

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	5
Глава 1. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ «УМНЫХ» ГОРОДОВ.....	6
1.1. Градостроительная концепция «умного» устойчивого города.....	6
1.2. Международный опыт формирования «умных» устойчивых городов .....	9
1.3. Опыт и перспективы развития «умных» устойчивых городов в Российской Федерации .....	16
Глава 2. РАЗРАБОТКА ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ КОНЦЕПЦИИ «УМНОГО» ГОРОДА И ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА .....	18
4000 Оценка эффективности цифровой трансформации городского хозяйства на основе индекса IQ городов.....	21
Глава 3. ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ ИНДЕКСА IQ ГОРОДА, ПОРЯДОК ЕГО РАСЧЕТА .....	24
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	27
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	28
Приложение А.....	28
Приложение Б .....	31
Приложение В.....	34
Приложение Г .....	36
Приложение Д.....	37

## ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с рабочими программами дисциплин «Комплексное устойчивое развитие территориально-пространственной среды поселений» и «Технологии градостроительного планирования и проектирования “умного” города». Необходимость становления города как «умного» устойчивого города обусловлена следующими факторами: ускорением экономического роста и повышением социальной интеграции населения; преодолением городских и сельских масштабов нищеты; ростом численности городского населения; адаптацией населения к новым вызовам и стандартам жизнедеятельности; напряженной экологической ситуацией городской среды; возрастанием конкуренции между городами за различные ресурсы и их дефицитом; ростом потребления энергии и др.

Потребность в реализации концепции «умный» устойчивый город вызвана необходимостью смены парадигмы развития современных российских городов, направленной на обеспечение их устойчивого, гармоничного и эффективного роста; преодоление разрыва между столичной агломерацией и регионами; эффективное взаимодействие с жителями по вопросам местного самоуправления и для принятия управленческих решений; использование инновационных процессов и электронного участия; предоставление широкого спектра электронных услуг.

«Технологии градостроительного планирования и проектирования “умного” города» — это новая дисциплина, введенная в учебный план обучающихся по направлению подготовки 07.04.04 Градостроительство, связанная с национальными целями и стратегическими задачами развития Российской Федерации, обозначенными Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». Непосредственно сам проект цифровизации городского хозяйства «умный» город реализуется национальной программой «Цифровая экономика» и национальным проектом «Жилье и городская среда».

Цель учебно-методического пособия — сформировать у обучающихся представление о современных подходах в градостроительной деятельности, базирующихся на парадигме биосферосоветимого и развивающего человека города, трансформации городского хозяйства, применении информационного моделирования пространственных данных и др.

Основные задачи учебно-методического пособия сводятся к разработке градостроительной концепции «умного» города и на концептуальной основе — обоснование принятия градостроительных решений в области цифровизации городского хозяйства.

Представленная методология оценки эффективности «умного» города может быть использована обучающимися при подготовке контрольных, курсовых и дипломных выпускных квалификационных работ, а также в их дальнейшей профессиональной деятельности в области территориального планирования и градостроительного проектирования.

# Глава 1. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ «УМНЫХ» ГОРОДОВ

## 1.1. Градостроительная концепция «умного» устойчивого города

Официальный термин «устойчивое развитие» определен в действующем Градостроительном кодексе Российской Федерации и обозначает «обеспечение при осуществлении градостроительной деятельности безопасности и благоприятных условий жизнедеятельности человека, ограничение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и обеспечение охраны и рационального использования природных ресурсов в интересах настоящего и будущего поколений».

Концепция устойчивого развития, широко распространенная по всему миру, охватывает широкий спектр человеческой деятельности и включает 17 целей устойчивого развития (рис. 1).



Рис. 1. Цели устойчивого развития

(источник: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>)

Одиннадцатая цель устойчивого развития определяет направление «Устойчивые города и населенные пункты». Главная цель концепции — обеспечение комплексного развития городских территорий.

Понятие «умного» города в Национальном проекте «Жилье и городская среда» и национальной программе «Цифровая экономика» обозначено как концепция «цифровой трансформации и автоматизации процессов и комплексного повышения эффективности городской инфраструктуры».

Объединение понятий устойчивого и «умного» города дает синергетический эффект в развитии среды жизнедеятельности, которая отвечает современным потребностям города и общества.

«Умный устойчивый город» — это город, который:

- в полной мере отвечает потребностям в комфортной и безопасной жизнедеятельности населения без ущерба для способности других людей или будущих поколений удовлетворять потребности и, таким образом, не превышает местных или планетарных экологических ограничений;
- поддерживает интернет вещей и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) для эффективного управления и организации городских процессов.

