

УДК 72.035.1

Нуреев Тагир Магданурович

директор

E-mail: ntm60@mail.ru

ООО «Зодчество»

Адрес организации: 420126, Россия, г. Казань, ул. Проспект Ямашева, д. 83

Попов Антон Олегович

кандидат технических наук, доцент

E-mail: a.o.popov@yandex.ru

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Адрес организации: 420043, Россия, г. Казань, ул. Зелёная, д. 1

Перспективы использования трехлучевой объемно-планировочной структуры при создании жилой сетчатой застройки

Аннотация

Постановка задачи. Цель исследования – выявление новых градостроительных возможностей при применении трехлучевой архитектурно-планировочной структуры в условиях изменившихся санитарных правил и норм (СанПиН) в 2017 году в центральной и южной зонах инсоляции России.

Результаты. Основные результаты исследования состоят в разработке предложений для центральной и южной зон инсоляции России, позволяющей достигать максимальных нормативных показателей плотности застройки территории.

Выводы. Значимость полученных результатов для архитектуры заключается в том, что авторами определены географические границы использования жилой трехлучевой объемно-планировочной структуры в современных условиях жилищного строительства, на основании анализа градостроительных показателей, в том числе, в условиях реновации существующей застройки территории, а также при типологии по признаку углов поворота её трёх секторов в различных азимутах сторон света.

Ключевые слова: градостроительство, инсоляция, высокоплотная жилищная застройка, жилищная сетчатая застройка, трехлучевая объемно-планировочная структура, дворные пространства, реновация.

Введение

Применением в жилищном строительстве трехлучевой объемно-планировочной структуры архитекторы мира активно занялись в первой половине XX века. Первым стимулом явилось появление на карте мира первого социально-ориентированного государства – СССР, с его программами жилищного строительства нового социалистического быта. Следующим стимулом явилась Афинская хартия [1] (1933 г.), результатом которой стал пересмотр градостроительных принципов и целей, ключевым положением которой являлось введение в странах-участниках хартии норм инсоляции жилых помещений. На сегодняшний день самые высокие нормы инсоляции приняты в скандинавских странах Европы [2]. Заложенное Афинской хартией предложение о введении норм инсоляции были приняты и на территории России, которые были до недавнего времени достаточно высокими. Однако, в 2001 и 2017 годах, с введением в России нового СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции...», время инсоляции жилых помещений для каждой из существующих трёх зон инсоляции (южной, центральной и северной) уменьшилось на полчаса. Уменьшился на два месяца для них и период инсоляции, лишившийся марта и сентября месяцев.

Актуальность возвращения к рассматриваемой теме в России вызвана не только последним обстоятельством, но и социальной необходимостью увеличения в стране до европейского уровня нормы обеспеченности общей площади жилья на человека, равной 30,0 м². Для достижения этой цели необходимо построить в стране дополнительно ещё один млрд. м² общей площади жилья подойдя к цифре в 4,5 млрд м², оторвавшись от существующих 3,7 млрд м² [3]. Выполнение настоящей цели придётся достигать во всех поселениях нашей

страны не за счёт освоения земель, прилегающих к городам, а за счёт реновации застройки в существующих границах. Последнее обстоятельство особенно актуально для применения жилой трёхлучевой объёмно-планировочной структуры в связи с её преимуществами не только по градостроительной гибкости, но и по другим качествам, выявленным за вековой исторический период её применения, как за рубежом, так и в нашей стране.

Развитие жилой трёхлучевой объёмно-планировочной структуры в СССР

В индустриальном жилищном строительстве СССР и России 20 века жилая трёхлучевая объёмно-планировочная структура целенаправленно не реализовывалась, несмотря на имевшиеся проекты на её основе. Почему?

В связи с тем, что в СССР частная собственность на землю была отменена и, соответственно, не существовало запрета по расширению границ поселений на государственных землях. Поэтому перед госструктурами градостроительства не стояло сегодняшней проблемы по созданию высокоплотной жилой застройки вне раздвигаемых границ поселений. Кроме указанного обстоятельства, на государственном уровне существовал пиетет перед любыми новациями, в том числе градостроительными, исключаящими связи с частной собственностью. В том числе на землю. Поэтому госструктуры градостроительства СССР приняли решение о внедрении в жизнь западного новомодного градостроительного типа застройки – микрорайонного. Не предполагая, что в перспективе одного-двух поколений, громадные неподконтрольные и свободные муниципальные пространства микрорайонов могут привести к образованию молодёжных криминальных групп. Как в США в 50-е годы (г. Детройт), так и в СССР в 90-е годы (г. Набережные Челны) [4]. Микрорайонный тип застройки в СССР реализовывался с помощью градостроительных норм, подразумевающих разработку однолучевых жилых секций с названиями, отражающими их отношение к геодезической сетке планеты: меридиональные, широтные. Двухлучевые типы жилых секции проектировались в виде поворотных секций, соединяющих меридиональные и широтные блок-секции на углах квартальной и микрорайонной застройки. Но внедрять двухлучевые секции на заводах стройиндустрии не спешили, требуя у госструктур отрасли документы, разрешающие проведение научно-практического эксперимента. Почему?

