



**КОМИТЕТ ПО АРХИТЕКТУРЕ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВУ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

РАСПОРЯЖЕНИЕ

30.12.2025 № 33РВ-1379

г. Красногорск

Об утверждении Методических рекомендаций к параметрам трехмерных моделей объектов, размещаемых в электронной форме в информационных системах Московской области

В соответствии с Положением о Комитете по архитектуре и градостроительству Московской области, утвержденным постановлением Правительства Московской области от 02.10.2018 № 689/35 «Об утверждении Положения о Комитете по архитектуре и градостроительству Московской области и о признании утратившими силу некоторых постановлений Правительства Московской области»:

1. Утвердить прилагаемые Методические рекомендации к параметрам трехмерных моделей объектов, размещаемых в электронной форме в информационных системах Московской области (далее – Методические рекомендации).

2. Рекомендовать руководствоваться Методическими рекомендациями при подготовке документации по планировке территории (за исключением документации по планировке территории для размещения объектов регионального значения), мастер-планов комплексного развития территории, Градостроительных концепций комплексного развития территории для рассмотрения и принятия решений по соответствующим вопросам Градостроительным советом Московской области.

3. Отделу информационных технологий и защиты информации Управления координации деятельности Комитета по архитектуре и градостроительству Московской области обеспечить размещение настоящего распоряжения

на официальном сайте Комитета по архитектуре и градостроительству Московской области.

4. Контроль за выполнением настоящего распоряжения возложить на первого заместителя руководителя Комитета по архитектуре и градостроительству Московской области – главного архитектора Московской области Кузьмину А.А.

Министр Правительства Московской
области по архитектуре и градостроительству



Н.В. Шувалова

Методические рекомендации к параметрам трехмерных моделей объектов, размещаемых в электронной форме в информационных системах Московской области

1. Общие положения

Настоящие методические рекомендации к трехмерным моделям объектов, размещаемым в электронной форме в информационных системах Московской области (далее – Условия к моделям), определяют параметры и технические условия к трехмерным моделям, формируемым в электронном виде для последующего размещения в информационных системах Московской области, за исключением случаев, когда такие требования установлены нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Трехмерные модели объектов разрабатываются в рамках подготовки документации по планировке территории (за исключением документации по планировке территории для размещения объектов регионального значения), мастер-планов комплексного развития территории, или Градостроительных концепций комплексного развития территории для рассмотрения и принятия решений по соответствующим вопросам Градостроительным советом Московской области.

2. Термины и определения

В настоящих Условиях к моделям используются следующие термины с соответствующими определениями:

Термин	Определение
Вектор нормали поверхности (далее – нормаль)	Единичный вектор, определяющий отражение света от поверхности и видимость полигонов. Для геометрии принято, что каждый полигон виден с той стороны, в которую его нормаль направлена.
Объекты геометрии	Совокупность вертексов (вершин), ребер, полигонов (граней), описывающих форму трехмерного объекта в сцене.
Местная система координат Московской области (МО)	Плоская местная система координат, в которой ведется государственный кадастр недвижимости и инженерно-геодезические изыскания на территории Московской области
Проектное решение благоустройства земельного участка (далее – благоустройство)	<p>Проектным решением благоустройства называется трехмерная модель, соответствующая визуализации и графическим материалам, представленным в рамках предпроектного архитектурного решения проекта), проектной документации плана благоустройства (кроме эксплуатируемой кровли ОКС), прилагаемой к документации АГР отдельным разделом и включающей в себя две составные части (модели):</p> <p>1. Модель благоустройства участка (далее - благоустройство). Это поверхность рельефа или плоскости в границах участка с назначенной на нее текстурной картой (без проработки геометрии отдельных элементов), на которой присутствует разделение на зоны благоустройства и транспортной организации, обозначены машино-места, решение по озеленению с незначительной (на уровне газона) высотой: клумбы и цветники на уровне земли, травы и пр., а также зоны функционально-планировочной организации территории, защитные решетки деревьев (при наличии), дорожные и прочие</p>

