**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО**

**«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ**

**АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА» (ОАО «НИИАТ»)**

**ПРОЕКТ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Одобрено на заседании НТС ОАО «НИИАТ» 10.11.2018 года для размещения на сайте института в целях широкого обсуждения и апробации документа

Москва 2018

**I Основные положения:**

1) Оценка воздействия размещения объектов капитального строительства на основные параметры дорожного движения осуществляется в целях обеспечения устойчивого комплексного развития городских территорий путем прогнозирования транспортного спроса и профилактики ухудшения транспортного обслуживания и уровня обслуживания движения.

Методические рекомендации предназначены для применения органами местного самоуправления городских поселений и городских округов, осуществляющими полномочия в сфере градостроительства и транспорта, научными и проектными организациями, осуществляющими разработку математических моделей транспортных систем поселений, городских округов.

Методические рекомендации распространяются на решения по территориальному планированию, градостроительному зонированию, планировке территории и архитектурно-строительному проектированию на стадии разработки и корректировки генеральных планов поселений и городских округов, правил землепользования и застройки, проектов планировки территории, а также на стадии выдачи разрешений на строительство.

Математическое моделирование транспортной системы поселения, городского округа (далее – транспортное моделирование) на этапе разработки генерального плана организуется органом местного самоуправления, с использованием средств математического моделирования. Оценка достаточности планируемой транспортной инфраструктуры проводится для каждого этапа реализации генплана, в соответствии с п.4 раздела 2 настоящих Методических рекомендаций. Источники данных для моделирования, а также методы расчета необходимых характеристик, принимаются в соответствии с п.5 раздела 2. Моделирование проводится по трем сценариям в соответствии с п.7 раздела 2. Рекомендации по вариации параметров сценариев, как и вероятности сценариев принимаются в соответствии с п.8 раздела 2. рекомендации по моделированию движения ПТОТ принимаются в соответствии с п.11 раздела 2. Критерии оценки принимаются в соответствии с п.12 раздела 2. настоящих Методических рекомендаций.

Транспортное моделирование на этапе разработки проекта планировки территорий с использованием средств макро и микромоделирования организует орган местного самоуправления поеления, городского округа. Оценка достаточности планируемой транспортной инфраструктуры проводится для каждого этапа реализации генплана, в соответствии с п.3 раздела 3. настоящих Методических рекомендаций. Источники данных для моделирования принимаются в соответствии с п.4 и п.6 раздела 3. Методы расчета необходимых характеристик принимаются в соответствии с п.9 раздела 3. Сценарии моделирования проводятся в соответствии с п.7 раздела 3. Рекомендации по моделированию движения ПТОТ принимаются в соответствии с п.11 раздела 3. Критерии оценки принимаются в соответствии с п.12 раздела 3. Порядок проведения микромоделирования принимается в соответствии с п.13 – 20 раздела 3. настоящих Методических рекомендаций.

Порядок проведения микромоделирования при получении разрешения на строительство принимается в соответствии с разделом 4. настоящих Методических рекомендаций.

2) Для целей настоящей Методики применяются следующие сокращения:

ПЗЗ - правила землепользования и застройки;

ППТ - проект планировки территории;

ПКРТИ - программа комплексного развития транспортной инфраструктуры;

КСОДД - комплексная схема организации дорожного движения;

КСОТ – комплексная схема организации транспортного обслуживания населения общественным транспортом для городских поселений и агломераций;

ОКС – объект капитального строительства.

3) Орган местного самоуправления поселения, городского округа, наделенный полномочиями по согласованию и утверждению указанной в пункте 1 настоящих Методических рекомендаций градостроительной документации, обеспечивает проведение оценки проекта Генерального плана, (с учетом Правил землепользования и застройки, местных нормативов градостроительного проектирования), проекта планировки территории в части достаточности транспортного обслуживания (критерии приведены в п. 12) и влияния на основные параметры дорожного движения.

Результаты проведения оценки проекта генерального плана, проекта планировки территории, проектной документации объекта капитального строительства в части достаточности транспортного обслуживания и влияния на транспортную систему, (в т.ч. на основные параметры дорожного движения), рассматриваются и согласовываются органами местного самоуправления, наделенными полномочиями по согласованию и утверждению программы комплексного развития транспортной инфраструктуры (ПКРТИ) и комплексной схемы организации дорожного движения (КСОДД).

4) Оценка воздействия отдельных объектов капитального строительства на основные параметры дорожного движения проводится при принятии решения о выдаче разрешения на строительство. Исключением являются объекты местного значения, чье расположение определяется на этапе разработки генерального плана. Оценку воздействия ОКС местного значения производят органы местного самоуправления поселения, городского округа на этапе разработки генплана и / или ППТ.

