

Что мешает построить одноэтажную Россию. Цифровой одноэтажный город – миф или реальность?

Четверик Н.П. - член Комитета по безопасности и противодействию коррупции в строительстве ВЦНСП, администратор одноименной площадки в социальной сети Facebook (<https://www.facebook.com/groups/2025568984337664/>)

Актуальность вопросов, затрагивающих малоэтажное строительство, ускоряется с 2005 года, когда Президент Российской Федерации В.В. Путин обозначил одним из векторов развития жилищной сферы проект «Доступное и комфортное жилье - гражданам России». Он же объявил о Национальном проекте «Жильё и городская среда» в посл. редакц.-2018 года, предусмотрено увеличение объёма жилищного строительства к 2024 году не менее чем до 120 млн м² в год. Объём ввода жилья в многоквартирных дома должен вырасти с 42,9 млн м² в 2018 году до 80 млн м² к 2024 году, то есть почти вдвое. В национальном проекте не сказано, откуда в 2024 году появятся недостающие 40 млн м², но можно догадаться, что по умолчанию такое количество жилья должны построить сами российские граждане. Российская служба государственной статистики (Росстат) такое жильё определяет как «жилые дома, построенные населением за счёт собственных и привлечённых средств», а Градостроительный кодекс - как «объекты индивидуального жилищного строительства (ИЖС)». Таким образом очевидно, что государство в своих планах рассчитывает на то, что треть запланированного жилья построят граждане в виде частных домов в малых и средних городах, в пригородах крупных городов и в сельской местности.

Малоэтажное домостроение в последнее время часто называется перспективным сегментом жилищного строительства. Эта тема неоднократно обсуждалась на различных мероприятиях. Как известно, для решения хронических жилищных проблем Правительством РФ еще в начале 2000-х гг. была разработана программа «Доступное и комфортное жилье – гражданам России». Приоритетное направление программы – общее увеличение объемов жилищного строительства и ипотечного кредитования. Начиная с 2003 года объёмы индивидуального жилищного строительства с каждым годом увеличивались, затем стали снижаться. Данная динамика обусловлена нехваткой денежных средств у населения, что в свою очередь обусловлено кризисными явлениями. Для более подробного изучения динамики ввода индивидуальных жилых домов, рассмотрим основные проблемы, возникающие при индивидуальном жилищном строительстве. Основными проблемами в сфере малоэтажного жилищного строительства являются:

- дефицит земельных участков для индивидуального строительства, доступных гражданам с низкими и средними доходами;
- дефицит средств на обустройство земельных участков инженерной и социальной инфраструктурой под малоэтажную застройку эконом классом жилья;
- обременительные для застройщика (прежде всего, для индивидуального) условия присоединения к системам инженерной инфраструктуры;
- отсутствие эффективных градопланировочных решений для малоэтажной застройки;
- отсутствие эффективных технологий комплексного малоэтажного строительства, предусматривающих непосредственное участие индивидуальных застройщиков;
- хаотичность строительства жилья индивидуальными застройщиками;
- низкая квалификация индивидуальных застройщиков и их объединений при оформлении и организации строительства жилья.
- отсутствие механизмов привлечения частных инвестиционных и кредитных ресурсов в строительство малоэтажного жилья и инженерной инфраструктуры.

Следует отметить, что для индивидуального жилищного строительства подходят далеко не все земельные участки, а только те, которые имеют определенный вид разрешенного использования. Например, земли населенных пунктов могут использоваться для застройки жилыми, общественно-деловыми, производственными и другими зданиями, в то время как

земли, относящиеся к категории сельскохозяйственных, предназначены для развития собственного хозяйства, фермерской деятельности. Несмотря на то, что в России распространена практика перевода категорий земель из одной категории в другую, этот перевод связан с определенными издержками. Несомненно, факт необходимости изменения категории земли накладывает определенные ограничения на темпы роста индивидуального жилья. Кроме того, развитию индивидуального жилищного строительства препятствует отсутствие территорий, обеспеченных коммунальной, инженерной, и транспортной инфраструктурой, на которых предусмотрено строительство индивидуальных жилых домов.