	<p>разметки.</p> <p>2. Модель отдельных элементов благоустройства участка (далее – элементы благоустройства). Выполняется в виде полигональных объектов (с проработкой геометрии в рамках требований к максимальному количеству полигонов). Если проектом предусмотрено, то обязательно должны быть представлены ограждения, заборы, малые архитектурные формы, элементы освещения территории, кадки клумб и пр.</p> <p>Границы благоустройства определяются в соответствии с проектом АГР:</p> <ul style="list-style-type: none"> - если проект охватывает всю территорию застройки — благоустройство выполняется в пределах всего земельного участка; - если проект относится к отдельному этапу строительства — благоустройство выполняется в пределах границ соответствующего этапа. <p>Дополнительное благоустройство за пределами текущей стадии не включается, если оно не входит в объём проектируемого этапа.</p> <p>Перечень утвержденных Правил землепользования и застройки территории муниципальных образований Московской области (ПЗЗ).</p>
ОКС	<p>В рамках текущих требований объектами капитального строительства считаются проектируемые и реконструируемые строения с фасадным решением, например: здания, въезды в подземные парковки, стилобат и т.д.</p> <p>Необходимыми к моделированию считаются исключительно проектируемые и реконструируемые ОКС.</p> <p>Озеленение на эксплуатируемой кровле и стилобатах также является частью ОКС.</p>
Эксплуатируемая кровля ОКС (далее – эксплуатируемая кровля)	<p>Эксплуатируемой кровлей ОКС называется часть проекта благоустройства, принадлежащая ОКС и определяющая его внешний вид. В него входят элементы благоустройства и растительность, расположенные на крышах и стенах.</p>
АГР	<p>Архитектурно-градостроительное решение.</p>
Полупрозрачные детали	<p>Элементы АГР, для которых необходимо использовать материал с полупрозрачностью. Можно задать только цвет (RGB) такого элемента. Степень прозрачности является константой.</p>
Переменная Address (адресообразующие элементы)	<p>Условная переменная согласно данным требованиям, обозначающая строительный (почтовый) адрес элементов АГР с дополнительной нумерацией, при необходимости, или кадастровый номер, в случае отсутствия первого.</p> <p>Включает в себя следующие адресообразующие элементы, если они присутствуют: элементы улично-дорожной сети (аллея, бульвар,</p>

	магистраль, переулок, площадь, проезд и т.д.), элементы объектов адресации (здание, земельный участок, помещение, сооружение), типы зданий/сооружений (дом, корпус, строение, шахта).
Текстурная карта	Растровое изображение, воспроизводящее совокупность визуальных свойств поверхности объекта.
Текстурный атлас	Вид текстуры, содержащей набор (или «атлас») «под-изображений», каждое из которых является текстурой для некоторого 3D объекта. «Под-текстуры» проецируются на объект, используя UV-развертку, при этом координаты в атласе задают, какую часть изображения нужно использовать.
UV-развертка	Проекция поверхности трехмерного объекта на двухмерный текстурный атлас. Оси обозначаются буквами «U» и «V».
Текстурный набор	Комплект текстурных карт (в рамках данного документа различают максимум шесть видов текстур для одного набора). Все текстурные карты в составе набора соответствуют одной и той же области UV-развертки и используются совместно для описания визуальных и физических свойств материала. Один текстурный набор определяет один материал.
Текстурная карта диффузного цвета	Текстурная карта объекта, состоящая из RGB-каналов, отвечающая за цвет поверхности объекта без бликов и контрастных теней. Может содержать в себе информацию об окружающем затенении.
Текстурная карта нормалей	Текстурная карта объекта, состоящая из RGB-каналов, содержащая в себе информацию о имитации рельефа, фактуры объекта. Направление вектора нормали кодируется следующим образом: X: от -1 до +1 : Red: от 0 до 255 Y: от -1 до +1 : Green: от 0 до 255 Z: от 0 до -1 : Blue: от 128 до 255
Текстурная карта прозрачности	Текстурная карта объекта, выполненная в черно-белых цветах, где черные пиксели передают объекту свойство полной прозрачности, а белые - совершенно не прозрачны.
Текстурная карта металличности	Текстурная карта объекта, выполненная в черно-белых цветах, отвечающая за определение металлических частей объекта, где черные пиксели передают объекту свойство неметалла, а белые - металла.
Текстурная карта шероховатости	Текстурная карта объекта, выполненная в тонах серого, отвечающая за определение металлических частей объекта, где черные пиксели передают объекту свойство максимальной гладкости, а белые — максимальной шероховатости.
Текстурная карта рассеянного освещения (Ambient Occlusion, AO)	Текстурная карта объекта, выполненная в тонах серого, отвечающая за отображение теней от рассеянного света, с целью визуального усиления глубины и пространственных отношений между объектами городской среды. Черные пиксели передают максимальное геометрически обоснованное затенение (стыки, углы, под навесами), а белые — отсутствие затенения. Запрещены шум, резкие необоснованные переходы, алиасинг, артефакты и художественная стилизация. AO