Первая причина: в строительной отрасли существовали нормы экономии стратегических ресурсов: металл, цемент и т.д. А в уголовном кодексе была предусмотрена ответственность за перерасход указанных ресурсов. В связи с этим были законодательно утверждены формулы экспертиз, доказывающие наличие преступного умысла. Наличие разрешения на эксперимент избавляло от уголовной ответственности.

Вторая причина: количество двухлучевых секций в микрорайоне обычно составляет не более 10-ти процентов. А финансовая прибыль стройиндустрии появляется только от большего процента использования технологической оснастки, идущей на изготовление железобетонных элементов секций. Указанная неэффективная экономика поворотных секций привела к тому, что в большинстве поселений России реализация двухлучевых секций является скорее исключением, чем правилом. Так же, как и в проектах типовых серий первых пятилеток СССР [5].

В советский период, невзирая на указанную экономическую неэффективность и индифферентность госструктур градостроительства к рассматриваемой теме, проектные разработки жилых трёхлучевых объёмно-планировочных структур велись ведущими проектными институтами страны в виде научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) [6].

Развитие жилой трёхлучевой объёмно-планировочной структуры в России

Возврат в конце 20 века новой России к частной собственности на землю и возможности её приобретения, а также развал экономики страны с законодательным разрешением приватизации любой недвижимости, привел к тому, что в конце 20 века земли поселений России уже имеют негосударственных собственников. В 1993 году появились федеральные законы, регулирующие отношения в сфере недвижимости – Земельный и Градостроительный Кодексы. А с ними и пересмотр (актуализация) всех нормативных документов градостроительной сферы, утверждённых в советский период.

Новые экономические условия вернули потребность в высокоплотной жилой застройке. Она напомнила о существовании трехлучевой объемно-планировочной структуры в виде СП 31-107-2004 «Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий», с графическим изображением двух типов трёхлучевых секций многоквартирных жилых домов, отличающихся лишь градусами углов между осями трёх глухих торцов, к которым предполагается блокировка следующих секций – одно-, двух- или трёхлучевых.

Разработанные в советский период проекты в стадии НИОКР на рубеже веков начали реализовываться в ограниченном виде – нескольких секций (рис. 1) [7].