Концепция устойчивого развития представляет собой универсальную, широкую по охвату тем, междисциплинарную область для осуществления градостроительной деятельности по территориальному планированию, градостроительному зонированию и планировке территорий (рис. 2). Концепция «умного» города не отрицает, а дополняет ее, добавляя цифровую составляющую, интернет вещей, предлагая эффективный инструмент управления градостроительными процессами, выводя их на новый качественный уровень.

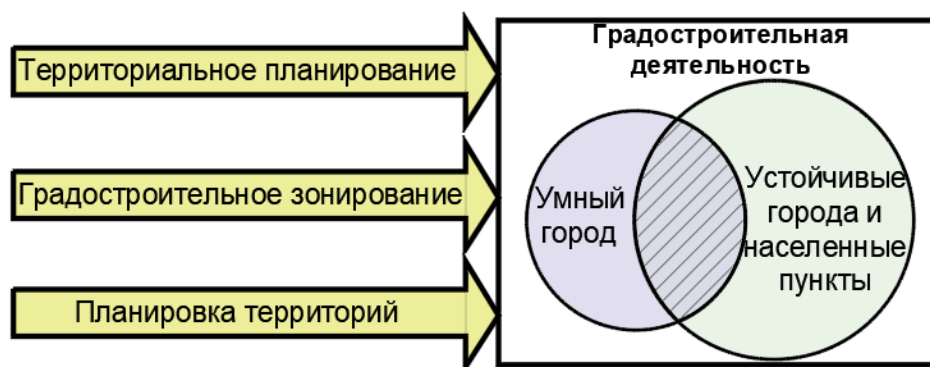


Рис. 2. Виды градостроительной деятельности при реализации концепций «умного» устойчивого города

Объединение концепций умных и устойчивых городов предлагает новое поле для развития интернета и компьютерных технологий. Программное обеспечение способно объединить:

- группы людей в сфере для решения профессиональных задач (BIM- и CIM-технологии), принятия решений городской политики;
- население, власти и бизнес в целях осуществления совместного проектирования и вовлечения населения в жизнь города (электронный портал «Активный гражданин» в г. Москве);
- различные группы населения между собой для организации общения и саморазвития (поисковики, мессенджеры и т.п.).

Появление и развитие каждой из технологий находит отражение в городской среде: появляются потребности в новых видах инфраструктуры, повышаются требования к разнообразию и качеству услуг.

Таким образом возникают градостроительные задачи формирования пространственно-планировочных решений «умных» устойчивых городов, их оценки и управления.

Пособие «Методология сбора данных по ключевым показателям эффективности для «умных» устойчивых городов», разработанное под эгидой ООН-Хабитат в рамках инициативы «Объединение в интересах «умных» устойчивых городов (U4SSC)», содержит указания по самостоятельной оценке критериев для различных типов городских объектов и территорий. На рис. 3 представлена система критериев оценки.

Эти показатели были разработаны в целях предоставления городам последовательной и стандартизированной методики сбора данных и оценки эффективности и прогресса для того, чтобы достичь целей в области устойчивого развития.

XX -		X(XX):		X(XX):		Номер	С или А
Компонент		Подкомпонент		Категория		1, 2, 3 и т. д.	С: основные А: продвинутые
ЕС	Экономика	Е	Энергетика	AQ	Качество воздуха		
EN	Окружающая среда	EN	Образование, здравоохранение и культура	В	Здания		
SC	Общество и культура	EN	Окружающая среда	С	Культура		
		I	Инфраструктура	D	Дренаж		
		ICT	ИКТ	E	Энергетика		
		P	Производительность	ED	Образование		
		SH	Безопасность, жилье и социальная интеграция	EM	Трудовая занятость		
				EQ	Качество окружающей среды		
				ES	Электроснабжение		
				FS	Продовольственная безопасность		
				H	Здравоохранение		
				HO	Жилищное хозяйство		
				IN	Инновационная деятельность		
				ICT	Инфраструктура ИКТ		
				PS	Государственный сектор		
				PSN	Общественные места и природа		
				SA	Безопасность		
				SI	Социальная интеграция		
				T	Транспорт		
				UP	Городское планирование		
				WA	Отходы		
				WS	Водоснабжение и санитария		

Рис. 3. Система критериев оценки «умного» устойчивого города

Источник: <https://unece.org/DAM/hlm/documents/Publications/U4SSC-CollectionMethodologyforKPIsforSSC.rus.pdf>

## 1.2. Международный опыт формирования «умных» устойчивых городов

Концепция «умного» города зародилась в 60-х гг. XX в. с началом технологической революции. В 1990-х гг. концепции «умного» и устойчивого города соединились в одно направление градостроительной деятельности, известное как «умный рост» (США) или «компактный город» (Европа).

