

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Руководитель СНИС ТГТрУ**

**С.С. Шаумаров**

**2022 г.**



## **ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЕ**

**по передаче предоставлению неисключительных прав на  
использование программного обеспечения RTV Academic Package**

**Заказчик:** Самокупаемый научно-исследовательский сектор  
Ташкентского государственного транспортного университета (СНИС ТГТрУ)

**Тошкент – 2022 й.**

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

### о покупке прав на использование программного обеспечения PTV GROUP

№ т/р	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1	Предмет договора	по передаче предоставлению неисключительных прав на использование программного обеспечения PTV Academic Package
2	Заказчик	Самоокупаемый научно-исследовательский сектор Ташкентского государственного транспортного университета (СНИС ТГТрУ)
3	Места расположения объекта	Ташкент, Мирабадский район, ул. Темирйўлчилар, 1-дом
4	Требования к поставщикам товаров (работ, услуг).	<p>1. Участник должен предоставить справку из региональной налоговой инспекции об отсутствии задолженности;</p> <p>2. Общие сведения об участнике и его учредителях;</p> <p>3. Гарантийное письмо, подтверждающее отсутствие у участника стадии реорганизации, ликвидации или банкротства, судебных или арбитражных разбирательств с заказчиком, а также полное выполнение обязательств по ранее заключенным договорам;</p> <p>4. Заявление о недопущении проявления коррупции;</p> <p>5. Сведения об опыте поставки аналогичного товара (работы, услуги).</p> <p>Наличие вышеуказанных требований учитывается при представлении оферентами наименьшей цены. При несоблюдении вышеуказанных требований предоставление услуги по низкой цене не дает участникам возможности быть оцененными как победители.</p>
5	Особые условия выполнения товаров (работ, услуг)	Не предлагать по цене выше утвержденной "Заказчиком"
6	Срок выполнения товара (работ, услуг)	октябрь-ноябрь месяц, 2022 год
7	Перечень товаров (работ, услуг)	Перечень товаров(работ, услуг) прилагается
8	Порядок приема и передачи товаров (работ, услуг)	Поставка товаров(работ, услуг) принимается в соответствии с требованиями настоящею технического задания
9	О недопущении проявления коррупции со стороны конкурсантов	Заявления

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

### по передаче предоставлению неисключительных прав на использование программного обеспечения PTV Academic Package к Самоокупаемого научно-исследовательского сектора Ташкентского государственного транспортного университета (СНИС ТГТрУ):

Программное обеспечение представляет собой гибкую систему для транспортного планирования, расчета спроса на транспорт (матрицы корреспонденций для общественного и индивидуального транспорта), анализа транспортной сети, расчет себестоимости общественного транспорта и прогноза запланированных мероприятий и их последствий.

1. Общие функциональные возможности.
  - a. Хранение обширной базы данных транспортных и социально-экономических показателей.
  - b. Расчет объемов существующих транспортных потоков.
  - c. Расчет транспортной потребности городов и регионов.
  - d. Расчет матриц межрайонных пассажирских корреспонденций с детализацией по причинам поездки и системам транспорта.
2. Расчет транспортного спроса должен быть проведен на основе 4-ступенчатой модели транспортного спроса Trip-Interchange.
  - a. Оценка различных транспортных ситуаций и вариантов развития транспортной инфраструктуры по заданной системе показателей. Такая оценка дает возможность управлять транспортными потоками на основе сравнимых количественных значений, повышая тем самым качество принимаемых управленческих решений.
  - b. Оценка работы транспортной сети в целом по разработанной системе показателей качества. Такими показателями могут быть, например, транспортная обеспеченность территории, оценки транспортной доступности территорий для различных групп населения и проч.
  - c. Систематизация и наглядное представление данных по транспортной системе города, региона, страны (например, для визуальной оценки и разработки предложений).
  - d. Прогнозирование: транспортной потребности, пассажиропотоков, интенсивностей движения на участках сети.
  - e. Технико-экономическое обоснование различных инвестиционных проектов в развитие транспортной инфраструктуры моделируемого города и региона: строительство/реконструкция автомобильных дорог, реорганизация работы общественного транспорта, строительство крупных промышленных, торговых, развлекательных объектов на территории моделируемого региона с точки зрения транспортных проблем.
  - f. Оптимизация потоков индивидуального транспорта: легковой транспорт, грузовой транспорт.
  - g. Оптимизация работы общественного транспорта: расчет объема перевозок по видам транспорта с целью, например, государственного заказа на перевозки общественным транспортом, оценка себестоимости общественного транспорта, разработка предложений по совершенствованию тарифной системы и ее обоснование, анализ геометрии сети общественного транспорта и оценка ее доступности, оптимизация интервалов и расписания движения, обоснование ввода новых маршрутов и удаление существующих.
  - h. Отображать основные динамические характеристики работы систем индивидуального и общественного транспорта в табличном и графическом виде;
  - i. Вводить данные о параметрах узлов, в т.ч. о полосности движения, островках безопасности, пешеходных переходах, разметке, разрешенных направлениях поворотов по видам транспорта, светофорных фазах;