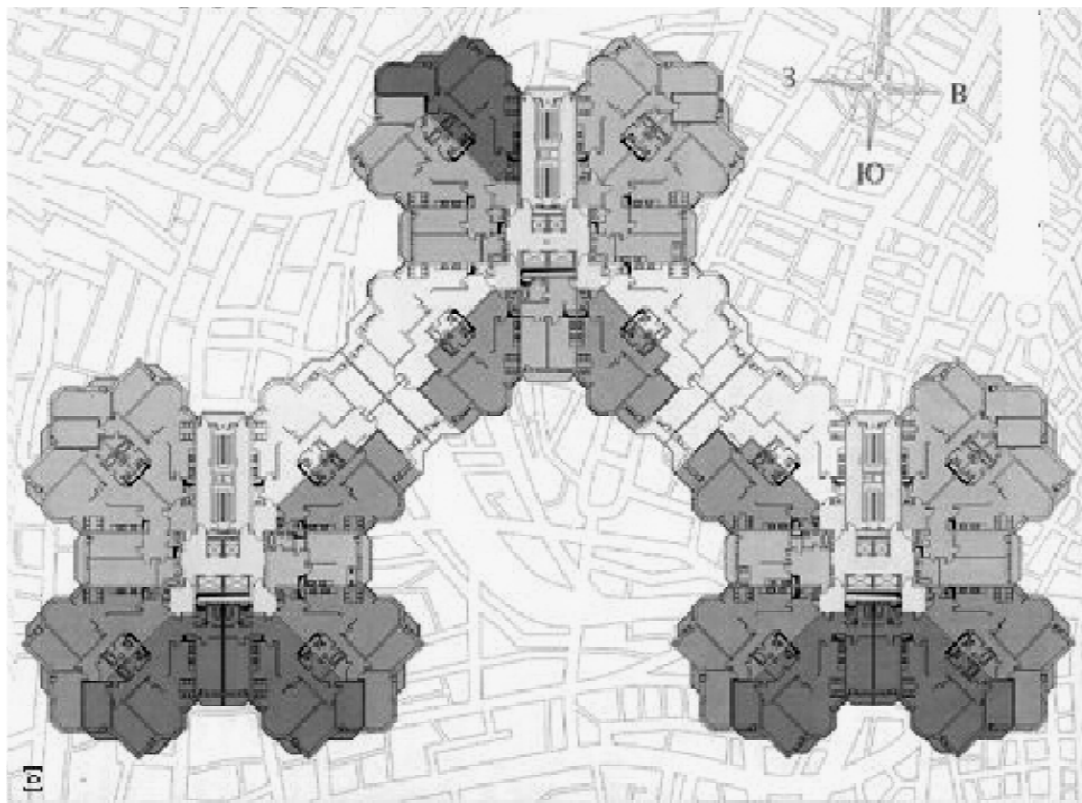


Рис. 1. ЖК «Аркада Хаус». Москва, ул. Островитянова. Арх. Ю.А. Макаров и др. [7]

Рассматривая план жилого комплекса «Аркада Хаус» (рис. 1), вспоминаются экономически неэффективные двухлучевые секции индустриального жилищного строительства СССР, описанные в начале настоящей статьи [5].

Естественно, у читателя возникнет вопрос по экономической эффективности проектирования уже трёхлучевой объемно-планировочной структуры. Ведь у неё гораздо больше углов. 4-х лучевые структуры не рассматриваются в связи с отсутствием у них инсоляции в окнах односторонних квартир, обращённых к северу. Ответом является сам проект ЖК «Аркада Хаус». Он сделан только в виде трёх секций. При этом крайние секции – это та же центральная секция, с ликвидированными с запада и востока глухими торцами. В связи с вышеуказанным обстоятельством, одна центральная секция исполняет функции нескольких типов секций: рядовой, поворотной (угловой) и торцевой секций. В этом случае технологическая оснастка стройиндустрии будет оборачиваться не на 10 %, как это было в советской системе многообразия типологий блок-секций, а на все 100 % с одним типом блок-секции трёхлучевой объемно-планировочной структуры. Соответственно, её экономика априори не может быть отрицательной.

Заострим особое внимание на процедуре превращения увеличенного количества сблокированных секций в иное качество. Блокировка уже реализованных трёх секций ЖК «Аркада Хаус» к торцам своих же крайних секций, приведёт к созданию нового типа градостроительного пространства – жилой сетчатой застройке (рис. 2) [7].

Трёхлучевая объёмно-планировочная структура в жилой сетчатой застройке

С появлением в СП 31-107-2004 двух типов трёхлучевой объёмно-планировочной структуры, в СП 42.13330.2016 «Градостроительство» так и не появился термин «жилая сетчатая застройка», которая не так проблемно может быть создана преимущественно с применением рассматриваемой структуры, имеющей свою морфологию, принципы формирования, методы и методологию применения.

В связи с отсутствием в профессиональных словарях термина «жилая сетчатая застройка», поясним общепринятое в профессиональной среде её понимание. Это жилая застройка по определённой многоугольной геометрической сетке, создающей замкнутые или полузамкнутые дворовые пространства, с возможностью проникновения в них транспорта и пешеходов (рис. 2).

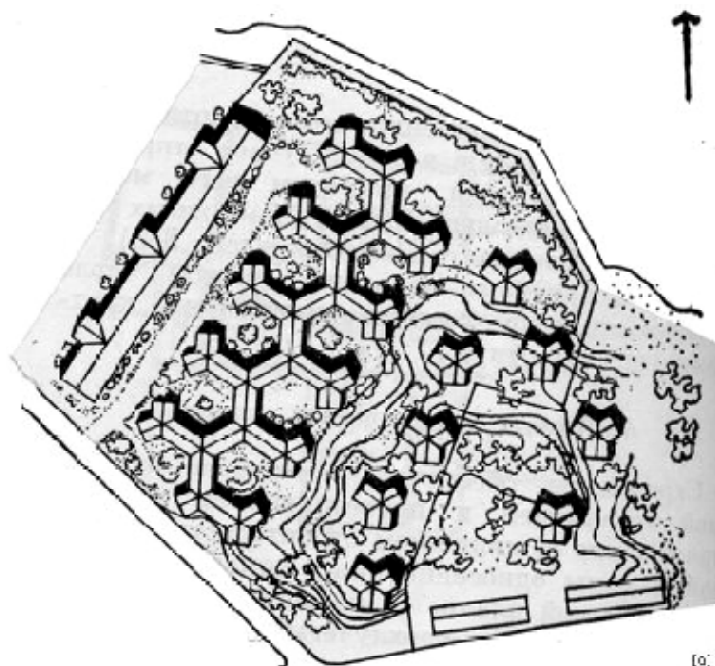


Рис. 2. Стокгольм. Швеция. Арх. Бакстрэм, Рейсмус. 1944-1946 гг. Генплан [7]

