Порядок выполнения:

1. Используйте команду из группы «Управления» – повторять всегда.
2. Затем примените команду из группы «Управления» – если __,то.
3. В условие цикла «если __,то» поместите оператор из группы «Операторы» – Не, в который вложите оператор из группы «Робот» – робот датчик 1 = 50 (обратите внимание, что цифру 50 необходимо поменять на соответствующее значение из меню датчиков (Е)).
4. В тело цикла «если __,то» поместите команды из группы «Робот» – моторы вкл, вкл светодиод на роботе «позиция 2». Далее поместите команду из группы «Управление» – ждать 1 секунду, после которой поместите команды из группы «Робот» – моторы выкл, выкл светодиод на роботе «позиция 2».
5. Преподнесите работу робоплатформы по заданной программе преподавателю.

По аналогии вышеприведенных заданий учащиеся создают собственные упражнения с разным функционалом робота.

Подводя итоги вышесказанного, можно сказать, что роль программирования в процессе обучения очень высока. Основы программирования пробуждают интерес к победе, в следствие чего обучающиеся стремятся быть быстрыми, собранными, ловкими, находчивыми, четко выполнять все правила. Включение в урок элементов программирования делает процесс обучения более интересным и занимательным, создает у детей бодрое настроение, облегчает преодоление трудностей в усвоении учебного материала. Например, стеснение, робость, трудности в представлении графической информации. Scratch достаточно профессиональная среда для обучения школьников программированию. Обучение школьников данной среде программирования также позволяет сформировать, или же стать фундаментом для развития основных универсальных учебных действий и реализации творческих способностей обучающихся.

1. Денисова Л.В., Дженжер В.О. Среда Scratch в практике учителя начальной школы // Начальная школа. - 2012. - № 5. - С. 31-35.
2. Мансурова В.Х. Среда программирования Scratch как способ организации проектной деятельности младшего школьника // Инновационные процессы образования. - 2016. - № 3 (13). - С. 107-110.
3. Сырицына В.Н., Кадеева О.Е. Использование конструкторов Lego в дополнительном образовании современной школы // Международный академический вестник. Издательство: Автономная некоммерческая организация «Исследовательский центр информационно-правовых технологий». Уфа. 2020. С. 52-56.

Шестакова А.Ю.

Градостроительная концепция «умный город»: понятие, структура, базовые стандарты разработки

*ФГАУО ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
(Россия, Пермь)*

*doi: 10.18411/lj-07-2020-75
idsp: ljjournal-07-2020-75*

Аннотация

В статье проведён подробный анализ предметной области современной концепции «умных городов». Дано определение «умного города» с научной точки зрения, с точки зрения инфраструктуры и с информационно-технологической точки зрения. Проведён анализ различных мнений исследователей по поводу его структуры.

Выполнен обзор международных стандартов повышения качества управления, использующихся для внедрения системы «умных городов».

Ключевые слова: умный город, smart city, городская инфраструктура, автоматизация процессов, структура умного города, классификация умных городов.

Abstract

The article provides a detailed analysis of the subject area of the modern concept of “smart cities”. The definition of “smart city” is given from a scientific point of view, from the point of view of infrastructure and from an information and technological point of view. The analysis of various points of view of researchers on its structure is carried out. A review of international standards for improving the quality of management used to implement the system of “smart cities” has been completed.

Keywords: smart city, urban infrastructure, process automation, smart city structure, classification of smart cities.

По данным Организации Объединённых Наций мировое население к 2050 году вырастет до 9,7 миллиардов. Из них 6,3 миллиарда людей будут жить в городах [1]. Для такого высокого темпа урбанизации есть две причины. Во-первых, люди переезжают из деревень или других небольших населённых пунктов в крупные города ради более качественных условий жизни и уровня жизни в целом. Во-вторых, по тем же причинам, происходит переселение и в мировых масштабах: мигранты из развивающихся или слаборазвитых стран переселяются в крупные страны.

