

Литература

1. Кедринский А.А. Основы реставрации памятников архитектуры : Обобщение опыта шк. ленингр. реставраторов: Учеб. пособие/А.А. Кедринский; [Федер. прогр. книгоизд. России]. - М.: Изобраз. искусство, 1999.
2. Реставрация памятников архитектуры: Учеб. пособ./Под ред. С.С. Подъяпольского. - М.:Стройиздат

УДК 711.58:502

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОМФОРТ СМЕШАННОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ С УЧЕТОМ ИНСОЛЯЦИИ И ШУМОВОГО РЕЖИМА

Баборыкина Д.С., Вашкевич М.А., Позневич К.Ю.
Научные руководители – Вардеванян П.Г., Шуляковская Н.Н.
Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Введение. Вопросам «здорового» жилища всегда уделялось много внимания, как за рубежом, так и в Беларуси. Еще в XIX веке немецкий врач Макс Йозеф Петтенкофер, основатель первого в Европе института гигиены, рассчитал норму жилой площади на человека, исходя из условий воздухообмена. Она сохранилась до наших дней и влияет на параметры жилых помещений – их высоту и площадь.

В конце 1940-х годов, когда жилищное строительство Беларуси приняло массовый характер, знание об условиях попадания в квартиры прямого солнечного света было закреплено в виде норм и правил инсоляции. Позже в 1970-е годы в практике жилищного строительства стала преобладать 9-этажная застройка с вставками высотных домов в 16 этажей. Большие расстояния между такими зданиями, обеспечивающие 3-х часовую инсоляцию, «удорожало строительство за счет увеличения площади дорожных покрытий и протяженности инженерных коммуникаций» [1]. В итоге время нормативной инсоляции было снижено до современного уровня. Смешанная (групповая) застройка появилась при укрупнении микрорайонов в конце 1980-х годов. Она позволяет достигать более выразительной градостроительной композиции при необходимой плотности застройки и учете норм инсоляции. Разные варианты группировки домов, отличающихся друг от друга по этажности и способам возведения, улучшают архитектурный облик застройки, помогают найти удачные объемно-пространственные решения при создании комфортной жилой среды.

С 1970-х годов ученые стали изучать вредное воздействие шума на здоровье людей в связи с высоким уровнем автомобилизации. Шумовое загрязнение негативно влияет на органы слуха, приводит к сердечно-сосудистым и нервно-психическим заболеваниям. Медики установили, что люди, проживающие на улицах с уровнем звука 65-75 дБА, рискуют заболеть на 20% чаще. Европейская Стратегия по борьбе с шумом обязывает составлять карты шума для городов с численностью населения от 100 тысяч жителей. В Беларуси при расчетах и моделировании комфортной шумовой среды учитывают требования СН 2.04.01-2020 [2]. Основной вклад в ухудшение экологического состояния жилой среды и ее сверхнормативное шумовое загрязнение оказывает автомобильный транспорт. Шумовой режим территории города зависит от принятой формы улично-дорожной сети [3]. Различают радиально-кольцевую, прямоугольную, и органическую систему. Последнюю характеризует планировка, которая способствует снижению шума за счет сокращения количества узлов, замены перекрестков Т-образными примыканиями, поточности и плавности движения, уменьшением числа торможений и переключений скорости, дифференциации участков улиц по ширине, размещения гаражей и автостоянок перед въездами в группы жилых домов [3].

При курсовом проектировании жилого микрорайона учет инсоляции и шумового режима застройки выполняется в самом общем виде. Для лучшего понимания экологических проблем районов со смешанной застройкой и способов их решения было проведено специальное исследование.

Цель исследования состояла в определении благоприятных зон смешанной жилой застройки. *Объект исследования* – смешанная жилая застройка города Гронинген (Нидерланды) и Минск (Беларусь). *Предмет исследования* – инсоляция, шумовой режим и благоустройство территории в городах, взятых на одной широте 53°53'59".

Методы исследования. В работе использовались следующие определения основных терминов.