Рассмотрим попытки создания жилой сетчатой застройки из двух типов, указанных в СП 31-107-2004, трёхлучевой объёмно-планировочной структуры, чтобы понять их преимущества и недостатки. Первый тип – 90 градусные трёхлучевые секции, которые в профессиональной среде называют «Т»-образными. Второй тип – 120 градусные трёхлучевые секции, которые в профессиональной среде называют «Трилистниками».

В случае формирования сетчатой застройки широтно-меридиональной ориентации только из «Т»-образных секций, с указанными в СП 31-107-2004 типами квартир, мы получим прямоугольную сетчатую застройку в виде одной полосы дворовых территорий. В этом случае мы увидим, что квартиры односторонней ориентации во внутренних южных углах двора не будут инсолироваться. Соответственно, «Т»-образные секции имеют указанный недостаток, который возможно устранить планировочным решением квартир с двусторонней ориентацией для внутренних южных углов жилых дворов.

В случае формирования сетчатой застройки только из 120-ти градусных секций-трилистников, с указанными в СП 31-107-2004 типами квартир, мы получим шестиугольную жилую сетчатую застройку в виде пчелиных сот (рис. 2). В случае размещения 120-ти градусных секций-трилистников в центральной и южной зонах инсоляции России, с 2-х и 1,5 часовыми периодами инсоляции соответственно, возникает нарушение СанПиН – инсоляция односторонних квартир в северном секторе всех трёх лучей секций-трилистника не обеспечится в связи с их затенением двумя соседними лучами, размещёнными со стороны южного сектора.

Для пояснения этого обстоятельства рассмотрим угловую секцию-трилистник с двумя 135-ти градусными секторами на северо-западе и северо-востоке соответственно (рис. 3). В третьем северном луче секции возник инсоляционный парадокс: две однокомнатные квартиры обеспечены нормой СанПиН в выбранных зонах инсоляции за счёт действующих утренних и вечерних двух часов инсоляции.

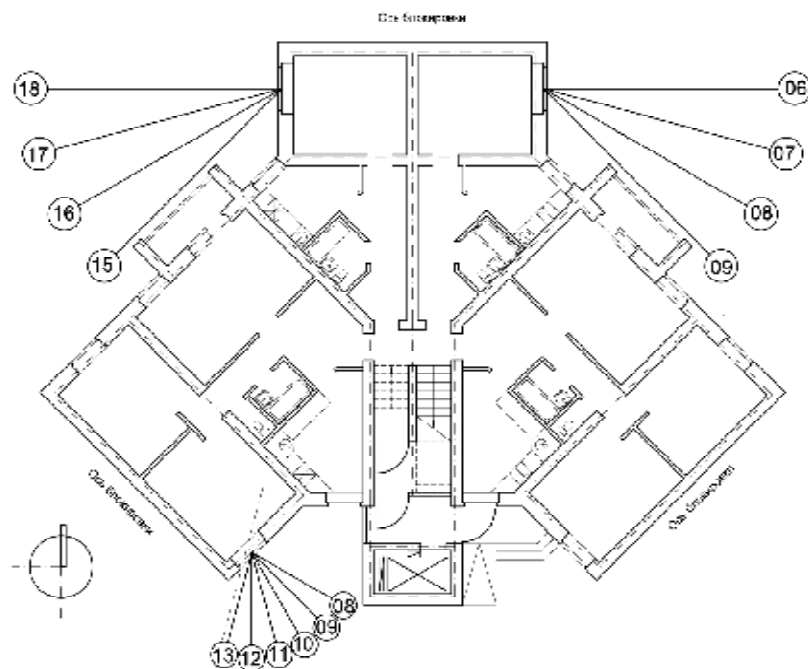


Рис. 3. Секция-трилистник для центральной и южной зон инсоляции России (иллюстрация авторов)

Схема инсоляции, указанная на рис. 3, показывает: исключая по требованию СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования инсоляции...» утренний (с 06:00 до 07:00) и вечерний (с 17:00 до 18:00) не инсолируемые часовые периоды, инсоляция однокомнатных квартир обеспечивается как для центральной, так и для южной зон инсоляции России. Соответственно, уменьшение 135-ти градусного поворота даже одного из лучей до 120-ти градусов, нарушит нормативное требование СанПиН однокомнатных квартир в вышеуказанных зонах инсоляции. Проблема инсоляции внутренних южных углов жилых дворов гексагонального типа застройки также должна решаться с помощью двусторонней ориентации квартир.