Согласно данным Википедии, «умный рост» (или «компактный город») — это «теория городского планирования и транспорта, которая концентрирует рост в компактных пешеходных городских центрах, чтобы избежать разрастания». В основе направления лежит идея компактной городской среды, ориентированной на пешеходов, микромобильные виды индивидуального транспорта и пассажирские виды транспорта. Она реализуется в пространственно-планировочных решениях городских территорий различных масштабов — целых районов, улиц, микрорайонов, кварталов и групп зданий. Городские территории становятся многофункциональными, насыщенными различными видами инфраструктуры, услуг и деятельности для достижения максимального социально-экономического эффекта. «Умный рост» подразумевает создание системы управления городскими процессами различными средствами:

- градостроительными, путем управления пространственно-планировочной структурой города: землепользованием, формированием транспортно-инженерного, природно-экологического каркаса города, созданием ограничений территориального роста городов;
- политическими, путем реализации политики управления жизнью города, установления правил, тарифов, налогов, например, в сфере потребления энергоресурсов;
- интернет- и компьютерных технологий, позволяющих с помощью цифровых технологий, продуктов или услуг и их взаимосвязи и синхронизации организовывать и управлять городскими процессами в интересах города.

Рассмотрим несколько примеров «умных» устойчивых городов и городских объектов, демонстрирующих уникальность их проектных решений и отличие от традиционной застройки.

Обозначим особенности подходов в отношении устойчивости территорий и объектов для существующих и проектируемых поселений. Так как заниматься новым проектированием городов на принципах «умного роста» или «компактного города» зачастую проще, чем реновацией уже сложившейся городской застройки, то как пример следует рассмотреть один из проектных вариантов мастер-плана города Винж (Дания) с приоритетом природы в его планировочной структуре. Как один из современных трендов экологического направления технологический аспект оказывает влияние на проектирование устойчивой среды, в которой природе и комфортному проживанию градостроители и архитекторы уделили особое внимание (рис. 4).



Рис. 4. Мастер-план города-спутника Винж

Спроектированный архитекторами бюро “EFFEKT + Henning Larsen Architects” в сотрудничестве с ландшафтными инженерами бюро “Marianne Levinsen” и “Moe consulting Engineers” район Винж станет совершенно новым городом, планируемым в природных окрестностях всего в 30 мин езды от Копенгагена.

Мастер-план города-спутника — большой проект как на региональном, так и на международном уровнях. В районе Винж планируется разместить около 10 000 жителей и создать около 4000 рабочих мест. В городе появится собственный железнодорожный вокзал, а новая магистраль быстро доставит его жителей в Копенгаген и обратно (рис. 5; 6).

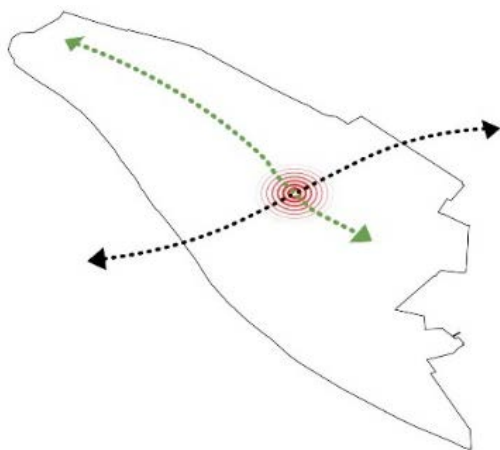


Рис. 5. Схема транспортно-коммуникационного каркаса с расположением вокзала в центре района Винж

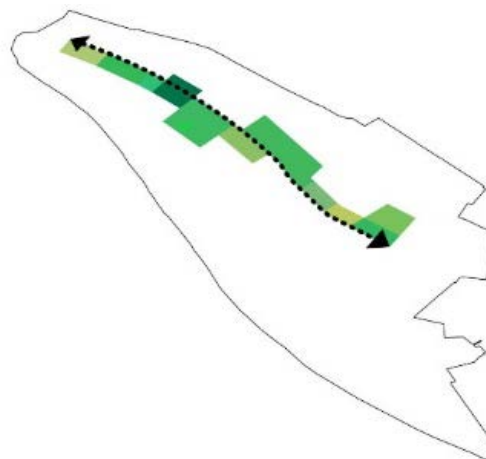


Рис. 6. Схема зеленого каркаса в районе Винж

350 га территории города в настоящее время являются самой большой городской застройкой в Дании. Винж основан на совмещении городской жизни, услуг, живописного расположения застройки и рекреационной среды для различных форм досуга. Жители города собираются здесь для отдыха, шопинга, занятий спортом и другими видами деятельности. Школы и детские сады, спортивные клубы и клубные дома расположены вокруг «зеленого сердца» и находятся в непосредственной близости от железнодорожного вокзала.