- j. Строить прогнозы последствий принятия решений в сфере управления общественным и индивидуальным транспортом (например, о пуске дополнительной выделенной автобусной линии, строительстве новой дороги);
  - k. Сравнивать эффективность различных вариантов планировочных решений с точки зрения различных критериев в табличном и графическом виде: минимум среднего времени поездки, минимум средней дальности поездки, стоимостные критерии и т.д.;
  - l. Прогнозировать количественное влияние последствий различных сценариев социально-экономического развития города на транспортные потоки и транспортную инфраструктуру на основе системы математических моделей;
3. В программном обеспечении должны быть реализованы следующие процедуры работы:
- a. Редактирование улично-дорожной сети (для учета планируемых изменений сети индивидуального транспорта и уличного общественного транспорта);
  - b. Редактирование маршрутной сети и расписания маршрутов общественного транспорта (для учета планируемых изменений сети общественного транспорта);
  - c. Изменение данных структуры пространственного развития (на основе социально-экономических прогнозов развития для учета изменения перспективных матриц корреспонденций);
  - d. Расчет прогнозных значений объема пассажирских перевозок с детализацией по системам транспорта;
  - e. Формирование картограмм работы общественного и индивидуального транспорта;
  - f. Формирование картограмм потоков на узлах и вычисление уровней загрузки узлов;
  - g. Возможность двустороннего обмена данными с системами имитационного моделирования транспортных потоков;
  - h. Определение показателей качества транспортного обслуживания населения;
  - i. Формирование диаграмм транспортной доступности важнейших центров транспортного тяготения в виде картограмм изохрон;
  - j. Графический анализ источников перегрузки в узких местах улично-дорожной сети с помощью диаграммы-паук и ее альтернативных путей;
  - k. Расчет матриц межрайонных пассажирских корреспонденций с детализацией по причинам поездки и системам транспорта;
  - l. Визуализация результатов расчета матриц корреспонденций с помощью паук-матриц.
  - m. Визуализация расчетов с помощью 3D диаграмм на модели.
4. База данных для транспортной модели должна быть выполнена в табличном формате и содержать:
- a. Улично-дорожная сеть в формате «узел-отрезок-узел» со следующими атрибутами направленных отрезков (ПО должно иметь возможность работать с неограниченным числом отрезков):  
Номер отрезка, Тип отрезка, Разрешенные системы транспорта, Кратчайшее расстояние между узлами, Длина полигона, Название отрезка, Разрешенная скорость, Количество полос, Пропускная способность, Время прохождения по системам транспорта с учетом и без учета нагрузки, Скорость по системам транспорта с учетом нагрузки, Общая вместимость проходящего общественного транспорта по системам транспорта, Общая вместимость сидячих мест проходящего общественного транспорта по системам транспорта, Пассажиропоток по системам транспорта, Количество маршрутов по системам транспорта, Количество обслуживающих поездок по системам транспорта.
  - b. Атрибуты узлов (ПО должно иметь возможность работать с неограниченным числом узлов):  
Номер узла, Название узла, Тип регулирования, Координата X, Координата Y, Количество подходов, Разрешаемые повороты по системам транспорта, Скорость поворота по системам транспорта с учетом и без учета нагрузки, Время прохождения по системам транспорта с учетом и без учета нагрузки, Общая вместимость проходящего

общественного транспорта по системам транспорта, Общая вместимость сидячих мест проходящего общественного транспорта по системам транспорта, Пассажиропоток по системам транспорта, Количество маршрутов по системам транспорта, Количество обслуживающих поездок по системам транспорта.

