



УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор

_____ А.В. Дьячков

КОМПЛЕКСНАЯ СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ЛИВЕНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА:

Беломестненское сельское поселение
Вахновское сельское поселение
Галическое сельское поселение
Дутовское сельское поселение
Здоровецкое сельское поселение
Казанское сельское поселение
Козьминское сельское поселение
Коротышское сельское поселение
Крутовское сельское поселение
Люттовское сельское поселение
Навесненское сельское поселение
Никольское сельское поселение
Островское сельское поселение
Речицкое сельское поселение
Сергиевское сельское поселение
Сосновское сельское поселение

Этап 2. Разработка транспортной модели Ливенского муниципального района

Руководитель проекта _____ А.Н. Бахтин



394018, г. Воронеж, ул. Куколкина, д. 18; E-mail: dmproekt36@yandex.ru; тел. / факс (473) 233-43-38; 8(980) 248-50-78,8
(951) 866-92-11; ИНН/КПП 3664103312/366401001; р/с 40702810903000001382;
Филиал СДМ-Банк" (ПАО) в г.Воронеже; к/с 30101810500000000778; БИК 042007778; ОГРН 1103668011204

Воронеж – 2017 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

1. Пахомов А.Н. – зам. начальника отдела Эксплуатации автомобильных дорог;
2. Салыков Е.С. – ведущий инженер;
3. Тузиков А.А. – инженер;
4. Тюленева С.А. – техник.

ВВЕДЕНИЕ

Отчет по второму этапу 28 с., 18 рис., 2 табл., 16 источников.

Объектом исследования является транспортная система Ливенского муниципального района Орловской области.

Цель этапа – разработка транспортной модели муниципального образования и ее вариантов на перспективу.

В результате выполнения этапа

- проведено транспортное обследование с целью установления параметров транспортных потоков в ключевых транспортных узлах;
- разработана базовая макромодель муниципального образования;
- произведен расчет перераспределения транспортных потоков с учетом планов развития Ливенского муниципального района.

Для разработки транспортных прогнозных макромоделей в работе использовалось программное обеспечение PTV Vision® VISUM 14.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Разработка транспортной макромоделей муниципального образования	5
1.1 Проведение транспортного районирования на базе социально-экономической статистики.....	5
1.2 Ввод параметров улично-дорожной сети, транспортных инфраструктурных объектов	7
1.3 Разработка методики и создание модели расчёта транспортного спроса для транспортных и пассажирских перемещений на основе результатов опроса и других полученных данных.	10
В соответствии с мировым опытом для прогнозирования транспортного спроса для транспортных и пассажирских перемещений необходимо использование комплексных математических моделей, включающих описание всех этапов формирования транспортных потоков.....	10
1.4 Расчёт перераспределения транспортных и пассажирских потоков, создание матрицы корреспонденции	11
1.5 Калибровка мультимодальной макромоделей по интенсивности потоков	15
1.6 Разработка вариантов транспортной макромоделей прогнозных лет на основании существующих планов и прогнозов социально-экономического развития муниципального образования.....	18
1.6.1 Разработка варианта транспортной модели на краткосрочную перспективу до 2021 года.....	18
1.6.2 Разработка варианта транспортной модели на перспективу до 2031 года	22
Заключение	26
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	27

1 Разработка транспортной макромодел муниципального образования

1.1 Проведение транспортного районирования на базе соци- ально-экономической статистики

Замена пространственно распределенных районов на точечные центры вносит в модель неизбежные искажения. Чем мельче районы – тем меньше эти искажения. Однако, количество районов – это критический параметр с точки зрения затрат вычислительных ресурсов. Для уменьшения искажений при ограниченном числе районов модели Ливенского муниципального района соблюдены следующие принципы транспортного районирования:

- важные магистрали, пересечения и станции внеуличного транспорта являются границами районов;
- границы районов проходят по естественным преградам, таким как железнодорожная магистраль, лесная полоса, река, а также на «водоразделах» областей притяжения крупных дорог или станций;
- система районов согласована с административным делением территории Ливенского муниципального района.

Для описания распределения объектов, порождающих передвижения, Ливенский муниципальный район был разделен на 56 районов (Рисунок 1).