Линейный парк — доминанта и новый тип городского пространства — объединяет пешеходное движение города и общественный транспорт с городскими функциями, создает уникальную базу для городской жизни, деятельности и сообщества (рис. 7). В Винже планируется плотная городская застройка с высотными зданиями рядом со станцией железнодорожного вокзала. По мере удаления от вокзала уменьшается и плотность городской ткани, уступая место меньшему, более компактному масштабу таунхаусов.

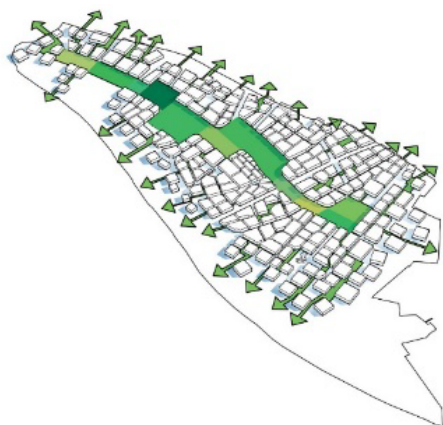


Рис. 7. Система озелененных территорий, расположенных на городских магистралях и улицах района Винж (источник: <https://henninglarsen.com/en/projects/1300-1399/1398-vinge-new-city-and-station>)

Вместо традиционного пригорода город должен быть наполнен различными типами относительно плотной малоэтажной застройки с небольшими садами и большими площадями общего пользования. «Зеленое сердце» служит городским общественным садом, где может развернуться новый городской социокультурный сценарий. По периметру города застройка интегрируется с окружающим ландшафтом.

В результате получается город с уникальным сочетанием ландшафта и поселения как в центре, так и на периферии. Плотная городская ткань создает яркую городскую среду на основе ландшафта и природы. Являясь городом с собственным железнодорожным вокзалом, Винж стал пилотным проектом для разработки концепции будущих железнодорожных городов в Дании.

Признак новых городов (устойчивых и «умных») — возможность работать и отдыхать в экологически чистом районе среди деревьев, следуя современным трендам экологического проектирования. Проектируемые и реализованные проекты обладают мощной инженерно-технической инфраструктурой, которая сохраняет не только природу, но и высокое качество жизни. Устойчивое умное поселение с использованием экологических технологий в проектировании отвечает принципам:

- энергосбережения;
- экологического транспорта;
- безотходным технологиям производства и переработки;
- экономии земель и подземной инфраструктуры (гаражи);
- бережного расходования и очистки воды (сбор и перераспределение дождевой воды, использование для этих целей зеленых крыш и ландшафта места);
- устойчивой структуры растительности (на основе воссоздания природных экосистем и биотопов — представление о современных подходах в градостроительной деятельности, базирующихся на парадигме биосферосовместимого и развивающего человека города);
- продуманной системы транспорта с возможностью передвигаться пешком или на велосипеде (в приоритете — в системе зеленых коммуникаций);
- осознанного отношения жителей к экологии;
- автономной экономики (все ресурсы производятся в поселении без вреда природе).

Целевые функции развития «умных» городов и «умных» зданий — экологичность и энергоэффективность. Реновация по экологическим и энергоэффективным принципам может осуществляться как для города в целом, так и на участках городской территории: в центральной, срединной и периферийной частях. Современная наука прочно связывает концепцию развития «умных городов и зданий» с развитием цифровой экономики, интернета, диджитализацией и ВИМ-технологиями, глубокой интеграцией виртуального пространства и устойчивой городской среды. Гибридизация функций и свойств происходит на уровне технологий разных типов для зданий и среды в их взаимной интеграции. Это направление — будущее градостроительного прогнозирования и проектирования. Рассмотрим несколько проектов, обладающих признаками устойчивости как для объекта с территорией и признаками «умного» здания, способных качественно влиять на изменение социокультурного и экологического сценария в контексте городской ткани. Это проект архитектурного бюро ОМА по реконструкции участков Скало Фарини и Сан-Кристофоро (Италия) — двух заброшенных железнодорожных станций и Фермерский детский сад (Vo Trong Nghia Architects) (Вьетнам), архитекторы — VTN Architects.