- c. Районирование по транспортным районам и административным районам. Атрибуты районов (ПО должно иметь возможность оперировать не менее чем 200 районами):

Номер района, Название района, Тип района, Координата центроида X, Координата центроида Y, Пассажиропоток из района-источника, Пассажиропоток в район-цель, Пассажиропоток внутри района, Номер административного района (для транспортных районов), Площадь района в км<sup>2</sup>, Количество маршрутов по системам транспорта, Количество обслуживающих поездок по системам транспорта.

- d. Остановки общественного транспорта. Атрибуты остановок:

Номер остановки, Название остановки, Тип остановки, Номер привязанного узла, Общая вместимость проходящего общественного транспорта по системам транспорта, Общая вместимость сидячих мест проходящего общественного транспорта по системам транспорта, Пассажиропоток по системам транспорта, Количество маршрутов по системам транспорта, Количество обслуживающих поездок по системам транспорта, Количество входящего потока по системам транспорта, Количество выходящего потока по системам транспорта, Количество транзитного потока с остановкой по системам транспорта, Количество транзитного потока без остановки по системам транспорта, Количество пересаживающихся пассажиров.

- e. Маршруты общественного транспорта (ПО должно иметь возможность оперировать не менее чем с 1 000 вариантами маршрутов общественного транспорта). Атрибуты маршрутов:

Номер маршрута, Название маршрута, Название системы транспорта, Состав маршрута, Перевозчик, Длина маршрута, Количество вариантов движения, Количество обслуживающих поездок, Количество обслуживающих остановок, Средняя скорость движения, Общая вместимость, Общая вместимость сидячих мест, Общее количество перевезенных пассажиров, Количество перевезенных пассажиров с 0 пересадок, Количество перевезенных пассажиров с 1 пересадкой, Количество перевезенных пассажиров с 2 пересадками, Количество перевезенных пассажиров с более, чем 2-мя пересадками.

- f. Матрицы корреспонденций общественного и индивидуального транспорта. Атрибут таблицы содержащей матрицу корреспонденций:

Количество перемещений по каждому отношению и причине поездки, Номер района источника, Номер района цели, Сумма перемещений из района-источника, Сумма перемещений в район-цель.

5. Программное обеспечение должно обеспечивать поддержку принятия решений специалистами в следующих областях:

- a. Разработка комплексных программ - транспортной стратегии - развития транспортной сети, включающей все виды транспорта.
- b. Формирование картограмм работы общественного и индивидуального транспорта.
- c. Формирование диаграмм транспортной доступности важнейших центров транспортного тяготения в виде изохрон.
- d. Графический анализ источников перегрузки в узких местах улично-дорожной сети с помощью диаграммы-паук и ее альтернативных путей.
- e. Возможность двустороннего обмена данными с системами имитационного моделирования транспортных потоков.
- f. Расширения возможностей модели за счет использования внутренних языков программирования.



Программное обеспечение должно иметь возможность моделировать транспортные потоки, моделировать движение воздушных и морских судов, а также пешеходных потоков в двухмерно и трехмерном пространстве. В программное обеспечение должна быть заложена психофизическая модель поведения водителей Видеманна (учет особенностей каждого водителя в потоке), а также модель социальных сил Хельбинга (взаимодействия пешеходов). Функциональные возможности:

- Размер моделируемой сети – не менее 10 x 10 км.
- Количество светофорных контроллеров – не менее 10 шт.
- Количество пешеходов – не менее 10 000 человек одновременно в сети.
- Детальная имитация движения каждого участника движения.
- Оценка влияния типа пересечения дорог на пропускную способность (нерегулируемый перекрёсток, регулируемый перекрёсток, круговое движение, ж/д переезд, развязка в разных уровнях).
- Проектирование, тестирование и оценка влияния режима работы светофора на характер транспортного и пешеходного потока.
- Оценка транспортной эффективности предложенных мероприятий.
- Анализ управления дорожным движением на автострадах и городских улицах, контроль за направлениями движения, как на отдельных полосах, так и на всей проезжей части дороги.
- Анализ возможности предоставления приоритета общественному транспорту и мероприятия направленные на приоритетный пропуск трамваев.
- Анализ влияния управления движением на ситуацию в транспортной сети (регулирование притока транспорта, изменение расстояния между вынужденными остановками транспорта, проверка подъездов, организация одностороннего движения и полос для движения общественного транспорта).
- Анализ пропускной способности больших транспортных сетей (например, сети автомагистралей или городской улично-дорожной сети) при динамическом перераспределении транспортных потоков (это необходимо, например, при планировании перехватывающих парковок).
- Анализ мер по регулированию движения в железнодорожном транспорте и при организации стоянок ожидания (например, таможенных пунктов).
- Моделирование перпендикулярных парковочных мест, с возможностью движения ТС на них в том числе задним ходом.
- Отображение в виде картограмм на поворотах в узлах различных количественных показателей транспортного потока (например, длина очереди из ТС, количество транспортных средств, время задержки).
- Моделирование прохождения пропускных пунктов (турникеты, кассы, зоны досмотра) с использованием динамического потенциала (свободный выбор пути на основе средней скорости движения потока), также моделирование формирования очередей при заданных условиях.
- Моделирование движения пешеходов в нескольких уровнях (более 2-х уровней) с использованием лестниц и пандусов.
- Моделирование остановок общественного транспорта и станций метрополитена, причём учитывается их взаимное влияние.
- Детальное моделирование посадки/высадки пешеходов в/из общественного транспорта, с анимацией открытия/закрытия дверей транспортных средств.
- Моделирование эвакуационных мероприятий с одновременным участием пешеходов и транспортных средств.
- Моделирование адаптивного светофорного регулирования на языке VAP, а также знаков переменной информации, оптимизация работы светофоров по времени задержки, создание и редактирование матриц групп сигналов, создание и редактирование матриц