Каждый район включается в граф как узел и полигон, соединенный с обычными узлами графа специальными дугами-связями (Рисунок 2).

В описание системы районов входят:

- границы районов;
- условные центры районов;
- дуги-связи, соединяющие условные центры районов с узлами сети.

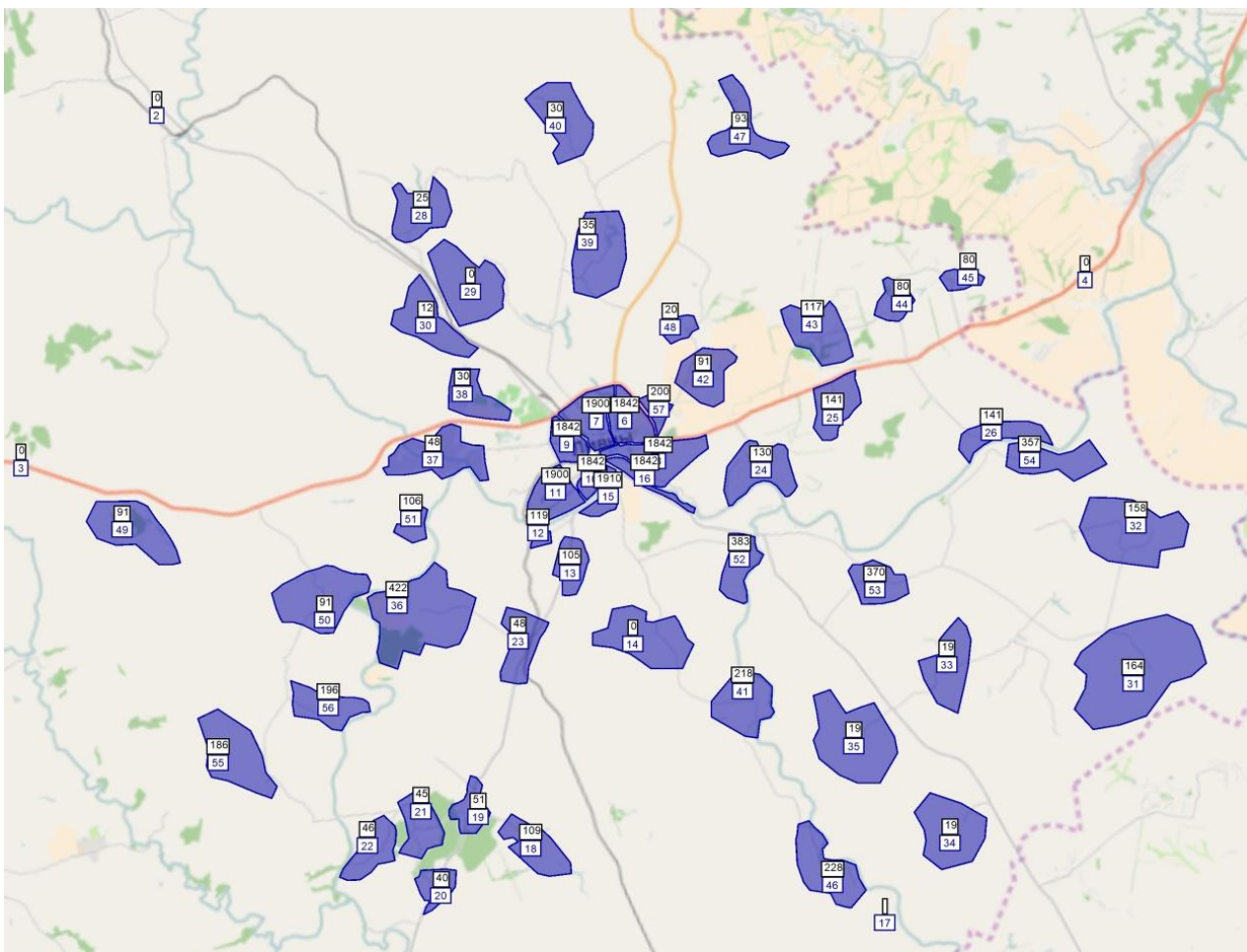


Рисунок 1 – Транспортное районирование Ливенского муниципального района

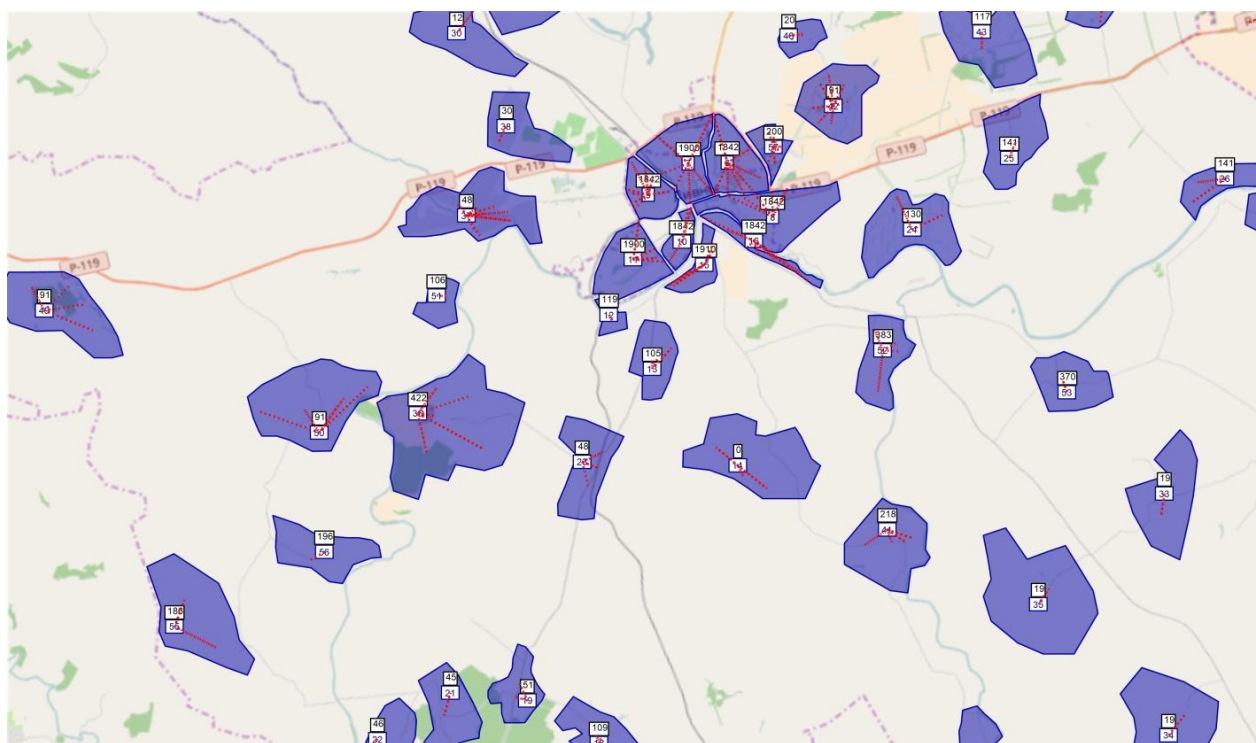


Рисунок 2 – Дуги связи (красным) в модели Ливенского района

Границы транспортных районов были уточнены в модели Ливенского муниципального района специальными атрибутами, которые описывают различные объекты, попадающие на территорию района, а также была оценена емкость районов по прибытию и отправлению.

1.2 Ввод параметров улично-дорожной сети, транспортных инфраструктурных объектов

В ходе работы была собрана следующая информация о параметрах улично-дорожной сети Ливенского Муниципального района:

- геометрия сети: данные о дорогах и улицах вводились в графическом редакторе в программе PTV Vision Visum 14 (Рисунок 3а);
- характеристики автомобильных дорог (Рисунок 3б);
- организация движения на перекрестках: схема разрешенных поворотов, наличие светофорного регулирования (Рисунок 4).

К числу характеристик автомобильных дорог относятся:

- скорость движения при свободном потоке, км/ч;
- пропускная способность, приведенные транспортные единицы в час;
- количество полос движения в каждом направлении;
- признаки разрешения или запрета для движения отдельных видов транспортных средств;
- категория дороги.