Выявленный отрицательный результат 120-ти градусных секций-трилистников был учтен в СП 31-107-2004 добавлением одного слова ко второму типу секций-трилистников – «и другие». Имеются ввиду градусы. Рассмотрим попытки создания сетчатой жилой застройки из третьего типа секций-трилистников: с 135-градусными двумя секторами. Третий сектор между оставшимися лучами будет иметь 90 градусов. В этом случае жилая сетчатая застройка будет иметь жилые дворы из двух типов многоугольников: четырёх и восьми (рис. 4).

Принцип сетчатой жилой застройки из секций-трилистников, в пропорции с 135-ти градусным поворотом одного или двух лучей, был реализован в 2006 году одним из авторов настоящей статьи (архитектором Нуреевым Т.М.) в виде реновации жилого квартала № 75 в городе Мензелинск Республики Татарстан. Заказчиком реновации выступал Внебюджетный жилищный фонд при Президенте Республики Татарстан (рис. 4). Принцип создаёт градостроительную гибкость в виде трансформации найденной правильной жилой сетчатой структуры в неправильную, но такую же симметричную: квадраты – в прямоугольники, правильные восьмиугольники – в неправильные, вытянутые в любом из выбранных направлении, за счёт дополнительных вставок блок-секций.

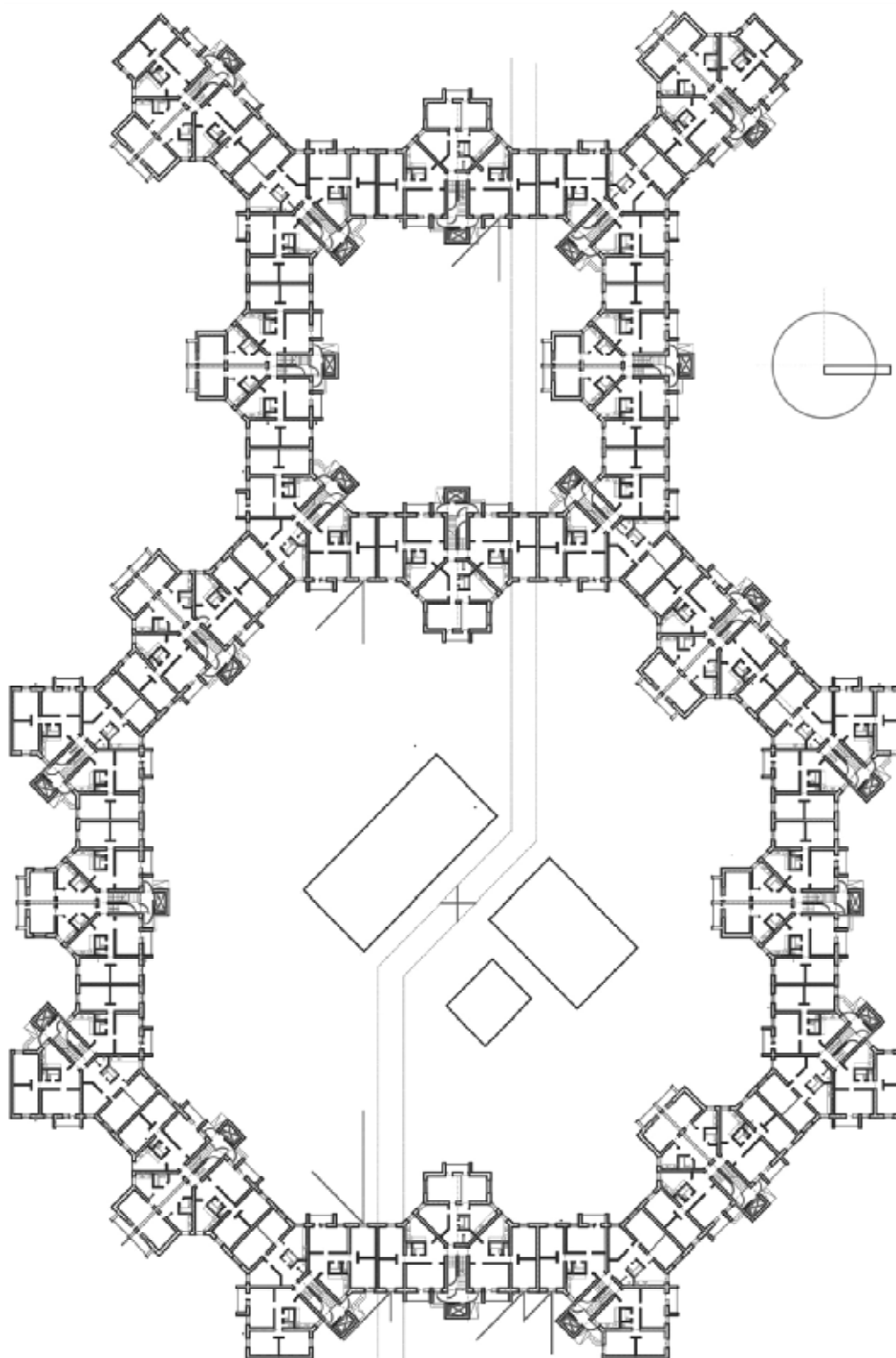


Рис. 4. Схема сетчатой жилой застройки вокруг существующих зданий (иллюстрация авторов)

Жилая трехлучевая объемно-планировочная структура в зарубежных странах

Одним из ярких зарубежных объектов последнего десятилетия, использовавшего жилую трехлучевую объемно-планировочную структуру – это «Вертикальная деревня» в Сингапуре, реализованная в 2013 году немецким архитектором Оле Шеереном (Ole Scheeren), при его работе в структуре компании OMA [8].

Концепция многофункционального комплекса, общей площадью 170 000 м² и подземной парковкой на 2600 мест, формируется из шести гексагональных дворовых

пространств, увеличивающихся по этажности к южной стороне двора, уменьшая в тропическом климате время инсоляции дворовых территорий, создавая в них прохладный микроклимат. Инновация в применении жилой трехлучевой объемно-планировочной структуры на 1000 квартир, размещённых на активном рельефе, площадью восемь гектар, заключается в том, что архитектор каждый луч шестиугольной трехлучевой