промежуточных интервалов, графическое отображение схем пофазного разъезда и их интерактивное редактирование.

- Возможность импорта статических и динамических 3D моделей из внешних редакторов (AutoCad, 3Ds Max, Google SketchUp).
- Запись трехмерного видеоролика для целей презентации.
- Расчет аналитических показателей (более 70 различных оценок и аналитических коэффициентов), построение графика (в Microsoft Excel) временной загрузки сети и т.п.

В отчётах программы должна быть возможность отображения и выдачи в виде файлов текстового формата, формата XLS и PDF следующих данных:

1. Тип транспортного средства .
2. Маршрут.
3. Скорость каждого ТС по типам (в м/сек).
4. Ускорение каждого ТС по типам(в м/сек<sup>2</sup>).
5. Число людей в транспортном средстве.
6. Полное время [сек], которое транспортное средство провело в заторе (т.е., где были затронуты условия затора)
7. Длина транспортного средства (в м)
8. Температура катализатора (в градусах С)
9. Общая дистанция (в м), которую проехало транспортное средство в сети VISSIM
10. Дистанция между транспортными средствами.
11. Средняя длина затора.
12. Максимальная длина затора.
13. Количество остановок.
14. Название типа транспортного средства.
15. Общее время в сети в [сек]
16. Текущее суммарное пройденное расстояние маршрута [м]
17. Актуальная потребность в мощности [кВт]
18. Разница скорости по отношению к впереди идущему транспортному средству [км/ч] за шаг имитации (>0 = быстрее)
19. Разница скорости по отношению к впереди идущему транспортному средству [м/с] за шаг имитации (>0 = быстрее)
20. Скорость [км/ч] в конце шага имитации
21. Скорость [м/сек] в конце шага имитации
22. Актуальное число оборотов в минуту
23. Расход топлива [мг/сек] за текущий шаг имитации
24. Расход топлива [л/100 км] за текущий шаг имитации
25. Пробег [км]
26. Число выходящих пассажиров на текущей остановке
27. Число входящих пассажиров на текущей остановке
28. Суммарное время для высадки и посадки пассажиров [сек] на текущей остановке
29. Номер текущей остановки
30. Общее время пребывания [сек] на текущей остановке (с учётом расписания)
31. Номер маршрута
32. Среднее время ожидания [сек] на посадке пассажиров для текущей остановки
33. Сумма времени пребывания на всех остановках общественного транспорта [сек<sup>-1</sup>]
34. Опоздание [сек] при отправлении с текущей остановки (>0 = опаздывает)
35. Число ожидающих пассажиров на текущей остановке
36. Положение транспортного средства относительно середины полосы (0,5) в конце шага времени имитации
37. Конечная координата маршрута [м]
38. Время имитации [сек]
39. Направление текущей смены полосы
40. Общее количество возможностей затора (накопленное)



