостроительства, внимании к качеству жизни и качеству среды обитания. Европейскому Банку реконструкции и развития (ЕБРР) в качестве стратегических ориентиров инвестиционных проектов будущего строительства предлагается переход к зеленой экономике (ПЗЭ), стратегии сектора муниципальной и экологической инфраструктуры (МЭИ), экологической социальной политике, экономической инклюзивности, стратегии продвижения гендерного равенства, местным инициативам в области климата. [22]. Отчет экспертов для ЕБРР по методологии



Рис. 4. Планируемые к реализации «зеленые и умные» технологии Проекта НЕОМ (jeuxvideo.com)

программы «Зеленый город» был представлен в мае 2016 года, в нем на 120 страницах подробно разработаны этапы перехода к стратегии «Зеленого» города, индикаторы качества состояния городской среды «состояние – нагрузки – реакции», позволяющие вести постоянный градоэкологический мониторинг.

Выводы

1. Урбоэкология в разработках научной школы отечественных авторов понимается как интегрированный симбиоз градостроительных, социальных, экономических и технических, медико-биологических, географических наук, изучающих условия гармоничного непротиворечивого взаимодействия производственной и непроизводственной деятельности людей и природных процессов, происходящих на территории городских поселений и зон их влияния

2. В России в настоящее время в рамках стратегии «Экологическая специализация России» (по Б.Б. Родману) создается новая отрасль, нечто среднее между лесным и сельским хозяйством – так называемые карбоновые фермы. Речь идет о разработке эффективных биологических конструкций лесных посадок, позволяющих снижать уровень концентрации углекислого газа в атмосфере. В нашей стране создаются экспериментальные карбоновые полигоны - леса, поглощающие CO₂, где специальные породы деревьев помогут формировать лесные массивы высокой эффективности, чтобы в будущем можно было бы вести мониторинг углеродного баланса.

3. Важнейшие направления «зеленого» строительства экологичность, нормативность и природосохранность. Отметим нормативность и экологичность, природосохранность как ключевые слова, направляющие вектор эко-ориентированного «зе-

леного» строительства для новых и сложившихся городов. Новые «зеленые» и умные города возникают во всех частях света – Сонгдо, Масдар, Неаполис, Сколково, Иннополис и ряд других. В Саудовской Аравии также в условиях растущей экономики реализуется несколько амбициозных программ на основе концепций «зеленого» градостроительства и Smart city, в том числе город будущего – Проект НЕОМ.

4. «Зеленое» градостроительство в России пока существует как новая утопия, желаемое будущее, в России нет пока городов, соответствующих «зеленым» критериям и индикаторам, но практические шаги в направлении улучшения экологии пространств расселения делаются и оцениваются высоко.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы земли и ее окружения. - М.: Наука, 2001. - 376 с.
2. Владимиров, В.В. Расселение и экология / В.В. Владимиров. - М.: Стройиздат, 1996. - 392 с.
3. Чистякова С.Б. Охрана окружающей среды: учеб. для вузов. – М.: Стройиздат, 1988. – 272 с.
4. Вергунов А.П. Архитектурно-ландшафтная организация крупного города. – Л.: Стройиздат, 1982. – 132 с.
5. Нефедов В.А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды. – СПб. 2002. – 295 с.
6. Родман Б.Б. Экологическая специализация России в глобализирующемся мире (Проект нестандартного решения) // Общественные науки и современность, 2006. №2, с.78-88
7. Шеффер Е.Г. Ландшафтные исследования для проектов территориальных планировок [Текст]: (На примере лесопаркового пояса г. Ленинграда): Авторе-

ферат дис. на соискание ученой степени кандидата географических наук. (690) / Ленингр. гос. ун-т им. А. А. Жданова. Геогр. фак. - Ленинград: [б. и.], 1971. - 25 с.

8. Реймерс Н.Ф. Экология (Теории, законы, правила, принципы и гипотезы). - М.:Изд-во журнала «Россия молодая», 1994. - 367 с.