объемно-планировочной структуры, превращённый в 6-ти этажный двухподъездный 70-ти метровый блок, ставит на следующий аналогичный блок против часовой стрелки вокруг гексагонального двора. Таким образом, формируется лестница из 6-ти этажных жилых блоков, по направлению граней каждого из шести гексагональных дворов. Этажность ступенчатых жилых блоков переменная: от шести до 24-х этажей.

На 120 градусных угловых пересечениях 70-ти метровых жилых блоков, находятся лестнично-лифтовые узлы, через которые жители каждого из 6-ти этажных блоков имеют возможность выйти на свою дворовую территорию, размещённую на кровле-ступеньке нижележащего аналогичного 70-ти метрового блока. В связи с тем, что каждый из блоков повторяется на каждой грани через шесть этажей, озеленённые дворовые территории на кровлях последующих блоков аналогично повторяются, удваиваясь по площади. А на южных гранях гексагональных дворов – утраиваются. Под ступенями шестиэтажных жилых блоков образуются сквозные прямоугольные проёмы высотой в шесть этажей, создавая возможность сквозного проветривания дворовых территорий.

Трехлучевая объемно-планировочная структура в реновации существующей застройки депрессивных территорий поселений России

Кроме соблюдения норм инсоляции, трехлучевая объемно-планировочная структура позволяет разнообразить градостроительные решения дворовых территорий, позволяя сформировать различные многоугольные решения с жилой сетчатой застройкой в виде любого орнамента. Вплоть до арабского.

Настоящая возможность трехлучевой объемно-планировочной структуры особенно актуальна в современных условиях реновации депрессивных территорий поселений России, предназначенных для жилищного строительства, утверждёнными проектами планировок территорий (ППТ), прошедшими общественными слушаниями жителей.

Трехлучевая объемно-планировочная структура позволяет легко находить варианты обхода земельных участков, зданий и сооружений собственников, с которыми в первую очередь строительства не удалось договориться о покупке их недвижимости для целей реновации их территории.

Третий луч в жилой сетчатой застройке даёт дополнительную площадь квартир на этаже, компенсируя финансово-экономические затраты на снос существующих зданий, сооружений и инженерной инфраструктуры.