	должно быть геометрически точным и воспроизводимым при смене ракурса.
Плотность текстуры	Величина, которая является отношением размера текстуры (в пикселях) к габаритам 3d модели в сцене.
Треугольный полигон	В трехмерной графике это поверхность, образованная тремя точками в пространстве.
Трехмерные цифровые модели (модели)	Набор трехмерных моделей, в состав которых входят модели ОКС, благоустройства, его отдельных элементов и растительности с соответствующими материалами и текстурами.
Текстурная заглушка	Растровое изображение в формате PNG с разрешением 128x128 пикселей и глубиной цвета 8 бит на канал. Оно полностью залито одним цветом, который является усредненным значением цветов заменяемой текстуры. Текстурная заглушка используется для упрощения рабочего процесса и не требует соблюдения требований к плотности текстуры.
Текстурный паддинг	Отступ на текстуре по периметру UV-острова, который заполняется тем же цветом, что и ближайший к границе пиксель соответствующего UV- острова.
UV-ост ров	Независимая (отрезанная) часть UV-развертки геометрии.

3. Сокращения и обозначения

В настоящих Технических требованиях используются следующие сокращения и обозначения:

- glTF (GL Transmission Format) – открытый формат файлов для передачи и загрузки 3D-сцен и моделей.
- GLB – бинарный формат для хранения 3D-моделей. Бинарная версия стандарта glTF (GL Transmission Format).
- PNG (Portable Network Graphics) – формат файлов изображения, поддерживающий сжатие без потерь и используемый для реализации веб-графики
- ZIP – формат архивирования файлов, который используется для сжатия одного или нескольких файлов.

4. Порядок подготовки трехмерных моделей

В целях обеспечения корректной загрузки и отображения трехмерных моделей при публикации в информационных системах Московской области, в процессе подготовки трехмерных моделей необходимо учитывать следующие правила:

- модели должны быть подготовлены в масштабе 1:1;
- модели должны быть очищены от лишних элементов, не используемых для демонстрации (должны быть убраны источники света, камеры, частицы, туман и пр.).

5. Требования к трехмерным моделям

Таблица 1 «Общие технические требования к архиву данных по трехмерным моделям»

№ п/п	Наименование требования	Описание требования				
1	Требования к форматам предоставления моделей	<p>1. Трехмерные цифровые модели должны предоставляться заявителем в универсальном обменном формате FBX версии 7.4 (FBX 2014) бинарного типа и формате GLB (FBX – цифровой двойник, GLB – цифровой двойник для WEB).</p> <p>2. Предоставленная трехмерная модель должна соответствовать визуализации и графическим материалам, представленным в рамках предпроектного архитектурного решения (буклета, эскизного проекта) и проектной документации.</p> <p>Все ОКС и благоустройство проекта АГР должны быть реализованы в полной мере. Это касается, в том числе, и МАФ, столбов освещения и пр.</p>				
2	Требования к единицам измерения	1. Система отображения координат должна быть метрическая: одна условная единица измерения соответствует одному метру.				
3	Требование к содержанию переменной Address	<p>1. Рекомендовано использование сокращений адресообразующих элементов вместо полного описания, например, согласно Приказу Министерства финансов Российской Федерации от 5 ноября 2015 г. № 171н «Об утверждении Перечня элементов планировочной структуры, элементов улично-дорожной сети, элементов объектов адресации, типов зданий (сооружений), помещений, используемых в качестве реквизитов адреса, и Правил сокращенного наименования адресообразующих элементов». Точка в конце сокращенных слов не ставится.</p> <p>2. Адресообразующие элементы должны задаваться исключительно латиницей (английским алфавитом), цифрами и символом нижнего подчеркивания («_»). Другие спецсимволы, включая пробел, недопустимы и заменяются символом нижнего подчеркивания («_»).</p> <p>3. Адресообразующие элементы разделяются нижним подчеркиванием. Числовые и буквенные знаки отделяются нижним подчеркиванием друг от друга. Если в названии улицы присутствует числовое обозначение, оно считается единым с остальным названием адресообразующего элемента и записывается слитно.</p> <p><i>Например:</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Строительный адрес ОКС</th> <th style="text-align: left;">Значение переменной Address</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2-й Котельнический переулок, вл. 3</td> <td>2j Kotelnicheskij PereulokV 1_3</td> </tr> </tbody> </table>	Строительный адрес ОКС	Значение переменной Address	2-й Котельнический переулок, вл. 3	2j Kotelnicheskij PereulokV 1_3
Строительный адрес ОКС	Значение переменной Address					
2-й Котельнический переулок, вл. 3	2j Kotelnicheskij PereulokV 1_3					

4. Каждое новое слово начинается с заглавной буквы.
5. В названиях элементов улично-дорожной сети опускается только слово «улица».