Недостаточная газификация районов индивидуальной жилищной застройки, также негативно сказывается на спрос населения, готового к улучшению жилищных условий, посредством строительства собственного дома. Стоимость газового оборудования и подведение его к дому слишком высока, а отапливать дом традиционными способами часто является отталкивающим фактором. Проблемы развития индивидуального жилья могут быть специфичными для конкретных регионов. Так, например, в Томской области, несмотря на благоприятные условия для индивидуального жилищного строительства, актуальна проблема недостаточного развития транспортной инфраструктуры. В частности, индивидуальной жилой застройке в южном направлении препятствует слабо развитая улично-дорожная сеть, которая не способна обеспечить достаточную проходимость автотранспортных средств.

Недостаточный уровень доходов подавляющего числа населения отрицательно сказывается на принятии решения об улучшении жилищных условий. Кроме того, использование в большинстве случаев при строительстве индивидуального жилого дома гражданами традиционных затратных технологий строительства также негативно сказывается на малоэтажном строительстве. Однако, современные технологии строительства обеспечивают сохранение основных качеств малоэтажных индивидуальных домов, таких как: комфортность, долговечность, энергоэффективность, сейсмоустойчивость, а также существенно снижают себестоимость строительства или затраты на эксплуатацию. Также актуальны проблемы нормативно-правового характера. Согласно законодательству Российской Федерации, выделяют семь категорий земель, и каждая из них имеет свое узкое назначение и наделяет собственников определенными правами и обязанностями. Так, земли населенных пунктов могут использоваться лишь для застройки жилыми, общественно-деловыми, производственными и другими зданиями, в то время как земли, предназначенные для сельскохозяйственных нужд, разрешается использовать только для развития собственного хозяйства и фермерской деятельности. Ограничения в сфере использования несут за собой определенные последствия для собственников земельных участков. Например, для земель сельскохозяйственного назначения при строительстве дома отсутствует возможность узаконить его, а также прописать в нем людей. Следует отметить, что некоторые земли не имеют в перечне разрешенных видов использования даже возможности строительства дачного дома. Данная проблема решается двумя способами. Наиболее сложным способом является смена целевого назначения земельного участка, а более простым способом является изменение вида разрешенного использования. Выделяют территории, для которых невозможно изменение вида разрешенного использования в 2018: например, это особо ценные угодья или земли лесного фонда. Такие участки практически нереально получить для нужд садоводства или под строительство. Необходимо обратить внимание, что за нецелевое использование земель установлены достаточно большие штрафы, для юридических лиц сумма штрафа может достигать 100 тыс. рублей.

Таким образом, несмотря на то, что индивидуальное жилищное строительство обладает рядом преимуществ, данное направление строительства обладает значительными проблемами. Все эти проблемы вполне решаемы, однако консервативные взгляды граждан, а также нехватка денежных средств в бюджете негативно сказываются на

развитии данного направления, что также негативно влияет на развитие городов в целом. По мнению некоторых экспертов, развитие малоэтажного строительства не находит поддержки в нормах действующего градостроительного законодательства.

Какие основные заключения напрашиваются:

1. Строительство многоквартирных домов предельно жестко отрегулировано Законом и каждый последующий этап строительного производства не может состояться без выполнения предыдущего.

2. Строительство индивидуальных малоэтажных жилых домов практически полностью освобождено Законом от всякого регулирования на этапах подготовки проекта и непосредственного строительства. Вероятно, законодателями в отношении индивидуальных застройщиков ставилась благородная задача - снижение для них количества и стоимости административных барьеров и максимальное упрощение процедуры строительства. И это, может быть, в некоторых случаях частично оправдано для ситуаций, когда строительство частного дома ведётся самим застройщиком, то есть хозспособом (хотя у такой позиции есть много весомых возражений). Но подавляющее большинство частных застройщиков обращается за строительными услугами к подрядчикам (бригадам или организациям), которые в большинстве своём используют указанные законодательные освобождения в целях максимального обогащения, не особенно заботясь о качестве построенных домов.

3. Ответственность, которая наступает у корпоративного и индивидуального застройщиков в случае самовольного строительства или при нанесении вреда здоровью людей вследствие разрушения объекта, совершенная одинакова. При этом корпоративному застройщику Закон многократно помогает избежать попадания в такие ситуации, а индивидуальному застройщику прямо наоборот - всячески помогает в такие ситуации попасть: изыскания не нужны, проект не нужен, экспертиза не нужна и т.д.