Шум – звуковые колебания в диапазоне слышимых частот, способные оказать вредное воздействие на безопасность и здоровье (физическое и ментальное) человека.

Инсоляция – облучение поверхностей и пространств суммарной (прямой + рассеянной) солнечной радиацией – один из важнейших факторов формирования климата помещений и градостроительных структур.

Благоустройство – это комплекс инженерно-строительных работ и мероприятий, направленных на повышение функциональности, безопасности, эстетической выразительности участка, улучшение санитарно-экологического состояния территории.

Исследование проводилось в несколько этапов.

Характеристика выбранных территорий:

1. Жилой район Damsterbuurt расположен в восточной части г. Гронинген, Нидерланды. Этажность застройки от 1-го до 4-х этажей. Имеет

общую площадь 8 га, из которых 7 га – территория застройки и 1 га – водной поверхности. В районе проживает 170 семей. Damsterbuurt расположен в Oosterparkwijk в муниципалитете Гронингена. 35% жилых домов построены до 2000-х г., остальные 65% – после.

2. Жилой квартал расположен в центре г. Минска, Беларусь. Недалеко от площади Победы. Квартал находится на стадии строительства. После его завершения будут построены дома высотой от 4-х до 7-ми этажей. В общей сложности в жилом комплексе запроектировано 557 квартир различной площади и планировки. На территории квартала будет подземный паркинг на 839 машиномест. Строительство квартала началось осенью 2020-го года.

Выбранные территории имеют ряд аналогичных условий для анализа:

- города находятся на одной широте ($53^{\circ}53'59''$)
- наличие рядом с жилой застройкой зеленого массива
- жилая территория расположена рядом с водной системой (в г. Гронинген – система водных каналов, г. Минск – водно-зеленый диаметр)
- расположение городов на одной широте ($53^{\circ}53'59''$)

Построение конвертов теней жилых застроек в М 1:5000.

Параметры конверта теней определяются длиной теней, отбрасываемых зданием в начале и в конце периода нормативной инсоляции, величина и направление которых определяются координатами солнца для любого момента времени и рассчитываются по формуле (рис.1) [4]:

$$L=Hctgh,$$

где L – длина тени, м;

H – высота здания, м;

h – высота стояния солнца, град.