5) Внесение корректировок в проект генерального плана, проект планировки территории, проектную документацию на объект капитального строительства требует проведения повторной оценки проекта с применением транспортного моделирования в случаях изменения технико-экономических показателей проекта (количества и расположения линейных объектов, количества и расположения ОКС местного значения, площадей, их функционального значения), влияющих на транспортный спрос, а также расположения градостроительных и функциональных зон или планируемых капитальных объектов.

6) В настоящих Методических рекомендации использованы ссылки на следующие нормативные документы:

СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»

ОДМ 218.2.020.2012 «Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог»

СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги

СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные»

СП 117.13330.2011 «Общественные здания административного назначения»

СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»

7) Определения:

**Транспортный каркас -** магистральная и распределительная улично-дорожная сеть (магистральные дороги, магистральные улицы общегородского значения, магистральные улицы районного значения) и сеть внеуличного скоростного ПТОП.

**Транспортный спрос** – потребность жителей города в перемещениях, которая определяется совокупностью данных, в том числе: числом поездок между районами (матрицей корреспонденций), интенсивностью движения и составом транспортных потоков, пассажиропотоков на пассажирском транспорте общего пользования.

**Слой транспортного спроса** – отдельно выделенная разновидность транспортного спроса, имеющая в качестве отличительного критерия назначение поездки и пункт отправления (прим. «работа-дом», «дом – учеба»).

**II Проведение макромоделирования на этапе разработки или актуализации генерального плана**

1) На этапе разработки и утверждения генерального плана поселения, городского округа, орган местного самоуправления, учитывает в проекте необходимое развитие транспортной инфраструктуры. Все решения по функциональному и градостроительному зонированию территорий и их предельным градостроительным характеристикам должны быть увязаны с планируемым транспортным каркасом.

2) Оценка достаточности планируемой транспортной инфраструктуры, обеспечивающей устойчивое комплексное развитие городской территории, осуществляется с применением математического моделирования транспортных потоков. На данном этапе используются средства макромоделирования.

3) Оценка достаточности планируемой транспортной инфраструктуры проводится для каждого этапа реализации генплана.

4) Транспортная макромодель в части основных элементов (граф сети дорог и улиц, характеристики функциональных и градостроительных зон, сетка транспортных районов) должна корректно описывать положение по соответствующее моделируемому периоду. Для целей моделирования генплана принимаются следующие периоды: этапы реализации генерального плана, срок окончания действия генплана.

5) Источником данных для моделирования выступают:

**Таблица 1 - Источники данных для проведения макромоделирования проекта генерального плана города (населенного пункта)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид данных** | **Источник** | **Описание** |
| Граф сети дорог и улиц | Генплан | Определенным образом структурированный набор данных, описывающих геометрию сети дорог и улиц.  |
| Размещение объектов капитального строительства местного значения по типам | Генплан | Сведения о месторасположении ОКС местного значения, их функциональное назначение, площади, или иные параметры, позволяющие оценить транспортный спрос.Под ОКС местного значения подразумеваются объекты,относящиеся к следующим областям:1) планируемые для размещения объекты местного значения муниципального района, относящиеся к следующим областям:а) электро-, тепло-, газо- и водоснабжение населения, водоотведение;;б) автомобильные дороги местного значения;в) образование;г) здравоохранение;д) физическая культура и массовый спорт;е) обработка, утилизация, обезвреживание, размещение твердых коммунальных отходов;ж) иные области в связи с решением вопросов местного значения муниципального района; |
| Сроки реализации разработанных мероприятий | Генплан | Планируемые сроки ввода ОКС и линейных объектов в эксплуатацию |
| Прогноз численности населения и числа рабочих мест | Генплан | Численность населения и рабочих мест, соответствующая моделируемым периодам. |
| Максимальная этажность застройки | ПЗЗ | Максимально разрешенная этажность, согласно ПЗЗ |
| Плотность застройки | ПЗЗ | Максимально разрешенная плотность застройки, согласно ПЗЗ |
| Сведения о транспортном поведении жителей | Социологические опросы | Сведения, определяемые на основе социологического опроса, включающие в себя: сведения о целях поездок, их количестве, времени осуществления, используемом для осуществлении поездок транспортном средстве, районах проживания респондентов. Перечень сведений может быть расширен для проведения более детальной оценки. |
| Сетка транспортных районов | Существующая модель с проведением необходимых корректировок транспортных районов для учета планируемых функциональных зон.  | Сетка условного районирования, предназначенная для формирования матриц корреспонденций между районами. Необходимость в корректировке сетки транспортных районов возникает в случае появления на территории транспортного района значимых искусственных разделителей (ж/д путей, крупных магистралей). Кроме того корректировка границ транспортных районов может проводится в случае существенного изменения технико-экономических показателей района, в связи с изменением границ функциональных и градостроительныхзон |
| Сведения об организации дорожного движения в городе (населенном пункте) | Комплексная схема организации дорожного движения, проекты организации движения | В качестве необходимых сведений об организации дорожного движения подразумеваются сведения о полостности, скоростных ограничениях, разрешенных поворотах на перекрестках, ограничении движения для определенных классов транспортных средств. |
| Общие параметры транспортного обслуживания населения общественным транспортом | Комплексная схема транспортного обслуживания населения общественным транспортом. | Под общими параметрами транспортного обслуживания населения общественным транспортом подразумеваются трассировки маршрутов общественного транспорта, частота движения, характеристики подвижного состава. |