4. Рядом с корпоративным Застройщиком и в помощь ему Закон ставит профессионального Технического заказчика, который играет для Застройщика важнейшую роль, представляя и защищая его интересы, организуя весь инвестиционный процесс, обеспечивая всех участников этого процесса необходимой договорной и технической документацией и контролируя выполнение работ всеми подрядчиками. В то же время, действующим законодательством вообще не предусмотрена возможность участия Технического заказчика в индивидуальном жилищном строительстве, Закон о таком помощнике для частного застройщика нигде не упоминает!

Этими уважаемыми экспертами предлагается по аналогии с индустриальным домостроением ввести функционал технического заказчика и в ИЖС [Грабовый П.Г., Старовойтов А.С. Проблемы индивидуального жилищного строительства в России и возможные пути их решения Экономика и управление недвижимостью. М.: АСВ, №1-2019. - С.94. -Электронный ресурс // URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38032947> (Дата обращения: 22.10.2019 г.)].

В настоящей статье и раскрывается этот функционал. Изучив историю формирования российской модели жилой застройки, выявив ее основные преимущества и недостатки, необходимо разработать современную модель российского жилья, соответствующую новым тенденциям и запросам времени. В качестве альтернативы высотной микрорайонной (российская модель) и бескрайней малоэтажной (североамериканская модель) застройке предлагается переход к высокоплотному малоэтажному жилью. Именно такой сегмент жилья признан недостающим на современном рынке форматом, позволяющим сдерживать расползание безграничных пригородов, сочетая при этом в себе преимущества загородного и городского, высотного и одноэтажного. Нехватку таких домов, например, уже признала в национальном масштабе Канадская ассоциация строителей жилья (СНВА), назвав их «недостающей серединой» (см. рис. 1) [Canadian Home Builders' Association (CHBA).-Электронный ресурс // URL: <http://www.chba.ca> (Дата обращения: 22.10.2019 г.)].



Рисунок 1 – Недостающий сегмент малоэтажного высокоплотного жилья. Источник: Missing Middle: Responding to the Demand for Walkable Urban Living .-Электронный ресурс // URL: <http://missingmiddlehousing.com> (дата обращения: 22.10.2019г.)

Но необходимо помнить, что Текущее развитие загородного малоэтажного строительства жилья в условиях отсутствия инфраструктуры реализуется преимущественно за счет смещения проектов ближе к городу, что приводит к созданию дополнительных спальных районов в малоэтажных формах, повышая загруженность основных магистралей и городской инфраструктуры. Переход к более масштабной застройке территорий, удаленных от городской агломерации должен опираться на реализацию высокоурбанизированных проектов, которые будут интегрировать в себе элементы жилищно-коммунальной, социальной и производственной инфраструктуры. Базовой предпосылкой для ее развития в рамках новой логистической конфигурации цепи капитального малоэтажного строительства жилья эконом-класса должна стать ликвидация современной практики асинхронного (хаотичного) развития малоэтажного домостроения жилья.

В свое время экс- Министр строительства и ЖКХ России Михаил Мень отметил, что малоэтажное строительство должно стать драйвером жилищного сектора: «У нас огромная страна, нам нет нужды уходить куда-то вверх, малоэтажное строительство должно быть коньком нашей страны» [Мень: объём господдержки инфраструктуры для жилищного строительства могут увеличить.- Электронный ресурс // URL: <https://www.pnp.ru/economics/men-obyom-gospodderzhki-infrastruktury-dlya-zhilishnogo-stroitelstva-mogut-velichit.html> (Дата обращения: 22.10.2019 г.)]. По убеждению министра, панельное высотное домостроение выполнило свою функцию по введению в эксплуатацию необходимых квадратных метров, теперь же следуют развивать комфортное жилье в рамках комплексной застройки.

Это уже не первая попытка поставить малоэтажное строительство в приоритет: в 2010 году правительство заявило, что его доля в общем вводе жилья к 2020 году должна составить 70% [Милохина Л. Лучше меньше, да лучше.-Электронный ресурс // URL: <http://chr.rbcplus.ru/news/595124737a8aa947b9a6111b> (Дата обращения: 22.10.2019 г.)].