Например:

Строительный адрес ОКС	Значение переменной Address
ул. Дубининская, вл. 67/1	Dubininskaya_Vl_67_1
Проезд Нансена, уч. 8	ProezdNansena_Uch_8

6. В переменную Address указывается строительный/почтовый адрес объекта с указанием номера здания/строения/владения в пределах элемента улично-дорожной сети (улица, площадь, бульвар, проезд и т.п.) с учетом настоящих требований.

Например:

Строительный адрес ОКС	Значение переменной Address
Долгопрудная, з/у 8	Dolgoprudnaya_ZU_8
Тюменская, вл. 5, корпус 2	Tumenskaya_Vl_5_K_2

Если объект не содержит точного строительного/почтового адреса, то в переменную Address указывается кадастровый номер земельного участка (в случае, если объект строится на границах нескольких земельных участков, допускается использование одного из них) или кадастровый номер квартала (в случае, если под объектом капитального строительства

отсутствует земельный участок, поставленный на кадастровый учет). Символ «:» заменяется на «_».

Например:

Строительный адрес ОКС	Значение переменной Address
Жилой дом, расположенный вблизи пос. Северный, между ул. Магистральной и ул. Красно-сосенской на земельном участке 50:06:0002014:35	5006000201435 <i>(кадастровый номер земельного участка)</i>
50:02:0015007:4157, корпус 7	500200150074157_K_7 <i>(кадастровый номер земельного участка)</i>
Строительство эстакады в районе пос. Северный	50_06_0002014 <i>(кадастровый номер квартала)</i>

Таблица 2 «Технические требования к цифровым трехмерным моделям архитектурно-градостроительных решений объектов капитального строительства»

№ п/п	Наименование требования	Описание требования
1	Требования к файлу архива, к файлам, к структуре данных	<p>1. Модель проекта АГР должна передаваться в виде файла формата ZIP размером до 1 Гб. Файл формата ZIP модели не должен содержать в себе битых или нечитаемых файлов.</p> <p>2. В состав файла архива входит:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от 2 до 21 файлов формата FBX: один файл благоустройства и до 20 файлов формата FBX трехмерных моделей проекта ОКС. - один файл в формате GLB <p>3. В состав файлов формата FBX и GLB не должно входить пустых объектов, не содержащих в себе точек, полигонов или граней, анимаций, деформаций, камер, звуков, костей, дополнительных слоев, ключей анимации, вспомогательных объектов, не относящихся к проектному решению, подробных внутренних конструкций, подземных и внутренних коммуникаций, людей, транспорта и пр.</p> <p>4. В состав файлов формата FBX ОКС суммарно входит до 40 отдельных объектов геометрии:</p> <ul style="list-style-type: none"> - геометрия ОКС, включая эксплуатируемую кровлю (до 20 объектов, максимум 40 текстурных наборов); - геометрия полупрозрачных деталей (при наличии) (до 20 объектов, без текстурных наборов). <p>5. Не реконструируемые, существующие на момент проектирования (существующее положение) и попадающие в границы участка здания, не подлежат моделированию. В состав файла формата FBX благоустройства, помимо их текстурных наборов (до 22 шт.), входят следующие отдельные объекты геометрии:</p> <ul style="list-style-type: none"> - геометрия благоустройства (максимум 20 текстурных наборов, их количество также регулируется требованием к плотности текстуры); - геометрия полупрозрачных деталей благоустройства (при наличии) (без текстурных наборов); - геометрия отдельных элементов благоустройства (МАФ, мачты освещения и пр.) (1 текстурный набор); - геометрия полупрозрачных деталей элементов благоустройства (при наличии) (без текстурных наборов); <p>6. В состав модели благоустройства не включаются объекты, расположенные на эксплуатируемой кровле ОКС. Файлы</p>