6) Максимальные значения ключевых параметров транспортных районов, оказывающих непосредственное влияние на транспортный спрос (население, рабочие места), может определяться на основе:

а) абсолютных показателей генерального плана, характеризующих предельные характеристики рассматриваемых зон (численности население, рабочих мест, и иных характеристик, формирующих транспортный спрос). В случае наличия является приоритетным источником информации;

б) действующего градостроительного зонирования и имеющихся удельных показателей развития территории.

В случае данного варианта параметры, генерирующие транспортный спрос на рассматриваемой территории можно определить по следующей формуле:

$Qi =\frac{Sобi}{qi}$**, чел**

где Sобi - общая максимальная площадь застройки территории iой функциональной зоны с учетом максимальной этажности объектов;

qi – удельный показатель, характеризующий величину искомого параметра, приходящегося на единицу площади застройки.

**Sобi = Si\*K1i\*K2i, м2**

гдеSi - площадь рассматриваемой зоныi;

K1i–коэффициент застройки рассматриваемой зоны i;

K2i - предельная этажность застройки рассматриваемой зоны i;

$qi=\frac{K3i}{K4i}$**, м2/чел**

Где K3i - норма площади жилого дома и квартиры в расчете на одного человека согласно СП 42.13330.2011, или иная норма площади на одного человека, (в т.ч. числе статистическая, определяемая для данного поселения либо городского округа в ходе обследования). Норму площади на одного человека стоит принимать из расчета строительства социального жилья (в соответствии с СП 42.13330.2011 значение нормы равняется 20 м2/чел.). Норма площади на одного человека в местах приложения труда принимается в соответствии с СП 117.13330.2011, и составляет 6,0м2/чел;

K4i – коэффициент полезной площади. В случае отсутствия сведений о полезной площади к К4i принимается равным 0,7.

Количество учащихся принимается в соответствии с расчётным количеством, указанным в проектной, градостроительной или иной документации для каждого конкретного образовательного учреждения.

Количество посетителей медицинских учреждений и мест проведения досуга (заведения культурного, рекреационного назначения, общепита, торговые центры)определяется на основании социологического опроса и рассчитывается как:

$Qпосi=Qнас\*\frac{Qцелi}{Qпоездок}\*\frac{Sобi}{\sum\_{}^{}Sобi}$, чел.

Где Qпосi – количество посетителей iго объекта;

Qнас – количество населения в рассматриваемом сценарии;

Qцелi – количество поездок для iого класса объектов притяжения, определяемое на основании социологического опроса;

Qпоездок – общее количество поездок, осуществленных опрошенными в рамках социологического опроса;

Sобi – площадь iго объекта притяжения.

Данная формула применима для расчета транспортного спроса по любому из слоев спроса, упомянутого в социологическом опросе. Количество поездок грузового рассчитывается следующим образом:

$Qгрi=Iгр ср\*Qпоездок по сети\*\frac{Sобi}{\sum\_{}^{}Sобi}$ , ТС.

Где$Qгрi$– количество грузовых транспортных средств, прибывающих вiй объект;

$Iгр ср$– средняя доля грузового транспорта в потоке, определяемая на основании мониторинга основных параметров ОДД;

Qпоездок по сети – суммарное количество поездок по сети; Sобi – площадь iго объекта притяжения.

В качестве объектов притяжения грузового транспорта могут выступать места приложения труда, места проведения досуга, иные объекты притяжения, в зависимости от специфики рассматриваемого поселения.

7) Для полноценной оценки влияния реализации генерального плана(вт.ч. размещения предусмотренных генеральным планом объектов капитального строительства местного значения), на основные параметры дорожного движения требуется провести моделирование трех возможных сценариев социально-экономического развития для каждого этапа реализации генплана:

- максимальное развитие (характеризующийся максимально возможной нагрузкой на транспортную систему);

- наиболее вероятный (характеризующийся достижением плановых показателей генплана);

- частичное развитие (характеризующийся минимально возможной нагрузкой на транспортную систему).