Несмотря на разнообразие малоэтажной жилой недвижимости, она сегодня не имеет единой мировой или российской классификации, что существенно усложняет систематизацию объектов, затрудняет анализ и прогнозирование рынка. Наибольшее распространение малоэтажное жилищное строительство получило, как уже было сказано ранее, получило в США и Канаде, из европейских стран – в Германии и Финляндии. Около 80% населения этих стран живут в малоэтажных домах [Асаул А.Н. Малоэтажное жилищное строительство / А.Н. Асаул, Ю.Н. Казаков, Н.И. Пасяда, И.В. Пасяда; под общ. ред. д-р экон. наук, проф. А.Н. Асаула. – СПб.: Гуманистика, 2005. – 563 с.].

В августе 2016 канадскими специалистами был разработан проект руководства по таунхаусам и многоквартирным малоэтажным жилым зданиям [Madi H., Townhouse and Low-rise Apartment Guidelines// Madi H., Birchall D., 2016. – Электронный ресурс // URL: <https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2018/01/964c-townhouse-low-rise-guidelines-02-2017.pdf> (Дата обращения: 22.10.2019 г.)], представляющий расширенную классификацию малоэтажного жилья. Так, малоэтажными считаются здания не выше

четырёх этажей, к которым, помимо индивидуальных (на одну или две семьи) и многоквартирных домов, относят также четыре вида таунхаусов (см. рис.2).



Рисунок 2 – Канадская классификация малоэтажных жилых зданий. Источник: Madi H., Townhouse and Low-rise Apartment Guidelines // Madi H., Birchall D., 2016. – Электронный ресурс // URL: <https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2018/01/964c-townhouse-low-rise-guidelines-02-2017.pdf> (дата обращения: 22.10.2019 г.) Где: 1 – индивидуальный дом на одну семью; 2 – индивидуальный дом на две семьи; 3 – таунхаус; 4 – таунхаус с несколькими квартирами друг над другом, имеющими отдельный вход; 5 - таунхаус с несколькими квартирами друг над другом, имеющими отдельный вход и разделяющими не только боковые стены, но и задние; 6 – смешанные малоэтажные здания, имеющие как квартиры с отдельным входом, так и многоквартирные этажи с общим входом; 7 – многоквартирный малоэтажный дом.

Из-за высокой стоимости земли в центральных районах городов малоэтажное строительство фактически вытеснено за их пределы, а внутри исторических центров или ближе к ним можно встретить лишь единичные проекты бизнес- и премиум-класса. Соответственно, другое важное преимущество малоэтажного жилья, которое не оспаривают даже критики этого сегмента рынка недвижимости – это возможность быть ближе к природе, жить в более благоприятной экологической обстановке вдали от шумного города. Во многом именно поэтому чаще всего приобретают малоэтажное жилье семейные пары с детьми, для которых близость городской инфраструктуры имеет меньшее значение, чем хорошая экология и тишина [Трушин Г. Малоэтажное жильё: плюсы и минусы.- Электронный ресурс // URL: <http://realty.vesti.ru/zhile/maloetazhnoe-zhile-plyusy-i-minusy> (Дата обращения: 16.04.2018 г.)].

При этом малоэтажная типология позволяет достичь плотности, сравнимой с более высотным зданием (см. рис. 3).

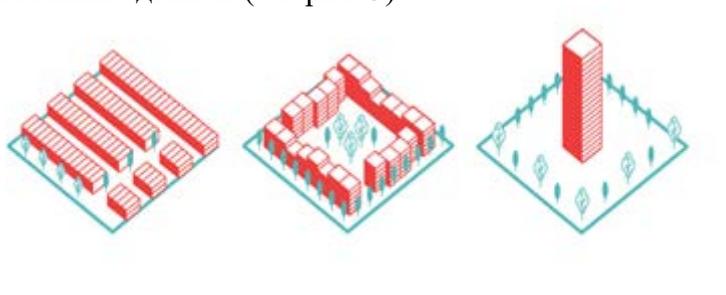


Рисунок 3 – Участки с одинаковой плотностью жилых единиц, имеющие разную типологию зданий. Источник: Перспективы малоэтажного многоквартирного строительства в Новой Москве.- Электронный ресурс // URL: <http://skosr.ru/dizayn/perspektiv-malotazhnogo-mnogokvartirnogo-stroitelystva-v-novoy-moskve.html> (Дата обращения: 22.10.2019 г.)