		<p>благоустройства – неотъемлемая часть АГР и являются обязательными к исполнению.</p>
2	Требования к разделению модели ОКС на отдельные файлы формата FBX	<p>1. Разделение модели на несколько (не более 20) файлов формата FBX допустимо только при превышении количества треугольных полигонов в составе одного файла формата FBX (см. п. 3.6).</p> <p>2. Разделение может осуществляться исключительно по группам или одиночным неделимым единицам: отдельностоящим зданиям, секциям, корпусам, строениям, стилобатам.</p> <p>3. При разделении ОКС на несколько файлов формата FBX соответственно разделяются и полупрозрачные детали.</p> <p>4. При разделении ОКС на несколько файлов формата FBX нумерация в наименованиях не обнуляется в каждом файле формата FBX, а является сквозной в рамках всего АГР.</p>
3	Требования к объектам геометрии	<p>1. Для создания геометрического силуэта (формы) моделируемого объекта следует использовать минимально необходимое количество треугольных полигонов, за исключением случаев, когда для оптимизации UV-развертки требуется дополнительное деление геометрии.</p> <p>Незначительные конструктивные и декоративные элементы, не влияющие на общий облик объекта моделирования, отображаются с помощью изображения на текстурном атласе.</p> <p>2. Объекты геометрии, полупрозрачные детали и благоустройство эксплуатируемой кровли, принадлежащие единой модели, должны компоноваться в общем файле формата FBX.</p> <p>3. ОКС (отдельностоящие здания, секции, корпуса, строения, стилобаты) всегда идут отдельными объектами геометрии внутри FBX и не объединяются.</p> <p>4. Полигоны по периметру объекта геометрии благоустройства должны быть выдавлены вниз на расстояние не менее 1 метра.</p> <p>5. Объекты геометрии не должны иметь иерархических связей между собой, групп и т.д.</p> <p>6. Предельное допустимое количество треугольных полигонов модели ОКС и его эксплуатируемой кровли в рамках одного файла формата FBX – 150000, для благоустройства, его элементов и элементов растительности в сумме – 180000.</p> <p>7. Объекты геометрии не должны содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - более 100 дубликатов и самопересечений вершин, ребер и полигонов (погрешность расстояния 0,002 м); - изолированных вершин, ребер и полигонов; - отрезков нулевой длины. <p>8. Нормали объектов, видимых с условной точки наблюдения, должны быть направлены в сторону наблюдателя. В моделях не</p>

		<p>должно быть визуальных дефектов: при осмотре объекта в условии ограничений, наложенных камерой или каким-либо другим способом, в поле зрения наблюдателя не должно быть физически отсутствующих полигонов, за исключением зон, не просматривающихся ни под каким углом (в том числе через полупрозрачные детали), а также дефективных затенений.</p> <p>9. Для упразднения дефектов отображения со-направленных полигонов, перекрывающих друг друга, расстояние между ними должно составлять не менее 5 мм и не более 2 см.</p> <p>10. Светопрозрачные конструкции оконного типа (окна, витражи, балконные двери и т.д.), не просматриваемые с обратной стороны, должны создаваться без толщины – в виде плоской поверхности.</p> <p>11. Объекты геометрии должны быть триангулированы перед экспортом в файл формата FBX.</p> <p>12. Основные внутренние конструкции здания (стены, потолок, пол) должны присутствовать в упрощенном виде только в той части здания, где они могут просматриваться сквозь полупрозрачные детали.</p> <p>13. Геометрии, на которую назначена карта прозрачности, не следует добавлять толщину (дублирующие полигоны с отступом и инвертированными векторами нормалей).</p> <p>14. Все трансформации модели должны быть сброшены (применены).</p> <p>15. Группы сглаживания определяет проектировщик согласно проекту и расставляет их только по полигонам.</p>
4	Требования к материалам	<p>1. Материалы должны быть созданы исключительно с использованием шейдеров:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Standard (Legacy); - Physical Material; - Principled BSDF. <p>Использование сторонних движков рендера (VRay, Octane, Corona, Arnold и прочего ПО для визуализации изображений высокого качества) запрещено.</p> <p>2. Материал полупрозрачных деталей не должен содержать в себе текстурных карт.</p> <p>3. Цвет полупрозрачных деталей задается исключительно через параметры материала. Параметр прозрачности должен соответствовать 50%.</p> <p>4. Свойства и фактура материалов, при необходимости, передаются дополнительными текстурными картами или текстурными заглушками и исключительно в парадигме физически корректного рендеринга.</p> <p>5. Количество материалов (кроме материалов полупрозрачных</p>