8) В зависимости от рассматриваемого сценария изменяется предельная величина параметров Qi.

При проведении макромоделирования следует учитывать, что численность и экономическая активность населения, приводящая к увеличению нагрузки на транспортную систему, зависит от уровня социально-экономического развития территории поселения, городского округа.

**Таблица 2 – Значения параметра «численность населения» для сценариев развития**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Сценарий развития** | **Значение параметра Q, численность населения** | **Вероятность реализации сценария** |
| Оптимистический | Максимальный рост показателя. Рассчитывается по формуле расчета Qi | 0,3 |
| Наиболее вероятный | Плановое значение, утвержденное градостроительной документацией | 0,5 |
| Пессимистический | Значение показателя ниже утвержденного в градостроительной документации. Определяется на основе текущей динамики численности населения за последние 5 лет в случае падения методом экстраполяции, либо среднее значение за последние 5 лет в случае нулевого изменения или роста  | 0,2 |

**Таблица 3 – Значения параметра «число рабочих мест» для сценариев развития**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Сценарий развития** | **Значение параметраQ, количество рабочих мест** | **Вероятность реализации сценария** |
| Оптимистический | Максимальный рост показателя. Рассчитывается по формуле расчета Qi | 0,3 |
| Наиболее вероятный | Плановое значение, утвержденное градостроительной документацией | 0,5 |
| Пессимистический | Значение показателя ниже утвержденного в градостроительной документации. Определяется с учетом максимального уровня безработицы за последние отчетные 10 лет для данного поселения, городского округа.Определяется путем умножения численности населения для данного сценария на величину обратную максимальному уровню безработицы. | 0,2 |

Дополнительно может учитываться количество учащихся высших и средних учебных заведений, посетителей социальных и других объектов на основе имеющихся нормативов обеспечения населения объектами социального и прочего обслуживания, в случае наличия соответствующих слоев спроса.

В содержащихся в модели слоях спроса рекомендуется учитывать такие объекты притяжения как:

- места приложения труда;

- образовательные учреждения;

- места проведения досуга (заведения культурного, рекреационного назначения, общепита, торговые центры);

- медицинские учреждения.

9) При проведении транспортного макромоделирования используется граф улично-дорожной сети, соответствующий рассматриваемому этапу реализации генерального плана.

10) Транспортное моделирование проводится с учетом как индивидуального, так и общественного транспорта.

11) Для учета распределения населения по видам транспорта могут использованы два метода расчета:

а) Маршрутная сеть ПТОП приводится в соответствие с комплексной схемой организации транспортного обслуживания населения общественным транспортом (КСОТ) в соответствии с этапами реализации.

б) Население транспортных зон, не обеспеченных маршрутами общественного транспорта, распределяется только на индивидуальный транспорт.

В этих целях число людей, совершающих поездки на индивидуальном транспорте, корректируется с учетом коэффициента экономической активности, структуры передвижений по системам транспорта)и коэффициента приведения общественного транспорта.

$Qнас.кор. = Qнас\*(Wит+\frac{Wот\*Kпр\*qисп.ит}{qот.ср})$**, чел**

Где Qнас.кор. – скорректированная численность населения, совершающая поездки на индивидуальном транспорте, чел.

Qнас - численность населения транспортной зоны, человек;

Wит – доля поездок, совершаемых на индивидуальном транспорте

Wот – доля поездок, совершаемых на общественном транспорте

Kпр – коэффициент приведения подвижного состава ПТОП к расчетному легковому автомобилю (в соответствии с СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85\*)

qисп.ит – средняя наполняемость средства индивидуального транспорта. В случае отсутствия статистики по наполняемости индивидуального транспорта, коэффициент рекомендуется принимать равным 1,5;

qот.ср. – средняя наполняемость единицы общественного транспорта.

Доля поездок, совершаемых на личном легковом автотранспорте и ПТОП определяется на основе проведения социологического опроса населения.

Значения коэффициента приведения общественного автотранспорта к легковому приведены в таблице ниже.

**Таблица 4 - Коэффициенты приведения подвижного состава наземного городского пассажирского транспорта к расчетному легковому автомобилю**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тип транспортного средства** | **Коэффициент приведения** |
| Автобусы малой вместимости | 1,4 |
| Автобусы средней вместимости | 2,5 |
| Автобусы большой вместимости | 3 |
| Автобусы сочлененные и троллейбусы | 4,6 |

Доля людей, использующих индивидуальный транспорт для осуществления поездок, определяется на основе социологических опросов населения.

Средняя наполняемость единицы общественного транспорта определяется на основе данных городских автотранспортных предприятий.