Основным преимуществом высокоплотного малоэтажного жилья для городских властей является разгрузка инфраструктуры города – не перегружаются инфраструктурные сети, не создаются новые пробки, появляющиеся на выездах из окраинных высотных микрорайонов, город не разрастается вширь, как в случае с бескрайними одноэтажными пригородами. Высокоплотный малоэтажный формат жилищного строительства представляется моделью, способствующей рациональному использованию земельных ресурсов в периферийных районах городов, сочетающей в себе комфорт загородного

жилья с развитой городской инфраструктурой, соответствующее параметрам качественной жилой среды и удовлетворяющей спрос населения, желающего улучшить жилищные условия. Какие же современные технологии, технологические решения и материалы нужно применять для МЖС? Я сознательно ухажу от дефиниции – «инновационные». Для того, чтобы назваться инновационным все эти продукты должны пройти соответствующую экспертизу и расчет по критерию «оценка эффективности». Несъемная опалубка – блоки или панели из различных материалов, которые монтируются в единую опалубочную конструкцию – форму для укладки монолитного армированного бетона. Ускоряет и упрощает строительство за счёт объединения нескольких операций в одном технологическом цикле (несущая стена с нужным сопротивлением теплопередаче возводится за один технологический цикл). Несъемная опалубка после схватывания в ней бетона становится функциональной частью конструкции готовой стены. Пример несъемной опалубки представлен на рис 4.

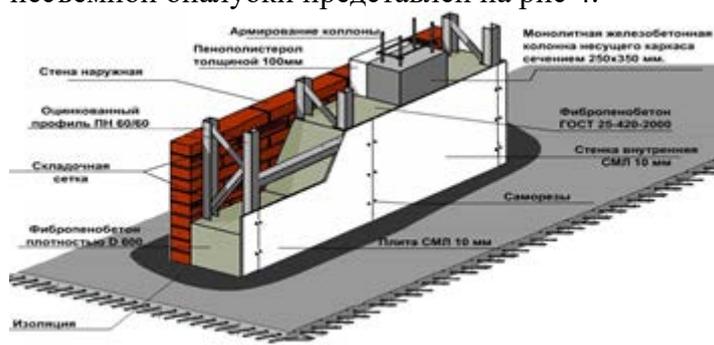


Рисунок 4 – несъемная опалубка

Несъемная опалубка после укладки монолитного бетона и достижения им необходимой прочности, в отличие от сборно-разборной опалубки, не демонтируется, а остается в теле забетонированной конструкции и работает с ней, как единое целое. Опалубка не только образует форму сооружения и позволяет воплощать сложные архитектурные формы (полукруглые стены, эркеры и т.д.), но и защищает поверхность от атмосферных воздействий, повышает прочностные характеристики конструкции, улучшает режим твердения бетона. В зависимости от функционального назначения опалубку используют в качестве формообразующей конструкции, утеплителя и звукоизоляции стен и перекрытий, а также основания для нанесения отделочных слоев, часто совмещая все эти функции. Так как элементы несъемной опалубки являются наружной поверхностью возводимой конструкции, часто их изготавливают в заводских условиях уже с предварительной отделкой, что позволяет еще больше сократить сроки строительства.

Одной из таких технологий, широко применяемых при строительстве индивидуальных малоэтажных жилых домов, стала технология каркасного домостроения (см. рис 5). В России данная технология появилась сравнительно недавно, в то время как во всем мире около 80% всех быстровозводимых домов строятся с применением данной технологии. Здание, возводимое по каркасной технологии состоит из внутреннего каркаса, который обшивается с внутренней и внешней стороны специальными материалами, такими как плиты OSB, фанера, вагонка и др. Внутреннее пространство заполняется утеплителем – стекловатой, минеральными ватами, пенополистиролом или пенопластом. Основная несущая нагрузка здания распределяется на каркас, который может быть выполнен как из дерева, так и из металла, однако чаще используется деревянный каркас.