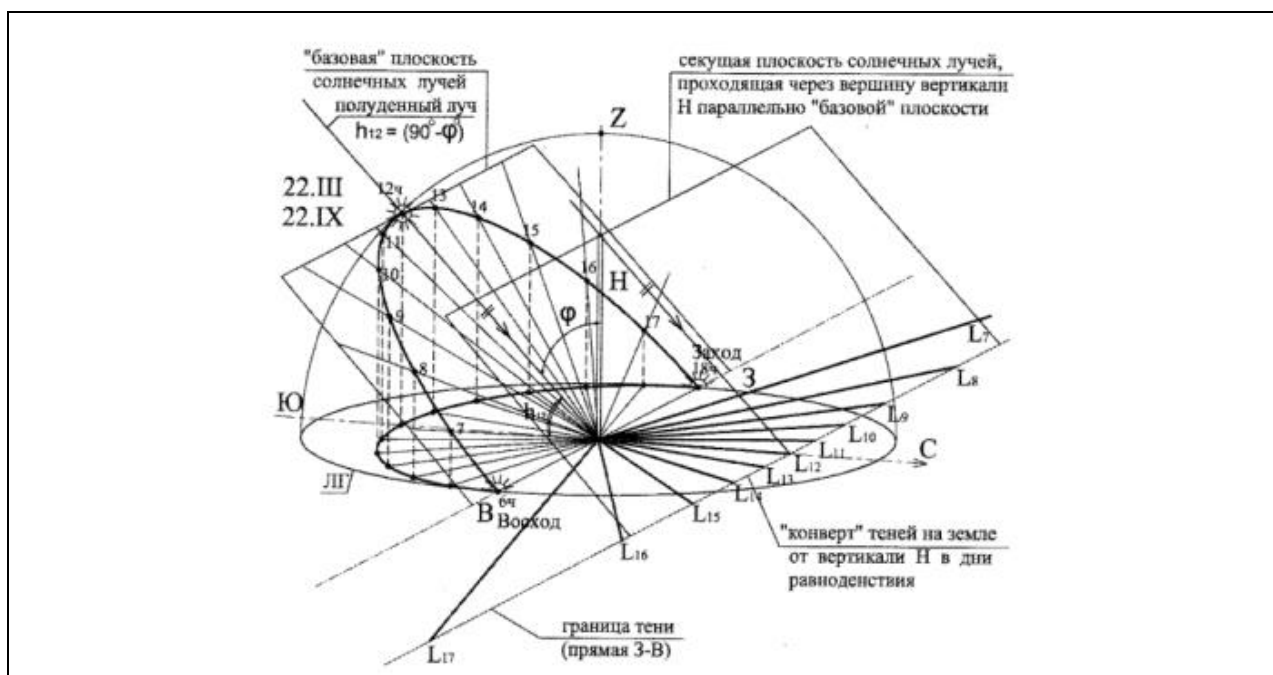


Рисунок 1. Стереон солнечных лучей в дни равноденствия и образование («конверт») теней на земле от вертикали Н

Для построения конвертов теней жилых застроек необходимо учитывать плотность жилой застройки, а именно:

- величину разрывов между зданиями;
- габариты жилых домов;
- ориентацию окон по сторонам света (рис. 2).