Принцип Оле Шеерена [8] по формированию ступенчатых малоэтажных жилых блоков по граням жилых сетчатых многоугольных структур особенно целесообразен в местах существующей депрессивной застройки, предусмотренной ППТ к сносу. В связи с тем, что воздушное пространство не классифицируется как недвижимость, и, соответственно, не может обременяться в соответствии с действующим Земельным Кодексом, возникает возможность «перепрыгнуть» 70-ти метровым жилым блоком через «несговорчивого» собственника существующей недвижимости, предусмотренной к сносу. Настоящий «воздушный» урбанизм в виде жилой застройки над зданиями и сооружениями земельного участка другого собственника сегодня не оговорён в Земельном Кодексе нашей стране. В нём оговорена похожая ситуация, связанная лишь с объектами инженерной инфраструктуры (путепроводы, линии ЛЭП, трубопроводы и т.д.), расположенные в воздушном пространстве над зданиями и сооружениями земельного участка другого собственника.

Настоящее пространственное нововведение придётся ввести в действующие федеральные законы в виде двух регламентов. Первый регламент: в условиях реновации существующей застройки с применением жилой трёхлучевой объемно-планировочной структуры, предполагаемой к применению в воздушном пространстве над зданиями и сооружениями земельного участка иного собственника, недвижимость которого предполагается к сносу законодательно утверждённым градостроительным документом –

проектом планировки территории реновации. Второй регламент: аналогичное решение для территорий нового строительства.

Заключение

Настоящая статья рассматривает применение трёхлучевой объёмно-планировочной структуры только в двух зонах инсоляции России по нескольким причинам.

Первая причина: площадь обеих зон: центральной (2-х часовой инсоляции) и южной (1,5 часовой инсоляции) страны составляет приблизительно 73 % территории России, равную 16 995 850 км² (около 17 млн км²).

Вторая причина: большинство крупнейших, крупных и больших городов России находится именно в этих двух зонах.

Третья причина: общемировая тенденция миграции сельского населения в агломерации будет стимулировать жилищное строительство России именно в этих указанных двух зонах инсоляции страны, в связи с их комфортностью проживания.

Четвёртая причина: трёхлучевая объёмно-планировочная структура, обеспечивая двухчасовую инсоляцию для центральной зоны инсоляции России, априори обеспечивает 1,5 часовую инсоляцию в южной зоне, не требуя никаких архитектурно-планировочных и конструктивных изменений жилых секций, доказывая целесообразность её применения в обеих зонах инсоляции России для федеральных жилищных программ строительства социального (стандартного) жилья [9].

Жилая сетчатая застройка из трёхлучевой объёмно-планировочной структуры, сформированная из секций-трилистников с секторами между лучами в пропорции 135×135×90 градусов, и с квартирами односторонней и двусторонней ориентации, обеспечит нормативные требования СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 по инсоляции только в центральной и южной зонах инсоляции России. При этом появляется возможность реализовать инсоляционный парадокс: размещение в северном луче двух однокомнатных квартир односторонней ориентации, инсолируемых с запада и востока соответственно.

Внутренняя конфигурация жилых дворов в этом случае будет формироваться из двух геометрических сеток, взаимосвязанных между собой. А именно – четырёх и восьмиугольных. Конфигурацию жилых дворов можно изменить с помощью кратного увеличения сторон вышеназванных многоугольников до восьми и шестнадцати.

В условиях реновации существующей застройки, трёхлучевая архитектурно-планировочная структура позволяет создать множество разных вариантов обхода существующих зданий и сооружений, с учётом их последующей замены на секции рассматриваемой структуры, превращая в итоге депрессивную территорию в высокоплотную жилую застройку с различной типологией квартир и этажностью секций. Настоящая градостроительная гибкость, вкупе со стопроцентным использованием изделий стройиндустрии в жилой сетчатой застройке говорит о высокой экономической целесообразности использования трёхлучевой объёмно-планировочной структуры, как в условиях реновации существующей застройки, так и вновь создаваемой в различных климатических условиях [10].

Описание методов и методологии создания разных типов трёхлучевых блок-секций и их классификации внутри трёхлучевых объёмно-планировочных структур малой, средней и высокой этажности предусмотрено в рамках следующей статьи рассматриваемой темы.