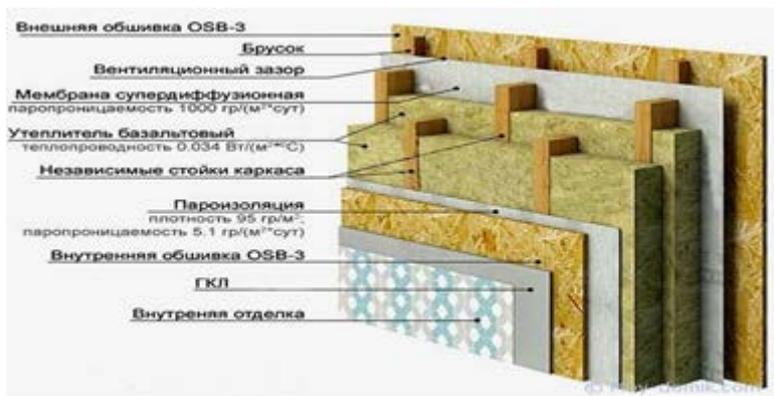


Рисунок 5 – Структура обшивки каркасно-щитового дома

Легкие стальные тонкостенные конструкции (ЛСТК). Технология строительства, основанная на ЛСТК – это технология, которая позволяет на основе каркасной конструкции, в короткие сроки возводить здания различного назначения: жилые дома до трех этажей, офисные помещения, одноэтажные коттеджи. При строительстве используются три основные системы: стеновая система, система перекрытий и кровельная система. В стеновую систему (см. рис 6) входят:

- несущие стены – металлический каркас из оцинкованных профилей и термопрофилей (толщина 1,5–2,0 мм) и эффективная теплоизоляция (утеплители). Конструкции обшивают гипсокартонными листами. В качестве внешней отделки используют кирпич, деревянный брус, профлист, сайдинг и т.п.

- внутренние несущие стены и перегородки достигают 8 метров в высоту, толщина изменяется от 150 до 300 мм.

Система перекрытий состоит из стальных оцинкованных профилей толщиной 0,8 – 2 мм, которые закрепляются с шагом 600 мм. Поверх профилей укладывается профнастил, служащий основанием для ГВЛ- листов.

Каркасное строительство – это процесс быстрого и экономичного возведения объектов. Использование панелей из ЛСТК повышает качество и точность строительства, сокращает сроки и снижает затраты.

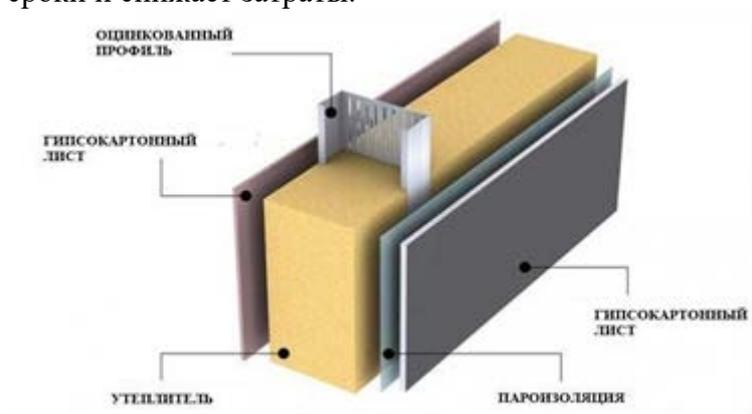


Рисунок 6. – Основные элементы стеновой системы

И совсем инновационной представляется - Технология строительной 3D-печати. Стоит отметить, что в последнее время за рубежом, особенно в таких странах, как США, Голландия, Китай стали активно развиваться технологии по возведению малоэтажных жилых домов посредством так называемой технологии 3-д печати (см. рис 7-8).



Рисунок 7 - Строительная 3-D печать



Рисунок 8 - Малоэтажный дом в Китае, построенный по технологии 3-D печати

Для данных целей используются специализированные строительные принтеры, которые послойно укладывают бетон. К преимуществам данного способа строительства относятся: низкая стоимость (в 2-3 ниже по сравнению с традиционным), простота и быстрая возводимость сооружений, практически полное отсутствие строительного мусора, который после переработки также используется в строительстве, возможность создания практически любой формы с внутренними полостями для коммуникаций в конструкции. В настоящее время сдерживающим недостатком полномасштабного развития указанной технологии является возможность строительства жилых домов до 15 метров в высоту. Данное обстоятельство обусловлено невозможностью подачи бетона под необходимым давлением в сопло строительного принтера. Однако, по мнению большинства экспертов, в виду активного развития технологий данный недостаток будет устранен в среднесрочной перспективе, что откроет широкие перспективы для применения данного способа строительства при многоэтажной застройке.