12) Критерием достаточности транспортной инфраструктуры и устойчивости ее функционирования является отсутствие ухудшения транспортной ситуации на перегруженной сети в результате реализации генерального плана и/или повышения уровня обслуживания дорожного движения. Оценивать данный критерий позволяет сравнение следующих показателей до и после реализации генерального плана:

- Среднее значение временного индекса для сети дорогпоселения, городского округа;

- Показатель перегруженности дорог для сети дорогпоселения, городского округа;

- Средняя скорость движения транспортных средств на сети дорог поселения, городского округа.

В связи с тем, что при проведении моделирования используется несколько сценариев, вышеуказанные сетевые показатели на начало реализации генерального плана поселения, городского округа,сравниваются с математическим ожиданием прогнозируемых показателей, достигнутых в результате реализации проектагенерального плана, рассчитываемым по формуле:

$M\left(x\right) = \sum\_{}^{}x\_{i}\*p\_{i}$, где:

x–прогнозное значение показателя для сети дорог поселения, городского округа, соответствующий реализации сценария *i*;

p – вероятность реализации сценария*i*, которому соответствует расчетное значения показателя x*i*.

а) Временной индекс относительно эталонных условий движения для участка дороги, рассчитывается по формуле:

$I\_{T}^{э}=\frac{\bar{T}\_{max.}}{T\_{э}}$,

где: Тэ - расчетное время движения транспортных средств по участку дороги с максимальной допустимой скоростью [ч].

В случае отсутствия данных об ограничении скорости движения транспортных средств на участке дороги, максимальная допустимая скорость движения транспортных средств принимается равной 60 км/ч для участков дорог в границах населенных пунктов и90 км/ч для участков дорог на межселенных территориях.

Среднее значение временного индекса для сети дорог рассчитывается по формуле:



где:ITi - значение временного индекса на сегменте i;

mi - число полос движения в одном направлении на сегменте i;

li - длина сегмента i, км;

n - количество сегментов.

б) Индекс перегруженности дорог для участка дороги рассчитывается по формуле:



где:

tEF - суммарная продолжительность сохранения условий движения, соответствующих уровням обслуживания дорожного движения E-F на участке дороги, ч.;

tн - суммарное время наблюдения за участком дороги, ч.

Показатель перегруженности дорог для сети дорог, рассчитывается по формуле:



где:

IПi - значение временного индекса на сегменте i;

mi - число полос движения в одном направлении на сегменте i;

li - длина сегмента i, км;

n - количество сегментов.

в) Среднее значение уровня обслуживания для сети дорог определяется на основе значения средней скорости движения транспортных средств на сети дорог, рассчитываемого по формуле:



где:

|  |  |
| --- | --- |
| $$\overbar{V}\_{i}$$ | * средняя скорость движения транспортных средств на сегменте *i*[км/ч];
 |
| *mi* | * число полос движения в одном направлении на сегменте *i*;
 |
| *li* | * длина сегмента*i*, [км];
 |
| *n* | * количество сегментов в обследуемой сети дорог.
 |

г) Уровень обслуживания дорожного движения на сегменте сети дорог оценивается по шестибалльной шкале, в соответствии с наблюдаемыми условиями движения:

Уровень A. Средняя скорость движения транспортных средств составляет ≥90% скорости, соответствующей условиям свободного движения для данной категории дорог. Средняя задержка транспортных средств в движении на регулируемых пересечениях составляет менее 10 секунд.

Уровень B. Средняя скорость движения транспортных средств составляет 70-90% скорости, соответствующей условиям свободного движения для данной категории дорог. Средняя задержка транспортных средств в движении на регулируемых пересечениях составляет 10-20 секунд.

Уровень C. Средняя скорость движения транспортных средств составляет 50-70% скорости, соответствующей условиям свободного движения для данной категории дорог. Средняя задержка транспортных средств в движении на регулируемых пересечениях составляет 20-35 секунд.

Уровень D. Средняя скорость движения транспортных средств составляет 40-50% скорости, соответствующей условиям свободного движения для данной категории дорог. Средняя задержка транспортных средств в движении на регулируемых пересечениях составляет 35-55 секунд.

Уровень E. Средняя скорость движения транспортных средств составляет 33-40% скорости, соответствующей условиям свободного движения для данной категории дорог. Средняя задержка транспортных средств в движении на регулируемых пересечениях составляет 55-80 секунд.

Уровень F. Средняя скорость движения транспортных средств составляет≤33% скорости, соответствующей условиям свободного движения для данной категории дорог. Средняя задержка транспортных средств в движении на регулируемых пересечениях превышает 80 секунд.