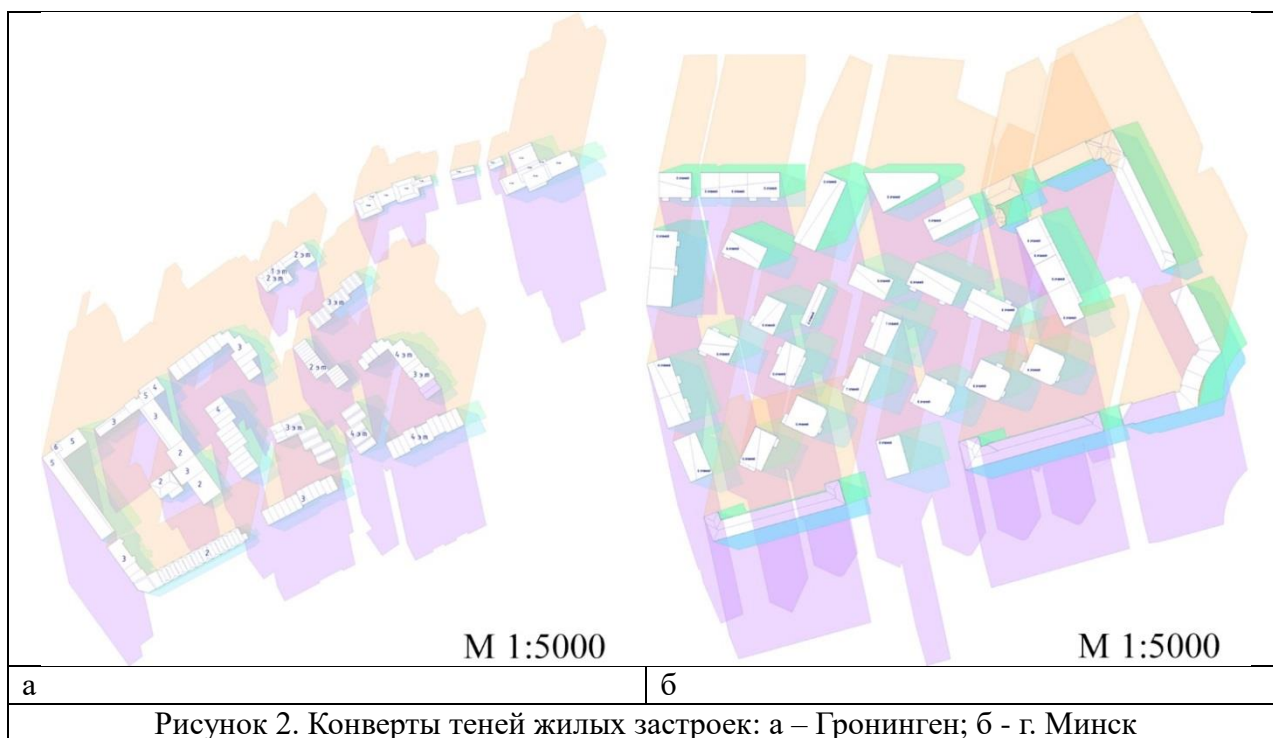


Рисунок 2. Конверты теней жилых застроек: а – Гронинген; б - г. Минск

Из указанных данных следует, что этажность застройки на выбранной территории в г. Гронинген ниже, а расстояние между домами больше, что создает благоприятный эффект доступа солнечного света в жилые помещения. Основные помещения квартир должны иметь ЮЗ ориентацию. В весенне-осенний период инсоляция должна составлять 8 часов – летом, 1 час – зимой. Как исключение, которое объясняется особенностью внутренней планировки зданий допускается, что все комнаты квартир не соответствуют требованиям. Количество таких квартир не должно превышать 5% от общего количества. Менее благоприятными являются В и З ориентации.

З – лучи низкие, попадают глубоко, площадь облученности большая, перегрев помещения, инфракрасная часть спектра превалирует.

В – более благоприятная, перегрева будет меньше, превалирует ультрафиолетовая часть спектра. ЮВ, ЮЗ ориентации – наиболее благоприятны для зимнего солнцестояния;

ЮВ, ЮЗ, СВ,СЗ ориентации диагональных фасадов благоприятны для весенне-осеннего равноденствия.

В г. Минск этажность выше и расстояние между жилыми домами меньше. Соответственно в г. Гронинген инсоляция эффективнее. Часы инсоляции приведены в расчете. Следует учитывать, что в период с 11:00 до 15:00 уровень инсоляции соответствует нормативным значениям и в г. Гронинген, и в г. Минск.

Построение инсоляции фасадов жилых застроек в М 1:5000.

После построения инсоляции фасадов зданий по дням весенне-осеннего равноденствия и летнего солнцестояния можно сделать вывод, что в г. Гронинген за счёт низкой этажности инсоляция фасадов эффективнее. Здания инсолируются со всех сторон, в отличие от домов на территории г. Минска (рис. 3).