Модульное строительство. Данный организационно-строительный подход позволяет, с одной стороны, на заводе-производителе по типизированным проектным решениям создавать ячейки-капсулы будущих квартир. При этом покупатель также сразу располагает возможностью выбора заводского варианта внутренней отделки квартиры, дизайнерские решения которой в настоящее время достигают более 150 различных видов. Архитекторами бюро «Lundgaard & Tranberg Architects» реализовано интересное архитектурное решение студенческого общежития в г.Копенгаген, Дания. Здание построено из модульных панелей заводской готовности, образует простую замкнутую круглую форму в плане. Общежитие состоит из пяти семиэтажных секций, на каждом этаже которых располагаются 12 жилых ячеек, организованных вокруг коммунальной и обеденной зон. Модульные жилые ячейки трапециевидной формы в плане образуют цилиндрический замкнутый объем здания, сориентированный вокруг внутреннего двора и имеющий выступающие формы (см. рис 9-10).



Рисунок 9 – Фасад и дворовое пространство Общежития «Tietgen Dormitory»



Рисунок 10 – Японские сборные модульные дома

Можно перечислить и современные материалы, применимые к малоэтажному строительству:

- быстротвердеющие цементные составы;
- самоуплотняющийся бетон (СУБ);
- полимерные композитные материалы (ПКМ).

В настоящее время в системах автоматизации и управления зданием и его инженерным оборудованием используется целый ряд перспективных цифровых технологий. Среди них:

- цифровое строительство;
- виртуальная реальность (virtual reality, VR);
- дополненная реальность (augmented reality, AR);
- интернет вещей (Internet of Things, IoT);
- облачные технологии (Cloud Services) и т.д.

О цифровом строительстве следует поговорить более подробно. Технологии виртуальной и дополненной реальности очень интересны и перспективны, но пока еще нельзя сказать, что они «породили новые виды деятельности». А вот интернет вещей и облачные технологии – это то, без чего уже нельзя представить себе «умный дом». В области строительства концепция «интернет вещей» считается во многом развитием концепции «интеллектуального здания»: сейчас специалисты говорят об «интернете вещей в здании» (Building Internet of Things, BIoT).

Разумеется, современные устройства активно используют и облачные сервисы – удаленное хранение данных, облачные вычисления. Эта технология позволяет организовать совместную работу, существенно снизить эксплуатационные затраты. По настоящему новым, принципиально иным походом к процессам проектирования, строительства, эксплуатации и даже утилизации зданий стало развитие технологии информационного моделирования зданий (Building Information Model, BIM). Здесь отметим только некоторые возможности использования BIM-моделей:

- оценка и оптимизация энергетической эффективности здания;
- математическое моделирование работы инженерных систем зданий;

- расчеты освещенности;
- моделирование воздействия здания на окружающую среду, оценка вредных выбросов;
- оценка показателей комфорта и качества среды обитания, рейтинговая оценка в системах «зеленого» строительства;
- информационное моделирование жизненного цикла здания и многое другое.

Насколько реален переход в ближайшее время строительной отрасли на BIM-технологии? Судя по всему, это свершится совсем скоро.

17 сентября 2018 года стало известно о сроках появления в России единой цифровой платформы для строительных информационных систем. Она создается в рамках федерального проекта «Цифровое строительство». Комплекс мероприятий, предусмотренный этим федеральным проектом должен обеспечить цифровую трансформацию отрасли к 2024 году.

К этому сроку должна появиться единая цифровая платформа, объединяющая все ИТ-системы в строительной отрасли. Цифровизация строительства предполагает автоматизацию всех стадий и процедур на всем жизненном цикле объекта. До декабря 2018 года должны быть внесены изменения в законодательство, предусматривающих внедрение технологий информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства, включая проектирование, строительство, эксплуатацию и снос.

Очевидно, цифровизация строительной отрасли на качественно новом уровне ожидает нас в самое ближайшее время.