В связи с тем, что города разрастаются, ими становится всё сложнее управлять. Необходимо большое количество рабочих рук, чтобы обслужить каждого жителя, при этом качественно и быстро, чтобы уровень жизни не падал, а только возрастал с годами. Данная необходимость стала одной из причин начала автоматизации разных процессов. Ученые во всем мире сходятся во мнении, что современному человеку было бы удобнее жить в полностью автоматизированном мире – это сэкономило бы ресурсы и время. Также автоматизация всех процессов позволила бы качественнее принимать решения, исключая человеческий фактор, а основываясь лишь на цифрах, статистике и встроенных подпрограммах.

Так возникла и была разработана идея «умного города». Это градостроительная концепция интеграции множества информационных и коммуникационных технологий, в том числе систем Интернета вещей (IoT) для управления городской инфраструктурой: транспортом, образованием, здравоохранением, системами ЖКХ, безопасности и так далее [2].

Несмотря на то, что понятие «умного города» появилось сравнительно недавно, данный термин уже широко применим [5]. Изначально термин появился в англоязычной версии – «smart cities», однако на нынешнем этапе данное понятие используется в более широком смысле: «умный» заменяется на «интеллектуальный» или «цифровой».

Понятие и определение «умного города» можно рассматривать в различных аспектах.

С научной точки зрения «умный город – это безопасный, экологически защищенный (зеленый) и эффективный городской центр будущего с передовой инфраструктурой из сенсоров, электроники и сетей, которая стимулирует устойчивый экономический рост и высокое качество жизни» [1]. Многие ученые, рассматривающие данное понятие с научной точки зрения, подчеркивают важность человеческого капитала, современной инфраструктуры и информационных технологий [там же].

Британский институт стандартов (British Standard Institution, BSI) описывает умный город как сочетание различных систем (человеческой, физической, информационной и других) максимально эффективным способом, чтобы в результате

получить устойчивое, высокоинтеллектуальное, удобное и комфортное будущее для граждан города.

Информационные технологии позволяют городской власти напрямую взаимодействовать с сообществами и городской инфраструктурой, следить за тем, что происходит в городе, как город развивается, а также – определять, какие способы позволяют улучшить качество жизни. За счет использования датчиков, интегрированных в режиме реального времени, накопленные данные от городских жителей и устройств обрабатываются и анализируются. Собранная информация является ключом к решению проблем неэффективности. ИКТ используются для повышения качества, производительности и интерактивности городских служб, снижения расходов и потребления ресурсов, улучшения связи между городскими жителями и государством.

Для более наглядного изображения того, что понимается под «умным городом», можно проанализировать следующую иллюстрацию (см. рис. 1).

Рисунок 1- Визуализация «умного города» [2]

Как видно по рисунку, каждый объект, существующий в «умном городе», оборудован датчиком, подающим сигнал. Сигналы могут быть разными, но храниться они должны в одном месте. Для этого необходимо спроектировать единую информационную систему, приспособленную к восприятию, обработке и хранению разрозненной информации. Она должна уметь превращать неструктурированный набор данных в удобный для анализа вид. Также некоторая информация должна быть отобрана из интернета, из различных приложений и сайтов.

С точки зрения инфраструктуры под «умным городом» понимают город, который отличается высоким развитием современных (в том числе информационных) технологий. Этот город также выделяется тем, что соединяет воедино все элементы городской инфраструктуры и информацию, полученную из них. Система управления таким городом использует самые новые технологии и устройства, что позволяет сформировать комфортную среду жизни для людей, высокий уровень жизни, а также так называемый «зеленый» город (на высоком уровне производится защита окружающей среды).

В данном контексте в «умном городе» проживают люди, которые хотят изменить условия своей жизни в лучшую сторону за счет современных технологий, которые используются во всех сферах жизни.

С информационно-технологической точки зрения «умный город» определяется как способ создания более интеллектуальных и эффективных элементов инфраструктуры: городская администрация, система образования и здравоохранения, охрана общественного порядка, транспортная инфраструктура и так далее. С этой точки зрения в основе любого «умного города» должна находиться информация. Информация должна накапливаться с различных датчиков, установленных на зданиях и других объектах «умного города». Обмен данными должен поддерживать связь всех внутренних процессов города, создавая единую экосистему. Данные, полученные с датчиков, необходимо использовать так, чтобы условия жизни горожан были устойчивыми и комфортными, а также более экономичными. Для устойчивого развития города используется модель умного операционного управления.