**III Транспортное моделирование при разработке или актуализации проекта планировки территории**

1) Орган местного самоуправления, осуществляющий разработку и утверждение проекта планировки территории, учитывает в проекте необходимое развитие транспортной инфраструктуры. Все решения по размещению капитальных объектов и их предельным градостроительным характеристикам должны быть увязаны с планируемым развитиемтранспортного каркаса как всего поселения (городского округа), так и рассматриваемой территории, в отношении которой производится разработка ППТ.

2) Оценка достаточности планируемой транспортной инфраструктуры при реализации проекта планировки территории, осуществляется с использованием математической модели транспортных потоков. На данном этапе одновременно осуществляется макромоделирование и микромоделирование транспортных потоков.

3) При наличии этапов реализации проекта планировки территории, для каждого этапа проводится оценка достаточности планируемой транспортной инфраструктуры с использованием средств макромоделирования и микромоделирования.

4) Основным источником данных для проведения микромоделирования являются прогнозные интенсивности транспортных потоков, полученные с использованием макромодели транспортной системы поселения, городского округа.

При этом, для моделирования используются усредненные по всем сценариям исходные данные.

5) Транспортная макромодель в части основных элементов (граф сети дорог и улиц, характеристики районов, сетка транспортных районов) должна отражать ситуацию в соответствии с утвержденным сроком реализации проекта планировки территории, или его этапа. Для этих целей учитывают перспективное развитие сети дорог и улиц и застройку городских территорий на момент реализации проекта планировки территории.

6) Источником данных для моделирования выступают:

**Таблица 5 - Источники данных для проведения макромоделирования проекта планировки территории**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид данных** | **Источник** | **Описание** |
| Граф сети дорог и улиц | Существующее положение с учетом мероприятий адресной инвестиционной программы, а также утвержденных программ развития транспортной инфраструктуры | Определенным образом структурированный набор данных, описывающих геометрию сети дорог и улиц. |
| Характеристики транспортных районов за пределами границ рассматриваемого проекта планировки территории | Существующее положение с учетом уже утвержденных проектов планировки территории | Численность населения и рабочих мест, иных технико-экономических параметров, формирующих транспортный спрос. |
| Сроки реализации разработанных мероприятий | Проект планировки территории | Планируемые сроки ввода ОКС и линейных объектов в эксплуатацию |
| Площади размещаемых объектов и их технико-экономические показатели | Проект планировки территории | Прогноз численности населения и рабочих мест, иных технико-экономических параметров, формирующих транспортный спрос. |
| Сведения о транспортном поведении жителей | Социологические опросы | Сведения, определяемые на основе социологического опроса, включающие в себя: сведения о целях поездок, их количестве, времени осуществления, используемом для осуществлении поездок транспортном средстве, районах проживания респондентов. Перечень сведений может быть расширен для проведения более детальной оценки. |
| Сетка транспортных районов | Существующая модель с проведением необходимых корректировок транспортных районов для учета рассматриваемого проекта планировки территории | Сетка условного районирования, предназначенная для формирования матриц корреспонденций между районами. |

В содержащихся в модели слоях спроса рекомендуется учитывать такие объекты притяжения как:

- места приложения труда;

- образовательные учреждения;

- места проведения досуга (заведения культурного, рекреационного назначения, общепита, торговые центры);

- медицинские учреждения.

7) В случае, если несколько проектов планировки территорий одновременно находятся на согласовании, моделирование проводится с учетом остальных проектов планировки, за исключением тех, по которым уже вынесено отрицательное заключение. Таким образом, при формировании сценария для моделирования, в случае прохождения согласования более одного проекта планировки территорий, каждый из них должен быть смоделирован как по отдельности (исключая несогласованные проекты планировки), так и совместно.

При этом, в случае если на момент проведения оценки уже имеются согласованные ППТ, чей срок реализации является более поздним, нежели срок реализации поступившего на согласование ППТ, необходимо провести дополнительные расчеты на наиболее поздний срок реализации согласованного ППТ.

8) В случае, если моделирование проектов по отдельности показывает удовлетворительные результаты, в то время как реализация нескольких проектов совместно приводит к негативным последствиям, положительное заключение выдается на первый поступивший проект (в порядке очередности). Остальные же проекты подлежат направлению на доработку.

9) Значения ключевых параметров транспортных районов, оказывающих непосредственное влияние на транспортный спрос (население, рабочие места, учащиеся, посетители), может определяться на основе:

а) абсолютных показателей проекта планировки территории, характеризующих предельные характеристики рассматриваемой территории. В случае наличия является приоритетным источником информации;

б) технико-экономических показателей планируемых объектов капитального строительства, в том числе площадь и класс объекта.