Тематика «Умных городов» («Smart city») набирает обороты и в России. Умный город - это умное управление, умное проживание, умные люди, умная среда, умная экономика, умная мобильность. Перечень областей, которые требуют внедрения smart-технологий, охватывает практически все без исключения сферы городского хозяйства и городской инфраструктуры: аналитика, банкинг, здания, коммерция, электронное правительство, коммуникации, образование, энергетика, чрезвычайные ситуации, общественное питание, здравоохранение, производство и сфера услуг, транспорт, розничная торговля, общественная безопасность, экология и мониторинг окружающей среды, водо- и газоснабжение, и многое другое. Все эти направления должны развиваться на какой-то основе. Первый стандарт ISO 37120:2014 по индикаторам для Умных городов был выпущен в мае 2014 г. Он охватывает следующие направления:

- экономика;
- образование;
- энергетика;
- окружающая среда;
- финансы;
- чрезвычайные ситуации и пожары;
- управление;
- здравоохранение;
- отдых и развлечения;
- безопасность;
- приюты;
- твердые бытовые отходы;
- телекоммуникации и инновации;
- транспорт;
- городское планирование;
- водные системы и санитариию.

Развитие интеллектуальных городов происходит на базе BIM-GIS-методов, интернета вещей (IOT), больших данных (BIG DATA), кибер-физических систем (CPS), умной среды работающих (smart working) веб технологий интернета (WEB, WEB 2.0) и других интеллектуальных технологий.

А можно ли построить «цифровой одноэтажный город»? Можно. Главное такую задачу поставить.

Все завершается расчетами и рекомендациями на картографической основе.

Эта работа посвящена суперактуальной теме, а именно "Модели города", т.к. модель напрямую связана с возможностями многократного использования информационного ресурса города и, что еще важнее, с развитием разнообразных программных приложений для создания разного рода сервисов. Такой формализованной модели, в наших городах нет, и значит решение этого вопроса это ресурс экономического роста и развития городов (больших и малых). Необходимы собственно и модели 2D и 3D как наземной части городов, так и подземной. Все данные из модели активно используется многократно для разнообразных городских нужд, вплоть до ликвидации чрезвычайных ситуаций и расчетов графиков городского трафика. И это одна из тем возможного сотрудничества с руководством российских городов и университетов нашей страны.

Большую работу в этом направлении сделал Куприяновский В.П. - заместитель директора Центра компетенций в области цифровой экономики МГУ им. Ломоносова, заместитель директора по цифровой экономике ЦВТС. Он любезно разрешил мне использовать свои материалы в подготовке Аналитического доклада «Оперативное жилищное строительство с использованием готовых проектных решений, в том числе социальной и инженерной инфраструктуры, при возникновении ЧС на территории РФ» который и был подготовлен с учетом последних изменений развития экономики и строительной сферы в условиях цифровизации (<https://samovod.ru/content/articles/59010/>).

Александр Моор – Руководитель ВЦНСП 23 октября 2019 г. представил на заседании Совета по вопросам жилищного строительства и содействия развитию жилищно-коммунального комплекса Совета Федерации РФ на тему: «Внедрение передовых технологий в проектировании и строительстве как средство для увеличения объемов жилищного строительства» инициативу по разработке ВЦНСП проекта «Оперативное строительство при возникновении чрезвычайных ситуаций». Как первый шаг он предложил инициативно подготовить интерактивную карту территории России, подверженной ЧС (оползни, подтопления, пожары и др.) с указанием местоположения логистической инфраструктуры по ее ликвидации.

Настоящее выступление построено на основании анализа статей авторов, взятых из открытого доступа сети Интернет, а также собственного мнения спикера, отраженного в материалах с предложениями в НТИ (Национальную Технологическую Инициативу) для РАН, которые были доложены Четвериком Н.П. – на тот момент заместителем председателя комитета по совершенствованию тендерных процедур и инновационной деятельности НОПРИЗ и заместителем председателя комитета инновационных технологий в строительстве НОСТРОЙ на Московском Экономическом Форуме – 2015. Материалы по цифровому одноэтажному городу частично размещены в Аналитическом докладе «Оперативное жилищное строительство с использованием готовых проектных решений, в том числе социальной и инженерной инфраструктуры, при возникновении ЧС на территории РФ», подготовленного Всероссийским Центром Национальной Строительной Политики (ВЦНСП) с учетом последних изменений развития экономики и строительной сферы в условиях цифровизации.