Победившее предложение по реконструкции двух заброшенных железнодорожных станций в Милане предполагает объединение участков Скало Фарини и Сан-Кристофоро как зеленую и голубую зоны. Обе зоны работают как экологические фильтры: зеленая зона служит обширным парком, который охлаждает горячие юго-западные ветры и очищает токсичный воздух, голубая — очищает грунтовые воды и создает ландшафт для людей и животных. Две зоны восстанавливают экологическую безопасность Милана с помощью чистого воздуха и воды (рис. 8).



Рис. 8. Милан: *а* — участок железнодорожной дороги; *б* — мастер-план по реновации железнодорожных станций (источник: <https://www.oma.com/>)

В концепции ОМА общественное пространство (включая воду, зелень и мосты) фиксировано, здания являются остаточными и неопределенными. В Скало Фарини масштаб развития будет зависеть от будущего экономического развития города. Таким образом создается адаптируемая и устойчивая пространственная структура, способная реагировать на экономические, политические, национальные и глобальные изменения.

Инновационные технологии в представленном проекте задают устойчивость среде средствами «зеленых технологий» и оказывают значительное трансформирующее влияние на развитие нового социокультурного и экологического сценария места и экономику в целом.

В объектах с устойчивой территорией для оценки интеллектуальных сервисов безопасности и интеллектуальных сервисов оптимизации использования ресурсов могут быть задействованы:

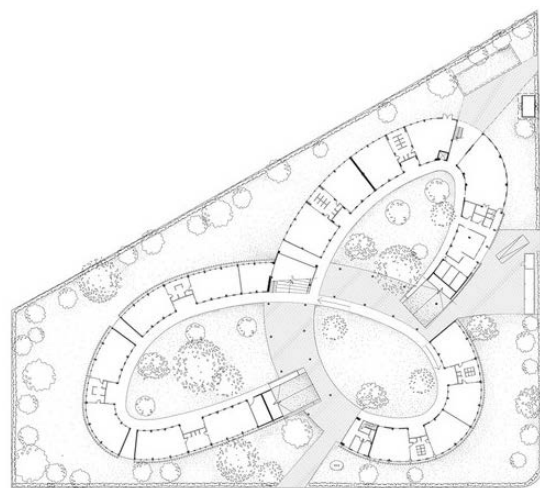
- контроль качества воды в системе инженерной подготовки территории;
- контроль качества воздуха при воссоздании природных биотопов в урбанизированной среде;
- контроль уровня шума за счет создания нового буферного зеленого пространства в городской среде.

*Фермерский детский сад* (Вьетнам). В настоящее время Вьетнам бурно развивается и застраивается, именно поэтому там особо актуален вопрос сохранения зеленых зон и заботы об экологии. Вьетнам как аграрная страна в прошлом меняется по мере перехода к экономике, основанной на производстве, что сказывается на окружающей среде. Участвовавшие засухи, наводнения и засоление подвергают опасности запасы продовольствия, а многочисленные мотоциклы вызывают ежедневные заторы и загрязнение воздуха в городах. Быстрая урбанизация лишает вьетнамских детей зеленых земель и игровых площадок, а значит, и отношений с природой.

В ответ на эти проблемы в городе Бьенхоа был построен детский сад — ферма. В нем воспитываются дети сотрудников находящегося неподалеку завода. Тут их учат основам сельского хозяйства. Выращенные на ферме продукты собирают и отправляют на кухни детского сада, т.е. учреждение частично находится на самообеспечении. Расположенное рядом с большой обувной фабрикой и рассчитанное на 500 детей рабочих фабрики здание задумано как сплошная зеленая крыша, дающая детям возможность получать пищу и одновременно являющаяся обширной игровой площадкой (рис. 9).



*а*



*б*

Рис. 9. Фермерский детский сад: *а* — крыша здания; *б* — план 1-го этажа  
(источник: <http://www.e-flux.com/announcements/126422/farming-kindergarten/>)

Зеленая крыша представляет собой форму тройного кольца, нарисованную одним штрихом, которая окружает три внутренних двора — безопасных игровых площадок. На его вершине построен экспериментальный огород. В саду площадью 200 м<sup>2</sup> для обучения сельскому хозяйству выращивают пять разных овощей (рис. 10).



*а*



*б*

Рис. 10. Фермерский детский сад (Вьетнам): *а* — внешний вид; *б* — интерьер  
(источник: <http://www.e-flux.com/announcements/126422/farming-kindergarten/>)

Все функции размещены под этой крышей, которая расположена под наклоном относительно уровня земли. Когда крыша спускается во двор, она обеспечивает доступ к верхнему уровню и огородам наверху — месту, где дети узнают о важности сельского хозяйства и восстанавливают связь с природой.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)