В случае данного варианта параметры рассматриваемой территории можно определить по следующей формуле:

**Qpi =Spi/qpi,**

где Spi - общая максимальная площадь капитального объекта рассматриваемого типа;

qpi – удельный показатель, характеризующий величину искомого параметра, приходящегося на единицу площади объекта строительства.

**qpi = Kp1i/Kp2i**

гдеKp1i - социальная норма, норма по СП, или иная норма, в том числе статистическая, отражающая количество единиц искомого показателя Qpi, приходящегося на квадратный метр площади строительства рассматриваемого ОКС;

Kp2i – коэффициент полезной площади. В случае отсутствия сведений о полезной площади ОКС, Кp2i принимается равным 0,7.

Прочие параметры транспортного спроса определяются в соответствии с п.6 раздела 2 настоящей методики.

10) В случае, если проектом планировки территории предполагается строительство объектов капитального строительства жилого назначения, то для полноценной оценки разработанного проекта, с точки зрения функционирования транспортной инфраструктуры, требуется провести моделирование трех возможных сценариев реализации:

- максимальное использование (характеризующийся вводом в эксплуатацию жилых помещений эконом-класса и максимально возможной нагрузкой на транспортную сеть);

- сбалансированное использование (характеризующийся вводом в эксплуатацию жилья класса комфорт);

- минимальное использование (характеризующийся вводом в эксплуатацию жилых помещений бизнес-класса и минимально возможной нагрузкой на транспортную сеть).

Вероятности реализации каждого из возможных сценариев принимаются равновозможными, и составляют 0,33.

Все прочие технико-экономические показатели (количество рабочих мест, учащихся, иных групп жителей) берутся из оцениваемого проекта планировки территории и не изменяются для возможных сценариев.

В зависимости от рассматриваемого сценария изменяется предельная величина параметра Qpi.

Чем ниже класс планируемых жилых капитальных объектов, тем выше численность населения на застраиваемой территории, что приводит к увеличению нагрузки на сеть дорог и улиц и маршрутную сеть ПТОП.

Нормы площади жилого дома и квартиры в расчете на 1 человека, соответствии с СП 42.1330.2011 представлены в таблице:

Таблица 6 -Нормы площади жилого дома и квартиры в расчете на 1 человека

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тип жилого дома и квартиры по уровню комфорта** | **Норма площади жилого дома и квартиры в расчете на 1 человека, м2** | **Отношение суммарной площади квартир к суммарной общей площади жилых этажей (К**э**)** |
|
| Элитный | 60 | 0,6 |
| Престижный (бизнес–класс) | 40 | 0,7 |
| Массовый (эконом–класс) | 30 | 0,75 |
| Социальный (муниципальное жилище) | 20 | 0,8 |

Дополнительно учитывается количество учащихся высших и средних учебных заведений, посетителей социальных и других объектов на основе имеющихся нормативов обеспечения населения объектами социального и прочего обслуживания, в случае наличия соответствующих слоев спроса.

Если границы рассмотрения ППТ затрагивают несколько транспортных районов, технико-экономические параметры рассматриваемого ППТ могут быть отражены в модели одним из следующих способов:

- разбиением технико-экономических параметров между несколькими транспортными районами;

В случае если заранее известны места посадки ОКС и/или характер застройки ППТ не оказывает существенного влияния на функциональное назначение территории, данный подход является оптимальным. Технико-экономические параметры распределяются между районами пропорционально занимаемой площади транспортного района (в случае отсутствия определить точное место посадки ОКС), или в зависимости от предполагаемого места размещения ОКС (в случае наличия точных мест посадки ОКС).

- корректировкой существующих границ транспортных районов, без выделения дополнительного транспортного района;

Данный подход применим, в случае если в границах рассмотрения ППТ закладывается размещение крупных искусственных разделителей (магистральных улиц, железнодорожных путей).

- выделением нового транспортного района.

Использование данного подхода может быть рекомендовано в случае значительного изменения функционального назначения территории в границах рассмотрения (пример: строительство крупного торгового центра посреди спального района).

11) Транспортное моделирования учитываются поездки как на индивидуальном, так и общественном транспорте. Для учета структуры подвижности населения по видам транспорта могут использованы два метода расчета:

а) Маршрутная сеть приводится в соответствие с комплексной схемой организации транспортного обслуживания населения общественным транспортом (КСОТ) в соответствии с этапами реализации.

б) Население рассматриваемых новых транспортных зон, не обеспеченных маршрутами общественного транспорта, распределяется на индивидуальный транспорт (для проведения макромоделирования).

Подробно данный метод представлен в разделе II.