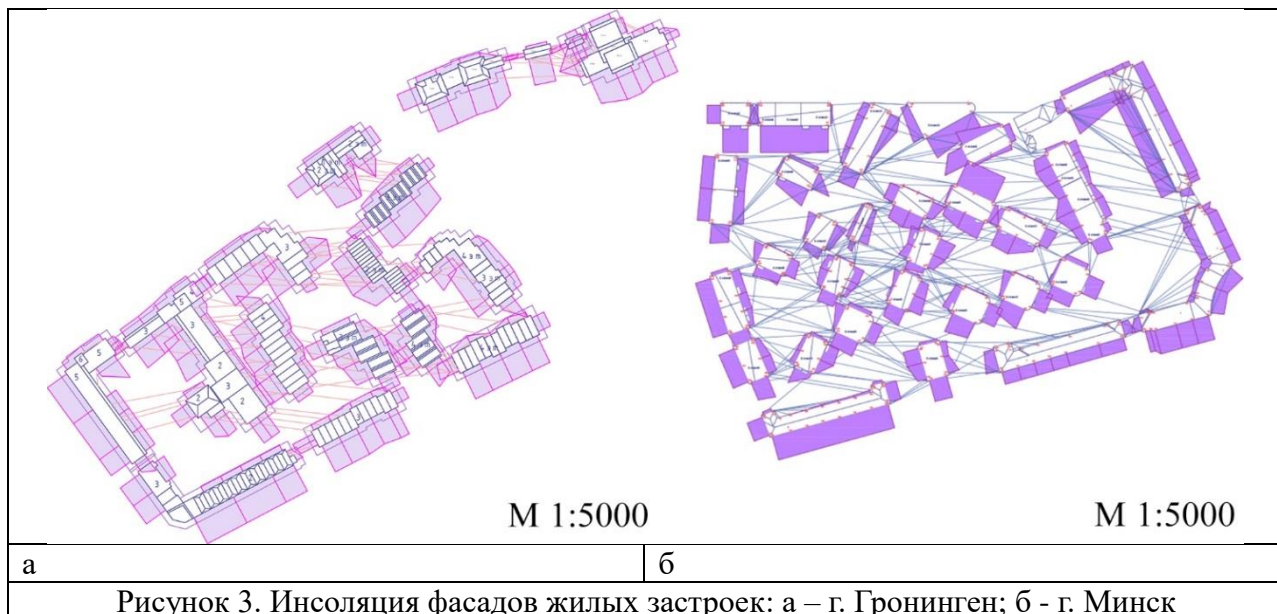


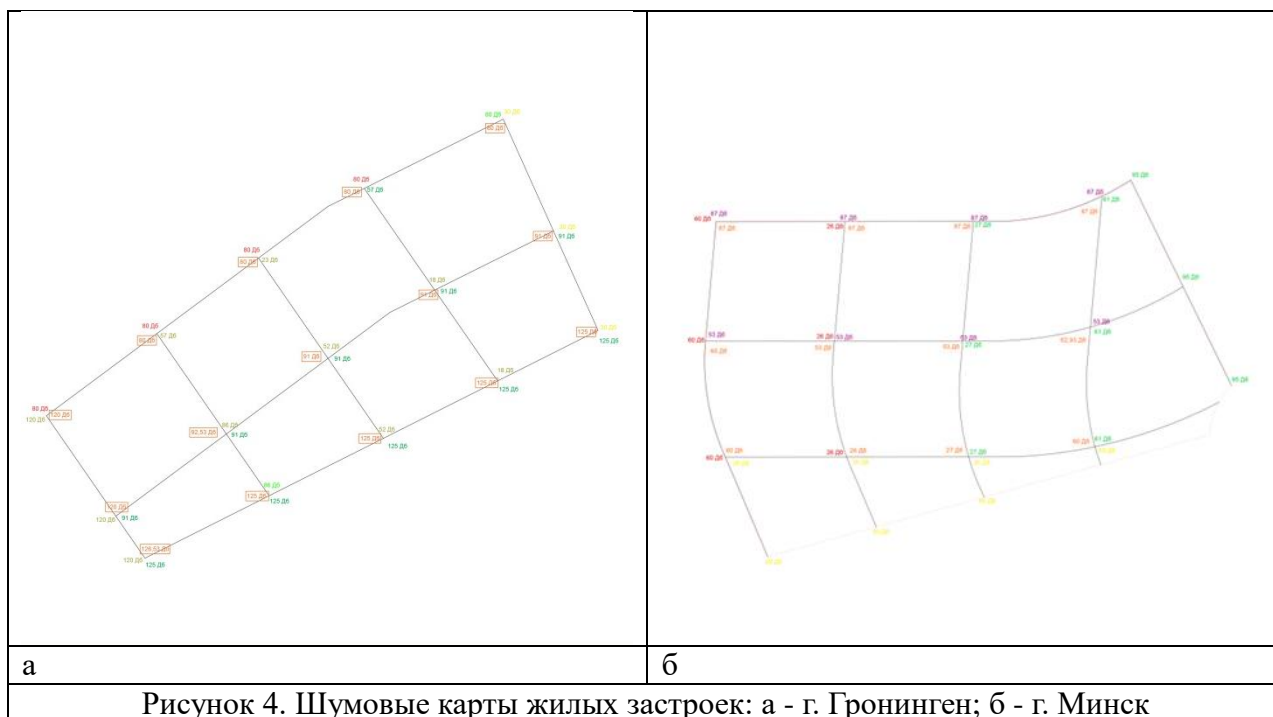
Рисунок 3. Инсоляция фасадов жилых застроек: а – г. Гронинген; б - г. Минск

Построение шумовой карты (рис. 4)

Так как исследуемые территории находятся в осях улиц с транспортными потоками, следовательно, они являются основным источником шума для данных застроек. Шумовая характеристика зависит от следующих характеристик транспортного потока по улице:

- интенсивность, состав и скорость движения транспортного потока;
- интенсивность движения грузовых автомобилей, автобусов, речного транспорта, рельсового общественного транспорта;
- дорожные условия, определяющие режим движения автомобилей транспортного потока.