9. Тетиор А.Н. Городская экология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. Н. Тетиор ; 3-е изд., стер. - М.: Изд. центр «Академия», 2008. - 336 с.

10. Табунщиков Ю.А. Энергоэффективные здания / Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач, Н.В. Шилкин. - М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. - 200 с.

11. Сарнацкий Э.В. О полицентричности энергетической парадигмы в градостроительном развитии //Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2016 году. Сб.науч. тр.РААСН. Т.1, - М.: Издательство АСВ, 2017. - с.448 - 457

12. Doxiadis C.A. Order in Our Thinking the Need for a Total Approach to the Antropocosmos. London, 1974 - p.137-139

13. Иовлев В.И. Архитектурное пространство и экология: Монография. - Екатеринбург: Архитектон, 2006. - 298 с.

14. Ильичев, В. А. Биосферная совместимость природы и человека – путь к системному решению глобальных проблем / В. А. Ильичев // Стратегические приоритеты. - 2014. - №1. - С.42-58.

15. Бакаева Н.В., Черняева И.В. Алгоритм оценки градостроительной деятельности на основе принципов биосферной совместимости// «Постиндустриальная среда российских мегаполисов»: сборник статей. Электронный ресурс. - Самара, 2018.

16. Крашенинников, А.В. Программа развития автономного градостроительного комплекса / А.В. Крашенинников // АМГТ «Архитектура и современные информационные технологии». 2010. - № 4(13)

17. Шубенков М.В. Урбоэкология: вызовы и тренды развития (Памяти академика В.В. Владимиров) // Теоретические основы градостроительства. X Владимирские чтения. Сборник статей. Российская академия архитектуры и строительных наук. Самарский государственный технический университет. 2020. С.5-12

18. Сухина Е.А. Экологические нормативы в архитектурно-градостроительном проектировании // Монография. Саратов: Сарат. гос.техн.ун-т, - 2016

19. Лекарева Н.А. Основы экотопологии городского ландшафта//учеб.пособие. Самара: СамГТУ, 2019, - 72 с.

20. Гаевская З.А., Митягин С.Д. Умный город ХХII века: замыкающийся круг//Проект Байкал 65 с.12-16

21. Ахмедова Е.А., Адонина А.В. Утопический

вектор развития мегаполисов // Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2017 году. Сб. науч. тр. РААСН. Т.1, - М.: Издательство АСВ, 2018. - с. 287-296

22. <https://www.ebrdgreencities.com/assets/Uploads/PDF/e0d6d7606e/Green-City-Action-Plan-Methodology-Russian.pdf>

23. Красильникова Э.Э. Ландшафтный урбанизм. Теория-практика// Монография. Ч.1. Научные и проектные основы ландшафтного урбанизма. Волгоград, 2015. 156 с.

24. Вавилова Т.Я. Обзор современных зарубежных концепций экологизации среды жизнедеятельности // Градостроительство и архитектура. 2019. Т.9, №3(36), с.113-125

REFERENCES

1. Vernadsky V.I. The chemical structure of the biosphere of the earth and its surroundings. - Moscow: Nauka, 2001. - 376 p.

2. Vladimirov, V.V. Resettlement and ecology / V.V. Vladimirov. - M.: Stroyizdat, 1996. - 392 p.

3. Chistyakova S.B. Environmental protection: textbook. for universities. - M.: Stroyizdat, 1988. - 272 p.

4. Vergunov A.P. Architectural and landscape organization of a large city. - L.: Stroyizdat, 1982. - 132 p.

5. Nefedov V.A. Landscaping and environmental sustainability. - SPb. 2002. - 295 p.

6. Rodoman B.B. Ecological specialization of Russia in the globalizing world (Project of non-standard solutions) // Social sciences and modernity, 2006. No. 2, pp. 78-88

7. Sheffer E.G. Landscape research for projects of territorial planning [Text]: (On the example of a forest-park belt in Leningrad): Abstract of a dis. for the degree of candidate of geographical sciences. (690) / Leningrad. state un-t. Geogr. fac. - Leningrad: [b. and.], 1971. - 25 p.