Очень часто в различных источниках при описании классификации умных городов можно увидеть ссылку на следующую таблицу (см. табл. 1) [1].

Для соотнесения данных, представленных в таблице 1, и описанной выше классификации, можно предоставить следующие взаимосвязи: идеологическое изменение – это «умный город с точки зрения инфраструктуры», нормативное мировоззрение – это «умный город с научной точки зрения», а технологическое/инструментальное измерение – «умный город с информационно-технологической точки зрения».

Таблица 1

Классификация определений умного города

	Идеологическое измерение (каково видение умного города?)	Нормативное измерение (где/какая сфера?)	Технологическое/ инструментальное измерение (кому будет передан результат проекта умного города?)
Цель создания умного города	Улучшение качества жизни жителей	Формирование устойчиво зеленой среды для жизни	Инновационная трудовая жизнь
Фокус на	Услугах	Инфраструктуре	Человеческом/социальном капитале

В отношении структуры (точнее — инфраструктуры) «умного города» существует множество трактовок. Некоторые ученые описывают её как имеющую следующие отличительные черты или особенности [2]:

- повышение привлекательности для инвестиций и просто жизни;
- создание новых рабочих мест (данный пункт способствует осуществлению первого пункта, что указывает на то, что «умный город» — это сложная и постоянно совершенствующаяся система);
- эффективная социально – культурная среда (чтобы новые жители не чувствовали себя одинаковыми, а сохраняли индивидуальность);
- бережное отношение к ресурсам (причем как к возобновляемым, например, электричество, так и к невозобновляемым, таким как вода);
- оптимизация транспортных потоков (так как в связи с возрастающим населением повысится и темп жизни людей, следовательно, увеличится транспортный поток);
- так называемые интеллектуальные здания, автоматизированные коммерческие сервисы и “engineering infrastructure” (данный термин обозначает автоматизацию ежедневных событий и действий жителей

города: заказ такси, оплата счетов, покупка продуктов, оплата проезда в транспорте и так далее).

Данное описание инфраструктуры «умных городов» точно определяет суть: максимально применять информационные технологии (и постоянно обновлять технологии, так как в сфере ИТ очень быстро происходит смена устройств и методов на более современные), чтобы обеспечить новым, всё больше прибывающим в крупные города людям достойный в материальном плане уровень жизни, рабочее место и комфортные условия для существования (в частности, возможность автоматизировано выполнять ежедневные действия).

Суммируя и обобщая мнения различных исследователей, можно представить следующий перечень элементов «умного города»:

1. Smart Economy. Для описания этого термина применяют следующие понятия: продуктивность, четкое определение того, как связаны между собой (и как разделены) сферы личная и публичная, развитие предпринимательства как способ повышения экономического состояния города, соблюдение и поддержание экономических трендов в обществе и тесная связь жизни с экономикой.

2. Smart People. «Умных людей» отличает: гибкость и мобильность как основа стиля жизни, они являются высококвалифицированными профессионалами в выбранной сфере, они готовы обучаться всю жизнь, постоянно получая новые знания и навыки. Также их выделяет стремление к самосовершенствованию как в работе, так и в личной жизни. Главенство разума и логики над эмоциями, если дело касается принятия каких-то важных и ответственных решений.

3. Smart Living. Высокий уровень социальных условий жизни, забота о здоровье, высокий уровень медицинских услуг, постоянное обучение.

4. Smart Governance. Системы, которые являются основными на случай чрезвычайного происшествия (пожарная, скорая помощь, полиция и так далее) должны быть доступны 24/7 без ограничений для всех членов общества, поддержка принятия решений с помощью цифровой инфраструктуры и новейших технологий, доступность социальных публичных сервисов для оказания услуг, контроль уровня урбанизации (чтобы не допускать перенаселения городов при недостаточном уровне оснащения ресурсами).