Наиболее интенсивным уровнем звука обладает водный канал (125 Дб), далее идут дороги с интенсивным потоком движения (120 Дб), проспект (95 Дб), улицы с рельсовым транспортом (87 Дб), городские улицы (60 Дб), общественные парки (30 Дб). Указанные значения использовались при расчете шумовой карты, для выявления шумовых ям (находятся в пределах 27 Дб), которые благоприятны для расположения детских площадок, зон тихого отдыха. В г. Гронинген на исследуемой территории из-за наличия водного канала, дороги с интенсивным потоком движения и отсутствия шумозащитных экранов и других средств предотвращения шума, отсутствуют шумовые ямы. В г. Минск на исследуемой территории из-за менее интенсивного шумового режима шумовые ямы находятся в пределах нормативных показателей.



Оценка благоустройства жилой среды

Качество жилой среды – сложное понятие, оно подразумевает наличие комфортного жилья, доступность и разнообразие объектов торговли и услуг, отдыха, досуга, образования, здравоохранения и пр. Жилую среду высокого качества характеризуют условия для физического благополучия горожан, их самореализации, саморазвития и продуктивного взаимодействия. К ним относятся элементы благоустройства, которые приняты в исследовании за сравниваемые единицы: спортивные и детские площадки, территории для выгула собак, зоны рекреации, парковки.