		<p>деталей) соответствует количеству текстурных наборов.</p> <p>6. Количество материалов для полупрозрачных деталей не должно превышать 7.</p>
5	Требования к текстурным картам (типы текстур)	<p>1. Текстуры карты должны предоставляться в виде текстурных атласов в формате PNG и быть включены в файл формата FBX.</p> <p>2. Допустимы исключительно следующие размеры текстурных карт: 256x256, 512x512, 1024x1024, 2048x2048 пикселей, максимальный размер текстурной карты, помимо условия подпункта (см. п. 5.12), 2048x2048 пикселей.</p> <p>3. Максимальный вес текстурной карты – 3 Мб.</p> <p>4. Если у соседних UV-островов, расположенных на одном текстурном атласе, должны быть уникальные изображения, то они должны иметь текстурный паддинг не менее 8 пикселей.</p> <p>5. Альфа-канал запрещен к использованию.</p> <p>6. Текстуры набор формируется самостоятельно, исходя из своих потребностей и в соответствии с требованиями данного документа.</p> <p>Обязательная для использования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - текстурная карта диффузного цвета; <p>дополнительные текстурные карты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормалей; - прозрачности; - шероховатости; - металличности; - рассеянного света (Ambient Occlusion). <p>Текстуры карты шероховатости и металличности используются исключительно в паре.</p> <p>7. В случае использования текстурных карт шероховатости и металличности, но отсутствии вариаций свойств материала, вместо этих текстурных карт необходимо использовать текстурные заглушки.</p> <p>8. Текстуру карту прозрачности допускается использовать только при наличии прозрачных элементов.</p> <p>9. Все текстурные карты в рамках одного текстурного набора должны иметь одинаковый размер, за исключением текстурных заглушек.</p> <p>10. Параметры набора текстурных карт непрозрачного стекла: месторасположение стекол представить на картах диффузного цвета и картах металличности белым цветом, на карте шероховатости - черным, карта прозрачности отсутствует, либо текстурные координаты, соответствующие положению полигона</p>

		<p>оконных стекол, заполняются исключительно белым цветом.</p> <p>11. На каждый ОКС в составе модели АГР допустимо использовать только 1 текстурный набор. При наличии эксплуатируемой кровли в проектном решении, разрешается использование дополнительного текстурного набора, в котором так же можно размещать фасады ОКС (2 текстурных набора на модель ОКС).</p> <p>12. При текстурировании элементов благоустройства, выполненных в виде полигональных объектов (с проработкой геометрии в рамках требований к максимальному количеству полигонов) необходимо использовать один текстурный набор на все элементы, размером не более 512*512 пикселей.</p> <p>13. При текстурировании элементов растительности необходимо использовать один текстурный набор карт на все элементы, размером не более 2048x2048 пикселей. В текстурный набор должны входить исключительно карта диффузного цвета и, при необходимости, карта прозрачности.</p>
6	Требования к плотности текстуры	<p>1. Требования к плотности текстурных карт распространяются только на поверхности рельефа в границах участка территории: плотность текстур должна быть не меньше 10 пикселей на кв. метр, что при текстуре 2048*2048 соответствует квадрату со сторонами 204 на 204 метров, но не более 40 пикселей на кв. м.</p> <p>2. Требования к плотности текстурных карт не распространяются на полигоны, опущенные вниз под землю по периметру модели благоустройства согласно пункту 3.4 настоящих требований, а также на геометрии растительности, ОКС и элементов благоустройства.</p>
7	Требования к отображению объектов геометрии стекла/светопрозрачных конструкций	<p>Отображение стекла является обязательным при его наличии и может быть выполнено двумя способами в одной модели, оба способа отображения стекла можно совмещать в одном проекте:</p> <p>1. В случае использования текстурных карт стекло не выделяют в отдельный объект геометрии и в обязательном порядке используют текстурные карты шероховатости и металличности, согласно пунктам 5.6, 5.10.</p> <p>2. В случае полупрозрачности стекло выделяют в отдельный объект геометрии и назначают специальный материал согласно пунктам 4.2, 4.3 настоящих требований.</p>
8	Требования к точке отсчета и углам поворота объекта геометрии	<p>1. Углы поворота всех объектов геометрии после применения (сброса) трансформации должны соответствовать углам поворота ОКС в плане проектного решения.</p> <p>2. Все объекты геометрии должны иметь координатную привязку в системе координат Московской области (Местная система координат зона 1, зона 2) и высот согласно проектному решению, не допускается использование произвольной (условной) системы координат или неполного координатного описания (отсутствие значений высот).</p>
9	Требования к	Суффиксы применяются к наименованиям файлов, объектов