8. Reimers N.F. Ecology (Theories, laws, rules, principles and hypotheses). - M.: Publishing house of the magazine «Young Russia», 1994. - 367 p.

9. Tetior A.N. Urban ecology: textbook. manual for stud. higher. study. institutions / A. N. Tetior; 3rd ed., Erased. - M.: Ed. Center «Academy», 2008. - 336 p.

10. Tabunshchikov Yu.A. Energy efficient buildings / Yu.A. Tabunshchikov, M.M. Brodach, N.V. Shilkin. - M.: AVOK-PRESS, 2003. - 200 p.

11. Sarnatsky E.V. On the polycentricity of the energy paradigm in urban development // Fundamental, exploratory and applied research of the RAASN on scientific support for the development of architecture, urban planning and the construction industry of the Russian Federation in 2016. Sat scientific trades RAASN. Vol. 1, - M.: ASV Publishing House, 2017. p. 448-457

12. Doxiadis C.A. Order in Our Thinking ^ the Need for a Total Approach to the Antropocosmos // London,

1974 / - p. 137-139

13. Iovlev V.I. Architectural space and ecology: Monograph. - Yekaterinburg: Architecton, 2006. - 298 p.

14. Ilyichev, V. A. Biosphere compatibility of nature and man - the way to a systemic solution of global problems / V. A. Ilyichev // Strategic priorities. - 2014. - No. 1. - S.42-58.

15. Bakaeva N.V., Chernyaeva I.V. Algorithm for assessing urban planning activities based on the principles of biosphere compatibility // «Post-industrial environment of Russian megacities» «: collection of articles. Electronic resource. - Samara, 2018.

16. Krashennnikov, A.V. Development program of an autonomous town-planning complex / A.V. Krashennnikov // AMIT Architecture and Modern Information Technologies. 2010. - No. 4 (13)

17. Shubenkov M.V. Urboecology: Challenges and Development Trends (In Memory of Academician V.V. Vladimirov) // Theoretical Foundations of Urban Planning. X Vladimirovskie readings. Digest of articles. Russian Academy of Architecture and Construction Sciences. Samara State Technical University. 2020. P.5-12

18. Sukhinina E.A. Environmental standards in architectural and urban planning // Monograph. Saratov: Sarat. state technical unit, - 2016

19. Lekareva N.A. Fundamentals of urban landscape ecotopology // study guide. Samara: SamSTU, 2019, - 72 p.

20. Gaevskaya Z.A., Mityagin S.D. Smart city of the 20th century: a closing circle // Project Baikal 65 pp. 12-16

21. Akhmedova E.A., Adonina A.V. Utopian vector of development of megalopolises // Fundamental, exploratory and applied research of the RAASN on scientific support for the development of architecture, urban planning and the construction industry of the Russian Federation in 2017. Sat. scientific. tr. RAASN. Vol. 1, - M.: ASV Publishing House, 2018. - p. 287-296

22. <https://www.ebrdgreencities.com/assets/Uploads/PDF/e0d6d7606e/Green-City-Action-Plan-Methodology-Russian.pdf>

23. Krasilnikova E.E. Landscape urbanism. Theory-practice // Monograph. Part 1. Scientific and design bases of landscape urbanism. Volgograd, 2015. 156 p.

24. Vavilova T.Ya. Review of modern foreign concepts of greening the environment // Urban planning and architecture. 2019. Vol.9, No.3 (36), p.113-125

Для ссылок: *Ахмедова Е.А., Филлали А.* Вектор «зеленого строительства» в современных городах // Innovative project. 2021. Т.6, №12. С. 60-67. DOI: 10.17673/IP.2021.6.12.7

For references: *Akhmedova E.A., Fillali A.* Vector of «green construction» in modern cities. Innovative project. 2021. Vol.6, No. 12. pp. 60-67. DOI: 10.17673/IP.2021.6.12.7