Список библиографических ссылок

1. CIAM (Congres Internationaux d'Architecture Moderne) // OPEN.EDU : Интернет-изд. URL: <https://www.open.edu/openlearn/history-the-arts/history/heritage/ciam-congres-internationaux-darchitecture-moderne> (дата обращения: 01.11.2019).
2. Шмаров И. А., Земцов В. А., Коркина Е. В. Инсоляция-практика нормирования и расчёт // Жилищное строительство. 2016. № 7. С. 48–53.
3. Многоэтажки – это токсичный актив с коротким сроком жизни // EXPERT.RU : интернет-изд. URL: <https://expert.ru/expert/2019/25/mnogoetazhki---eto-toksichnyj->

- aktiv-s-korotkim-srokom-zhizni/?fbclid=IwAR05-UInoqeJVQLqJIZUCcrDipFrnI4h60Lp I2RGNuLPZRHi_VnucN4vWOW (дата обращения: 01.11.2019).
4. The Death and Life of Great American Cities. Vintage Books. A division of Random House. New York : February, 1993.
 5. Белов А., Задорин Д., Коряковская Н., Левицкая А., Меерович М., Мойзер Ф. Мукосей И. Массовое домостроение в России: история, критика, перспективы. М., 2016. С. 42.
 6. НИОКР. // DIC.ACADEMIC.RU // URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/312460> (дата обращения: 06.11.2019).
 7. Дубынин Н. В. Многолучевые высотные здания в жилищном строительстве // Высотные здания. № 2. 2007. С. 78–81.
 8. The Interlace // BURO-OS.COM : интернет-сайт фирмы. 2013. URL: <https://buro-os.com/projects/the-interlace> (дата обращения 01.11.2019).
 9. Забрускова М. Ю. К современному видению городского жилища // Архитектура и строительство России. 2016. № 1-2. С. 32–37.
 10. Сарвут Т. О. Принципы формирования среды обитания в арктическом регионе // Вестник МГСУ. 2018. Т. 13. Вып. 2 (113). С. 130.

Nureyev Tagir Magdanurov

director

E-mail: ntm60@mail.ru**LTD «Zodchestvo»**

The organization address: 420126, Russia, Kazan, Yamashev st., 83

Popov Anton Olegovich

candidate of technical sciences, associate professor

E-mail: a.o.popov@yandex.ru**Kazan State University of Architecture and Engineering**

The organization address: 420043, Russia, Kazan, Zelenaya st., 1

Prospects for the use of three-beam space-planning structure in the creation of residential mesh buildings

Abstract

Problem statement. The study aims at revealing new urban possibilities in applying the three-prong design structure with changes in sanitary rules and norms (SanPiN) in 2017 in the Central and southern zones of insolation Russia.

Results. The main results of the study consist in the development of proposals for the Central and southern insolation zones of Russia, allowing to achieve the maximum normative indicators of the density of the territory.

Conclusions. The significance of the results obtained for the architecture is that the authors defined the geographical boundaries for the use of residential three-beam space-planning structure in modern conditions of housing, on the basis of the analysis of urban indicators, including in terms of renovation of existing building area, as well as the typology on the basis of the rotation angles of the three sectors in different azimuth directions.

Keywords: urban planning, insolation, high-density residential buildings, residential grid buildings, three-beam space-planning structure, yard space, renovation.

References

1. CIAM (Congres Internationaux d'Architecture Moderne) // OPEN.EDU : Интернет-изд. URL: <https://www.open.edu/openlearn/history-the-arts/history/heritage/ciam-congres-internationaux-darchitecture-moderne> (дата обращения: 01.11.2019).

2. Shmarov I. A., Zemtsov V. A., Korkina E. V. Insolation practice of rationing and calculation // Housing construction. 2016. № 7. P. 48–53.
3. High-rise buildings are a toxic asset with a short lifespan // EXPERT.RU: internet edition. URL: https://expert.ru/expert/2019/25/mnogoetazhki---eto-toksichnyij-aktiv-s-korotkim-srokom-zhizni/?fbclid=IwAR05-UInoqeJVQLqJIZUCcrDipFrnI4h60LpI2RGNuLPZRHj_VnucN4vWOW (reference date: 01.11.2019).
4. The Death and Life of Great American Cities. Vintage Books. A division of Random House. New York: February, 1993.
5. Belov A., Zadorin D., Koryakovskaya N., Levitskaya A., Meerovich M., Moiser F. Mukosey I. Mass housing construction in Russia: history, criticism, prospects. M., 2016. P. 42.
6. SROCW // DIC.ACADEMIC.RU. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/312460> (reference date: 11.06.2019).
7. Dubynin N. V. Multipath high-rise buildings in housing construction // High-rise buildings. № 2. 2007. S. 78–81.
8. The Interlace // BURO-OS.COM: website of the company. 2013. URL: <https://buro-os.com/projects/the-interlace> (reference date: 01.11.2019).
9. Zabruskova M. Yu. To the modern vision of urban housing // Architecture and Construction of Russia. 2016. № 1-2. P. 32–37.
10. Sarvut T. O. Principles of habitat formation in the Arctic region // Vestnik MGSU. 2018. T. 13. Issue. 2 (113). P. 130.