12) Критерием достаточности транспортной инфраструктуры и устойчивости ее функционирования является отсутствие ухудшения транспортной ситуации на перегруженной сети в результате реализации проекта планировки территории и/или повышения уровня обслуживания дорожного движения. Оценивать данный критерий позволяет сравнение следующих показателей до и после реализации проекта планировки территории:

- Среднее значение временного индекса для сети дорог;

- Показатель перегруженности дорог для сети дорог;

- Средняя скорость движения транспортных средств на сети дорог.

Формулы определения указанных показателей представлены в разделе II.

13) Микромоделирование транспортных потоков в результате реализации проекта планировки территории проводится с целью проверки эффективности проекта организации дорожного движения.

14) Выполнение микромоделирования обеспечивает орган местного самоуправления, ответственный за разработку проекта планировки территории. При этом результаты моделирования передаются в орган местного самоуправления, ответственный за организацию дорожного движения в городе (населенном пункте), с целью проведения анализа полученных результатов.

14) При рассмотрении проекта организации дорожного движения производится сравнение существующих параметров эффективности организации дорожного движения, определяемых в соответствии с проектом Правил определения основных параметров дорожного движения, ведения их учета, наблюдаемыми в результате проведенного моделирования.

15) Критерием допустимости предлагаемого проекта организации дорожного движения является сохранение категории обслуживания не ниже уровня D, в соответствии с проектом Постановления Правительства Российской Федерации "Об утверждении Правил определения основных параметров дорожного движения, ведения их учета".

16) Для получения качественного прогноза границу микромоделирования рекомендуется устанавливать следующим образом: от прилегающей к рассматриваемому участку необходимо учитывать зону в пределах трех перекрестков и/или 500 метров от указанных границ.

17) В случае нахождения в указанных границ магистральных улиц и дорог, в соответствии с классификацией СП 42.13330.2016, последняя так же принимается в качестве границы.

18) В случае, если результаты макромоделирования показывают удовлетворительный результат, а микромоделирование – отрицательный, следует рассмотреть возможность реорганизации дорожного движения на прилегающей сети.

19) В случае если реорганизация способна повысить качество транспортного обслуживания до приемлемого уровня, корректировка технико-экономических показателей проекта планировки территорий не является обязательной. При этом предлагаемая перспективная схема организации дорожного движения должна быть должным образом смоделирована и согласована местными органами государственной власти, отвечающими за безопасность дорожного движения, и наделенными соответствующими полномочиями в части согласования проектов организации дорожного движения.

20) В вышеописанном случае (описанном в пункте 18 настоящих рекомендаций) затраты на разработку нового проекта организации дорожного движения на прилегающей к границам рассмотрения проекта планировки территории несет организация, разрабатывающая данный проект. Данный вариант не является обязательным, и представляет лишь дополнительную возможность для согласования проекта планировки территории с заявленными первоначально характеристиками.



**Рисунок 1 - Схема определения участков улично-дорожной сети для проведения транспортного моделирования**

**IV Транспортное моделирование при получении разрешения на строительство.**

1. На данном этапе градостроительной деятельности для проверки достаточности транспортного обслуживания территории проводится микромоделирование.
2. Моделирование транспортных потоков при получении разрешения на строительство проводится с целью проверки проекта организации дорожного движения на период строительства и период эксплуатации на предмет эффективности организации дорожного движения.
3. Проведение транспортного моделирования проводится на основании прогнозных значений интенсивностей, получаемых с применением математической модели транспортной системы поселения, городского округа.
4. При рассмотрении проекта организации дорожного движения производится сравнение существующих параметров эффективности организации дорожного движения, определяемых в соответствии с проектом Постановления Правительства Российской Федерации "Об утверждении Правил определения основных параметров дорожного движения, ведения их учета", с параметрами, наблюдаемыми в результате проведенного моделирования.
5. Критерием допустимости предлагаемого проекта организации дорожного движения является сохранение категории обслуживания не ниже уровня D, в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации "Об утверждении Правил определения основных параметров дорожного движения, ведения их учета".
6. Запрос на предоставление прогнозных интенсивностей в границах моделирования осуществляется организацией, проводящей моделирование, в органы местного самоуправления. Предоставление запрашиваемых данных осуществляется в устанавливаемый соответствующими регламентами срок.
7. Для получения качественного прогноза границу моделирования рекомендуется устанавливать следующим образом: от прилегающей к рассматриваемому участку необходимо рассматривать зону в пределах трех перекрестков и/или 500 метров от указанных границ. При этом, в случае нахождения в указанных границ магистральная сети дорог и улиц, последняя так же принимается в качестве границы.
8. При проведении моделирования необходимо учитывать реально наблюдаемое поведение участников дорожного движения, включая степень агрессивности вождения, склонность к сотрудничеству, зону видимости и иные характеристики, описывающие поведение водителей.



**Рисунок 2 - Определение границ микромоделирования для оценки воздействия размещения ОКС**