41. Разница с оптимальным временем в пути [сек]
42. Уклон текущего отрезка
43. Теоретическая скорость в [км/ч] без учета помех
44. Теоретическая скорость в [м/сек] без учета помех
45. Разница с оптимальным временем движения [сек]
46. Номер впереди идущего транспортного средства:
  - внешняя координата X (передний бампер транспортного средства в конце шага имитации).
  - внешняя координата Y (передний бампер транспортного средства в конце шага имитации).
  - внешняя координата Z (передний бампер транспортного средства в конце шага имитации).
47. Желаемая скорость [км/ч]
48. Желаемая скорость [м/сек]
49. Желаемая безопасная дистанция [м] в течение шага имитации
50. Желаемая полоса
51. Целевая полоса актуальной смены полосы
52. Целевой отрезок (следующий отрезок по ходу маршрута)
53. Общее пройденное расстояние пешеходов в зоне измерения [м]
54. Количество пешеходов в зоне(ах) измерения.
55. Количество пешеходов покинувших зону(ы) измерений.
56. Номер анализа зоны.
57. Общее время пребывания [сек] в зоне(ах) измерения.
58. Общая потеря времени [сек] в зоне(ах) измерения.
59. Общая экономия времени [сек] в зоне(ах) измерения.
60. Отклонение скорости пешеходов [км/ч]
61. Плотность пешеходов в зоне(ах) измерения [пешеход/м<sup>2</sup>].
62. Пешеход выходит из ОТ [Да/Нет].
63. Пешеход ждет ОТ [Да/Нет].
64. Номер зоны актуальной очереди.
65. Пешеход идет к транспортному средству [Да/Нет].
66. Пешеход на пандусе [Да/Нет].
67. Номер пешехода.
68. Оставшееся расстояние [м] до следующей внутренней цели.
69. Время ожидания в последней очереди [сек].
70. Общее время ожидания в очередях [сек].
71. Расстояние [м] до начала актуальной очереди.
72. Общая потеря времени [сек].
73. Размер пешехода [м].
74. Номер решения частичного маршрута.

Программное обеспечение должно иметь возможность анализа транспортного движения и оптимизации светофоров на основе методики HCM (Highway Capacity Manual).  
Функциональные возможности:

- Анализ транспортного движения элементов улично-дорожной сети (перекресток, подход к перекрестку, поворот, группа полос движения): уровень обслуживания, пропускная способность, поток насыщения, уровень загрузки, задержка, длина затора.
- Оптимизация сигналов светофоров локально на каждом перекрестке или одновременно на всех регулируемых узлах по критерию минимизации задержек или уровня загрузки: оптимизация времени зеленого сигнала или оптимизация зеленого сигнала и времени цикла (в заданных пределах).



- Оптимизация светофорного регулирования по маршрутам (координация) и сетевая оптимизация по критерию минимизации транспортных задержек и/или остановок транспортных средств (ТС).
- При оптимизации сети существует возможность использования генетического метода или метода поиска максимума.
- Наличие шаблонов для создания регулируемых и нерегулируемых перекрестков, кольцевых пересечений.
- При анализе и оптимизации производится учет: геометрии перекрестков, потоков ТС, скорости движения, доли грузовых автомобилей, помех от паркующихся ТС, используемых автобусных остановок, интенсивности пешеходных и велосипедных потоков.
- Возможность применения следующих методик для анализа и оптимизации: HCM 2010, HCM 2000, ICU 1, ICU 2, Circular 212 Planning, Kimber.
- Возможность загрузки в качестве подосновы растровые и векторные изображения УДС, интернет онлайн карты.
- Анализ воздействия движения (от дополнительного транспортного спроса): создание поездок, распределение поездок, выбор путей следования.
- Наличие встроеного менеджера сценариев.
- Опции мероприятий по оптимизации каждого перекрестка внутри одного сценария – для быстрого анализа и принятия решений по оптимизации.
- Возможность экспорта/импорта данных в/из программные продукты для макро и микро моделирования.
- Возможность предварительного просмотра созданной модели имитации движения.
- Автоматизированное создание отчетов.

**Особые требования к программному обеспечению:**

- Не менее 100 рабочих мест.
- Наличие русскоязычной техподдержки в течение не менее 36 (тридцати шести) календарных месяцев с момента подписания акта приема-передачи.
- Программное обеспечение должно применяться исключительно для обучающего процесса, не для коммерческого использования.
- Срок действия прав на программное обеспечение – 3 года.

Согласовано:

Начальник отдела НИИ НП ППК

Главный научный сотрудник

Зам. главного бухгалтера

Экономист

Мерганов А.М.

Абдураззаков У.А.

Валиев С.И.

Махмудова М.Х.