5. Smart Mobility. Для жителей не должно быть абсолютно никаких преград в передвижении как внутри своего города, страны, так и между странами. Должно быть достаточно ресурсов, чтобы любой житель мог поддерживать высокий уровень автоматизации своей жизни. Важно следить за безопасностью жителей в разных сферах.

6. Smart Environment. Управление ресурсами: особое внимание к невозобновляемым ресурсам, но также и контроль возобновляемых ресурсов, например, контроль и уменьшение потребления электроэнергии, защита окружающей среды и помощь в её восстановлении, регулирование загрязнений воздуха и сведение их к минимуму.

Главной целью разработки и внедрения системы «умный город» является необходимость в более качественном менеджменте городов. Для того, чтобы внедрение системы «умных городов» было более эффективное, ученые используют *международные стандарты повышения качества управления*.

В 2014 году Международной организацией по стандартизации были разработаны два новых стандарта качества муниципального управления: ISO 18091:15 и ISO 37120:16 [3]. Стандарт ISO 18091:2014 «Системы менеджмента качества. Руководящие указания по применению ISO 9001:2008 в местном самоуправлении» отражает стандарт города со стороны администрации: например, управление административно-хозяйственной деятельностью. С помощью данного стандарта есть возможность определить приоритеты в управлении. Также данный стандарт помогает

определять задачи социально-экономического развития городов. Он помогает совершить оценку административной деятельности по следующим сферам: институты управления, экономическая и социальная сферы, а также уровня окружающей среды. В стандарте использовано 39 показателей.

Еще один разработанный стандарт - ISO 37120:2014 «Устойчивое развитие населенных пунктов — показатели эффективности работы городских служб и качества жизни» [3]. Он использует системы показателей из около ста индикаторов, которые позволяют оценить 17 направлений развития города. С помощью этих индикаторов можно оценить динамику и эффективность оказания услуг (в частности, муниципальных), а также в целом качество жизни в городе. Этот стандарт дает возможность проводить сравнительный анализ нескольких городов, чтобы формировать рейтинги. Также данный стандарт может быть использован федеральными органами управления для того, чтобы оценивать деятельность своих подопечных (представителей более низких управленческих структур) – например, городской власти.

Разработка подобных стандартов важна, так как позволяет сделать деятельность властей более прозрачной, а также повысить лояльность населения к ним. С их помощью можно наладить взаимоотношения и координацию между административными подразделениями разных городов, а также стандарты помогают принимать более взвешенные и грамотные управленческие решения. Всё это в результате повысит уровень жизни в городах.

В качестве примера использования международных стандартов можно привести проведение международных мероприятий: спортивных, политических и т.д. Данные мероприятия побуждают городское руководство к совершенствованию внутренней инфраструктуры. Например, города проведения Чемпионата мира по футболу – 2018 должны были следовать стандарту ISO 20121:2012 «Система менеджмента устойчивости событий», стандарту экологического менеджмента ISO 14001:2015, национальному стандарту ГОСТ Р ИСО 14001–2007/19, а также национальным и международным стандартам в области «зеленого строительства» [3].

1. Дрожжинов В. И., Куприяновский В. П., Намиот Д. Е., Синягов С. А., Харитонов А. А. Умные города: модели, инструменты, рэнкинги и стандарты // International Journal of Open Information Technologies. 2017. no. 3. vol. 5.
2. Интеллектуальные города // TAdviser: государство, бизнес, ИТ. 2019 [Электронный ресурс] URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B0_\(%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B0_Smart_cities\)](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B0_(%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B0_Smart_cities)) (дата обращения: 01.05.2020)
3. Макаренко К. В. «Умный город»: стандарты, проблемы, перспективы развития // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». 2019. Т. 19. № 3. С. 165–171.
4. Mishchenko I Vitalii, Lopatkin Dmitry, Chernyshov Valery. Discussing the concept of smart city: perspectives from Russia. MATEC Web of Conferences 212, 2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.1051/matecconf/201821204016> (дата обращения: 11.12.2019).
5. Mkrtichev O. Analysis of various definitions for Smart City concept. / IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/365/2/022065> (дата обращения: 20.12.2019).