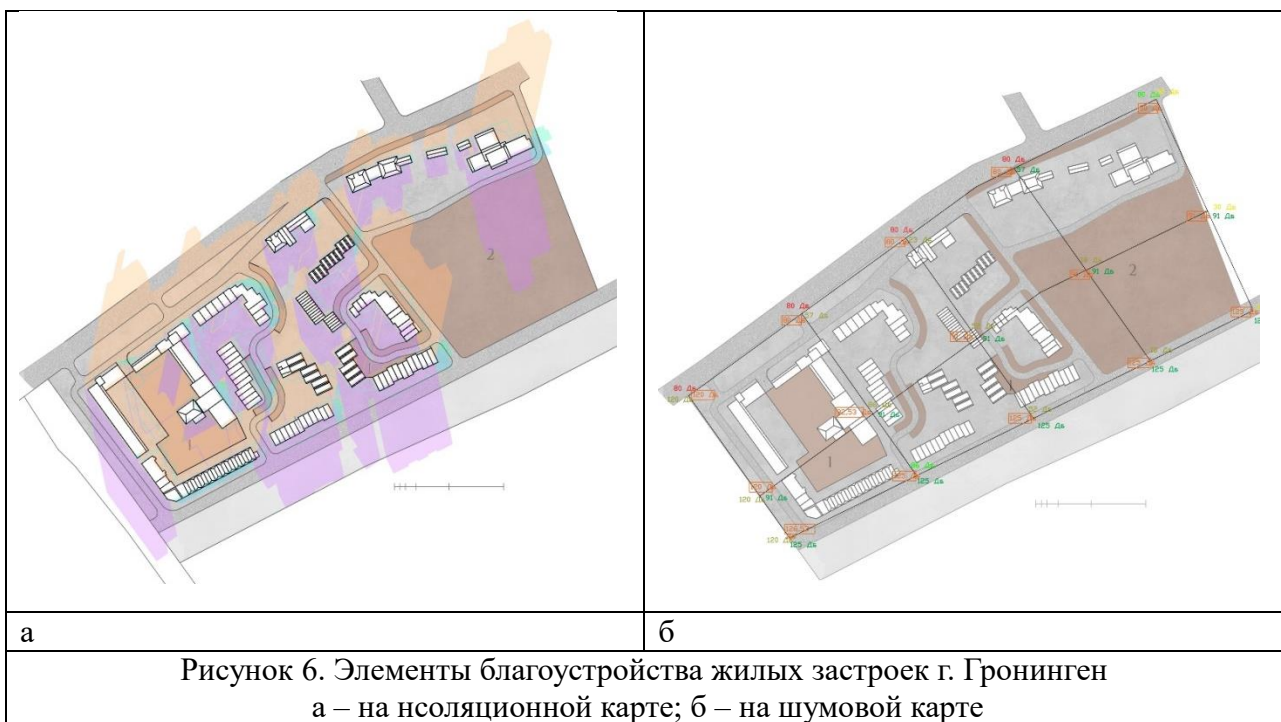
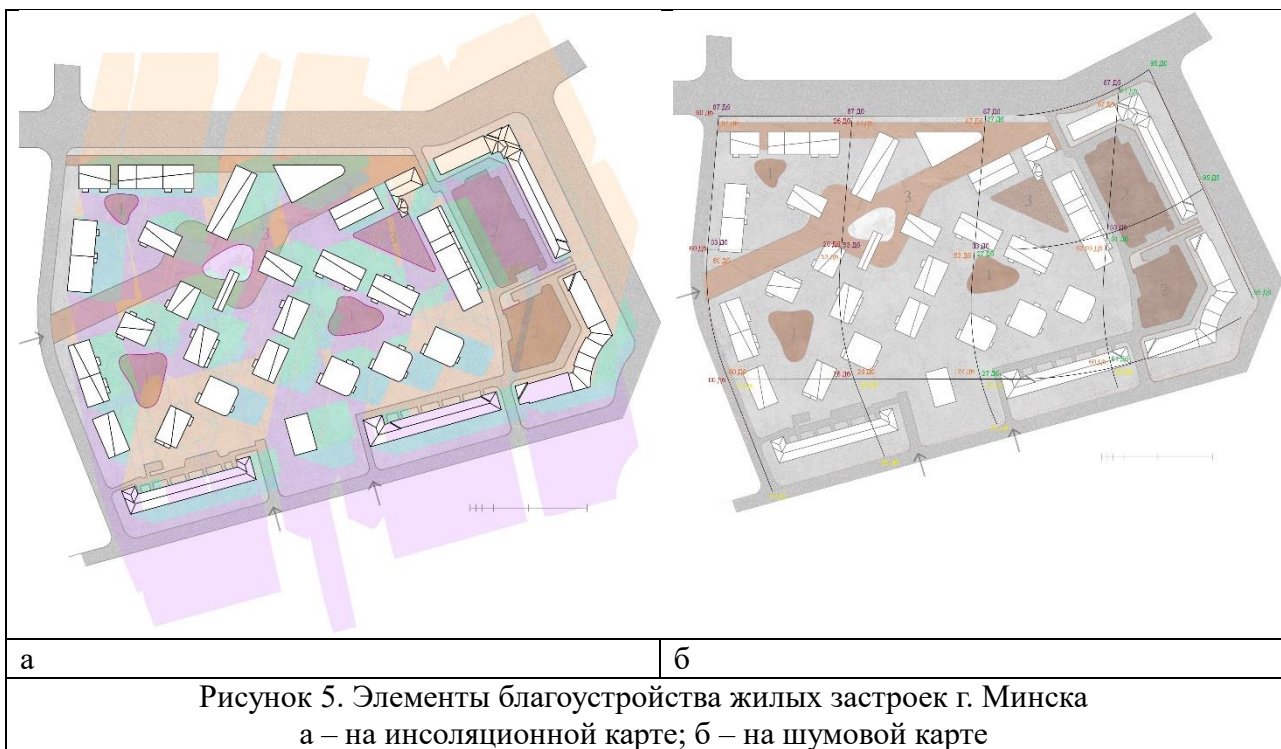
Сравнительная оценка благоустройства районов в г. Гронингене и в г. Минске проводилась методом наложения карты размещения элементов благоустройства с результатами по инсоляции фасадов зданий и шумовому режиму застройки (рис. 5-6). *Набор элементов благоустройства г. Гронингене и в г. Минске сильно отличается*

Процент озеленения на обоих участках более 40% от общей площади территории. На территории исследуемого района в Нидерландах есть парк, где располагаются основные зоны рекреации, спортивные и детские площадки. Тут уровень шума предрасполагает к активному отдыху.