	написанию суффиксов в наименованиях	<p>геометрии, материалов и текстур с целью определения/построения иерархии в обязательном порядке:</p> <p>1. В наименовании объектов геометрии обозначают принадлежность к:</p> <table border="1" data-bbox="549 331 1516 819"> <tr> <td>Main</td> <td>ОКС (кроме полупрозрачных деталей)</td> </tr> <tr> <td>MainGlass</td> <td>полупрозрачным деталям ОКС</td> </tr> <tr> <td>Ground</td> <td>благоустройству (кроме полупрозрачных деталей)</td> </tr> <tr> <td>GroundGlass</td> <td>полупрозрачным деталям благоустройства</td> </tr> <tr> <td>GroundEl</td> <td>элементам благоустройства: МАФ, мачтам освещения и пр. (кроме полупрозрачных элементов)</td> </tr> <tr> <td>GroundElGlass</td> <td>полупрозрачным элементам благоустройства</td> </tr> <tr> <td>Flora</td> <td>растительности</td> </tr> </table> <p>2. В наименовании текстурных карт обозначают принадлежность к картам:</p> <table border="1" data-bbox="549 909 1516 1182"> <tr> <td>d</td> <td>диффузного цвета</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>нормалей</td> </tr> <tr> <td>o</td> <td>прозрачности</td> </tr> <tr> <td>m</td> <td>металличности</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>шероховатости</td> </tr> </table>	Main	ОКС (кроме полупрозрачных деталей)	MainGlass	полупрозрачным деталям ОКС	Ground	благоустройству (кроме полупрозрачных деталей)	GroundGlass	полупрозрачным деталям благоустройства	GroundEl	элементам благоустройства: МАФ, мачтам освещения и пр. (кроме полупрозрачных элементов)	GroundElGlass	полупрозрачным элементам благоустройства	Flora	растительности	d	диффузного цвета	n	нормалей	o	прозрачности	m	металличности	r	шероховатости
Main	ОКС (кроме полупрозрачных деталей)																									
MainGlass	полупрозрачным деталям ОКС																									
Ground	благоустройству (кроме полупрозрачных деталей)																									
GroundGlass	полупрозрачным деталям благоустройства																									
GroundEl	элементам благоустройства: МАФ, мачтам освещения и пр. (кроме полупрозрачных элементов)																									
GroundElGlass	полупрозрачным элементам благоустройства																									
Flora	растительности																									
d	диффузного цвета																									
n	нормалей																									
o	прозрачности																									
m	металличности																									
r	шероховатости																									
10	Требования к наименованиям файлов, геометрий, текстур и материалов	<p>1. Длина наименования, включая адрес и все суффиксы, постфиксы и префиксы, не должна превышать значения в 254 символа.</p> <p>2. Наименования должны задаваться исключительно латиницей (английским алфавитом), цифрами и символом нижнего подчеркивания («_»), использование других спецсимволов, включая пробел, недопустимо.</p> <p>3. Порядок наименования:</p> <p>3.1. Файл архива именуется согласно схеме префикс_Address:</p> <p>5020_ProezdNansena_ZU_8.zip</p> <p>5020_77_02_0015007_4157_Vld_15.zip</p> <p>где префикс - код, определяемый согласно Росреестра и «Общероссийского классификатора территорий муниципальных образований» ОК 033-2013</p> <p>3.2. Файл формата FBX именуется согласно схемам, вне зависимости от разделения на отдельные файлы формата FBX:</p> <p>- для ОКС – префикс_Address_номер, где номер – это порядковый номер fbх, как части АГР в рамках проекта, двухзначное число от</p>																								

01 до 20, назначаемое с шагом в единицу, строго последовательно и без пропусков, в порядке возрастания. Если FBX один, то его порядковый номер «01»

5020_ProezdNansena_ZU_8_01.fbx

5020_ProezdNansena_ZU_8_02.fbx

5020_77_02_0015007_4157_Vld_1_501.fbx

- для благоустройства – префикс Address_Ground

5020_ProezdNansena_ZU_8_Ground.fbx

5020_77_02_0015007_4157_Vld_1_5_Ground.fbx

3.3. Объекты геометрии именованы согласно схемам, вне зависимости от разделения на отдельные файлы формата FBX:

- для ОКС – SM_Address_номер_Main. где номер – это порядковый номер ОКС во всем проекте, а не в конкретном FBX-файле, при разделении АГР на части, трехзначное число от 001 до 020, назначаемое с шагом в единицу, строго последовательно и без пропусков, в порядке возрастания, например:

SM_ProezdNansena_ZU_8_001_Main

- для полупрозрачных деталей ОКС – SM_Address_номер_MainGlass, например:

SM_ProezdNansena_ZU_8_001_MainGlass

- для благоустройства – SM_Address_Ground

SM_ProezdNansena_ZU_8_Ground

- для полупрозрачных деталей благоустройства – SM_адрес_GroundGlass

SM_ProezdNansena_ZU_8_GroundGlass

- для элементов благоустройства – SM_Address_GroundEl

SM_ProezdNansena_ZU_8_GroundEl

- для полупрозрачных деталей элементов благоустройства – SM_Address_GroundElGlass

SM_ProezdNansena_ZU_8_GroundElGlass

- для растительности SM_Address_Flora

SM_ProezdNansena_ZU_8_Flora

3.4. Текстуры именованы согласно схемам:

в названиях текстур, через нижнее подчеркивание, с соблюдением следующего порядка пишется:

- префикс «Г»;

- адрес (для благоустройства, его элементов и растительности)

или адрес_номер (для ОКС);

- соответствующий объектам геометрии суффикс;
- соответствующий текстурным картам суффикс;
- постфикс SlotNumber – порядковый номер материала, к которому применяется текстурная карта (задается последовательно, начиная с единицы).

Если материал единственный в рамках одного файла, то его порядковый номер равен «1».

Название текстурных карт внутри редактора должно быть идентичным соответствующим файлам формата PNG.

- для моделей, вне зависимости от разделения на отдельные файлы формата FBX

T_Address_номер_СуффиксГеометрии_СуффиксТекстурныхКарт
bixКарT_SlotNumber

T_ProezdNansena_ZU_8_001_Main_d_1

T_ProezdNansena_ZU_8_002_Main_d_1

T_ProezdNansena_ZU_8_001_Main_d_2

- для благоустройства, его элементов и растительности –
T_Address_СуффиксГеометрии_СуффиксТекстурныхКарт
SlotNumber

T_ProezdNansena_ZU_8_Ground_d_1.png

T_ProezdNansena_ZU_8_GroundEl_d_1.png

T_ProezdNansena_ZU_8_GroundEl_m_1.png

T_ProezdNansena_ZU_8_GroundEl_r_1.png

T_ProezdNansena_ZU_8_Flora_d_1.png

T_ProezdNansena_ZU_8_Flora_o_1.png

3.5. Материалы именованы согласно схемам:

- материалы за исключением материалов полупрозрачных деталей, следует называть тем же именем, что и соответствующую ему текстуру, при этом для текстур используется префикс «Т», а для материалов – префикс «М». Суффикс текстурных карт в названии материалов опускается

M_ProezdNansena_ZU_8_001_Main_1

M_ProezdNansena_ZU_8_002_Main_1

M_ProezdNansena_ZU_8_001_Main_2

M_ProezdNansena_ZU_8_Ground_1

M_ProezdNansena_ZU_8_GroundEl_1

M_ProezdNansena_ZU_8_Flora_1

- для полупрозрачных деталей – M_Glass_номер, где номер – это порядковый номер материала от 01 до 07 для полупрозрачной детали в рамках проекта, материалы полупрозрачных деталей носят

		<p>одинаковое название</p> <p>M_Glass_01</p> <p>M_Glass_02</p>
11	Требование к модели в формате GLB	<p>Файл GLB включает в себя все объекты FBX объединенные в одну сцену.</p> <p>Размер файла GLB не должен превышать 20 Мб:</p> <p>Размер текстур не должен превышать 256x256 пикселей.</p> <p>Центральная нижняя точка геометрии должна находиться в начале координат сцены (иметь координаты – (0,0,0)).</p> <p>Источники света должны быть удалены.</p> <p>Допускается сжатие модели компрессором Draco.</p> <p>Сжатие модели можно выполнить программой (https://gltf-transform.dev/, https://github.com/donmccurdy/glTF-Transform):</p> <pre>gltf-transform optimize model.glb model_opt.glb --compress draco --texture-compress auto --texture-size 256 --simplify true --weld true --prune-attributes true --prune-solid-textures true --prune true --join true --flatten true --palette true</pre> <p>Оптимизированная модель должна корректно отображаться в gltfViewer (https://github.com/donmccurdy/three-gltf-viewer, https://gltf-viewer.donmccurdy.com/)</p>