На территории квартала г. Минска запроектирован большой подземный *паркинг* на 839 машиномест. В г. Гронингене из-за подавляющего большинства блокированных домов, парковка располагается или в частном дворе, или на прилегающих к нему территориях.

В целом *шумовой режим* на благоустроенных площадках оказался благоприятнее в г. Минске. Из-за интенсивности водного канала и близлежащих магистралей шум в жилой застройке г. Гронингена значительно выше. Площадки лучше *инсолируются* на территории района в

г. Гронингене, ввиду низкоэтажной застройки. Но уровень инсоляции в районе «Депо» в г. Минске соответствует действующим в Беларуси нормам.



Выводы. Выполненное исследование показало, что благоприятные зоны по инсоляции используются для размещения детских площадок и озеленения и в г. Гронингене и в г. Минске. Зависимость между размещением парковок и инсоляцией фасадов не установлена, так как в сравниваемых районах система хранения транспорта сильно отличаются.

Отсутствие связи между существующим уровнем шумового загрязнения территории, типом жилой застройки и благоустройством в г. Гронингене и в г. Минске говорит о том, что этот опасный для здоровья фактор слабо учитывался в проектировании прошлых лет.

Рекомендации. Для снижения воздействия транспортного шума на прилегающую территорию следует использовать весь комплекс возможных проектных решений и мер организации движения. Применение тех или иных мероприятий определяется конкретными условиями с учетом технико-экономических требований.

Независимо от величины превышения уровня звука над допустимым значением при проектировании автомобильной дороги необходимо, в первую очередь, рассмотреть вопрос об увеличении расстояния до застройки для обеспечения акустического комфорта. При превышении уровня звука на 15-20 дБА для снижения транспортного шума можно использовать специальные шумозащитные сооружения. При превышении до 5 дБА - шумозащитные зеленые насаждения и принимать решение об изменении отдельных геометрических элементов дороги.

При выборе мероприятий по защите от шума следует учитывать их субъективную оценку. Шумозащитное сооружение более эффективно снижает транспортный шум, если источник шума (автомобильная дорога) перестает быть виден из защищаемой от шума точки. В отдельных случаях, даже сравнительно незначительная акустическая эффективность сооружений (около 5 дБА), субъективно воспринимается как значительно большая величина. В то же время, достигнутое существенное снижение уровня звука, при котором источник шума - автотранспортный поток визуально не закрывается от защищаемого объекта, воспринимается меньше реально достигнутого.

Литература

1. Поповский, Ю. Б. История санитарно-эпидемиологического нормирования инсоляции жилых помещений в СССР и Российской Федерации. Научная Ассоциация ученых. 2015. Журнал №11. 3-4.07.2015
2. СН 2.04.01-2020 «Защита от шума» Строительные нормы проектирования
3. Шуляковская, Н. Н. Шумовой режим застройки : учебно-методическое пособие для студентов специальностей 1-69 01 01 «Архитектура» и 1-69 01 02 «Архитектурный дизайн» / Н. Н. Шуляковская. – Минск: БНТУ, 2021. – 47 с.
4. Кнудсен, В.О. Архитектурная акустика: пер. с англ. / В.О. Кнудсен; пер. Я.А. Копилович; ред. перевода Е.А. Копилович, Л.Д. Брызжев. – Изд. 5-е. – Москва: Издательство ЛКИ, 2010. – 525 с.
5. СН 3.01.02-2020 «Градостроительные проекты общего, детального и специального планирования»