Указанные параметры для автомобильных дорог федерального, регионального, межмуниципального и местного значения брались на основе правил классификации автомобильных дорог в РФ и их отнесения к категориям автомобильных дорог, утвержденных постановлением Правительства РФ от 28 сентября 2009 г. № 767, СНиП 2.05.02-85* «Автомобильные дороги», улично-дорожной сети – классификации СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» или городских строительных норм, принятых в крупных городах (например, МГСН).

Типы отрезков

Типы ☒ Надтипы

01 1А Автомагистраль (4 п.)
 02 1А Автомагистраль (6 п.)
 03 1Б Скоростная дорога (4 п.)
 04 1Б Скоростная дорога (6 п.)
 05 1Б Скоростная дорога (8 п.)
 06 1Б Обычная дорога (4 п.)
 07 1Б Обычная дорога (6 п.)
 08 1Б Обычная дорога (8 п.)
 09 1Б Обычная дорога (10 п.)
 10 1Б Обычная дорога (12 п.)
 11 1Б Обычная дорога (14 п.)
 12 1Б Обычная дорога (16 п.)
 13 1Б Обычная дорога (18 п.)

Имя: 1А Автомагистраль (4 полосы)
 Ранг: 1
☒ Строго

Значения по умолчанию

v0 ИТ	150км/ч	ПропСпос ИТ	4000
vМин ИТ	50км/ч	Полосы	2

Системы транспорта

Доп. (Стандарт)	ИТ - СисТр	Макс. скор.
<input checked="" type="checkbox"/>	FTM Freight transport heavy	90км/ч
<input checked="" type="checkbox"/>	FTL Freight transport light	100км/ч
<input checked="" type="checkbox"/>	FTM Freight transport middle	120км/ч
<input checked="" type="checkbox"/>	PtT Car	150км/ч

Доп. (Стандарт)	ИТ - СисТр	Станд. скор.	Затраты 1	Затраты 2	Затраты 3
<input checked="" type="checkbox"/>	PuT Bus	90км/ч	0.00	0.00	0.00
<input type="checkbox"/>	W Walk	4км/ч			

OK Отмена

а) ввод данных о геометрии сети

Редактировать отрезок

Номер: 992 Тип: 11 Обычная дорога III (2 полосы)
 Из узла: 992
 В узел: 919 СисТр: FTM,FTL,FTM,...

База | ИТ-СисТр | ОТ-СисТр | Затвор | DUE | Ограниченные по времени атр. |

ДлВозд/Лин	0.436km	v0 ИТ	100км/ч
Длина	2.403km	Полосы движения	1
ДЗнач 1	0	ПропСпос ИТ	2000
ДЗнач 2	0	Доля ГРУЗТР [%]	0
ДЗнач 3	0		
НППлана	0		
Надпись балки	<input checked="" type="checkbox"/>	Нагрузка ОТПеш	0

Имя:

Туда/Обрат. OK Отмена

б) ввод данных о характеристиках дорог и улиц

Рисунок 3 – Ввод данных при построении модели Ливенского муниципального района в PTV Visum 14

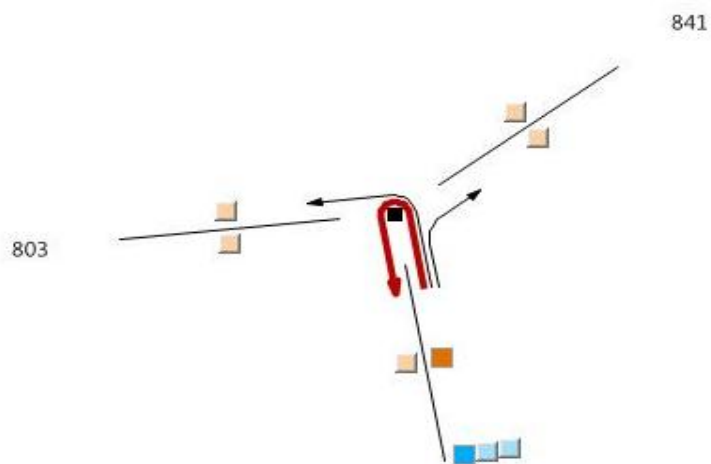


Рисунок 4 – Ввод данных о разрешенных поворотах Ливенского района в PTV Visum

Вся собранная информация была введена в программу для транспортного моделирования PTV Vision Visum 14 (Рисунок 5).

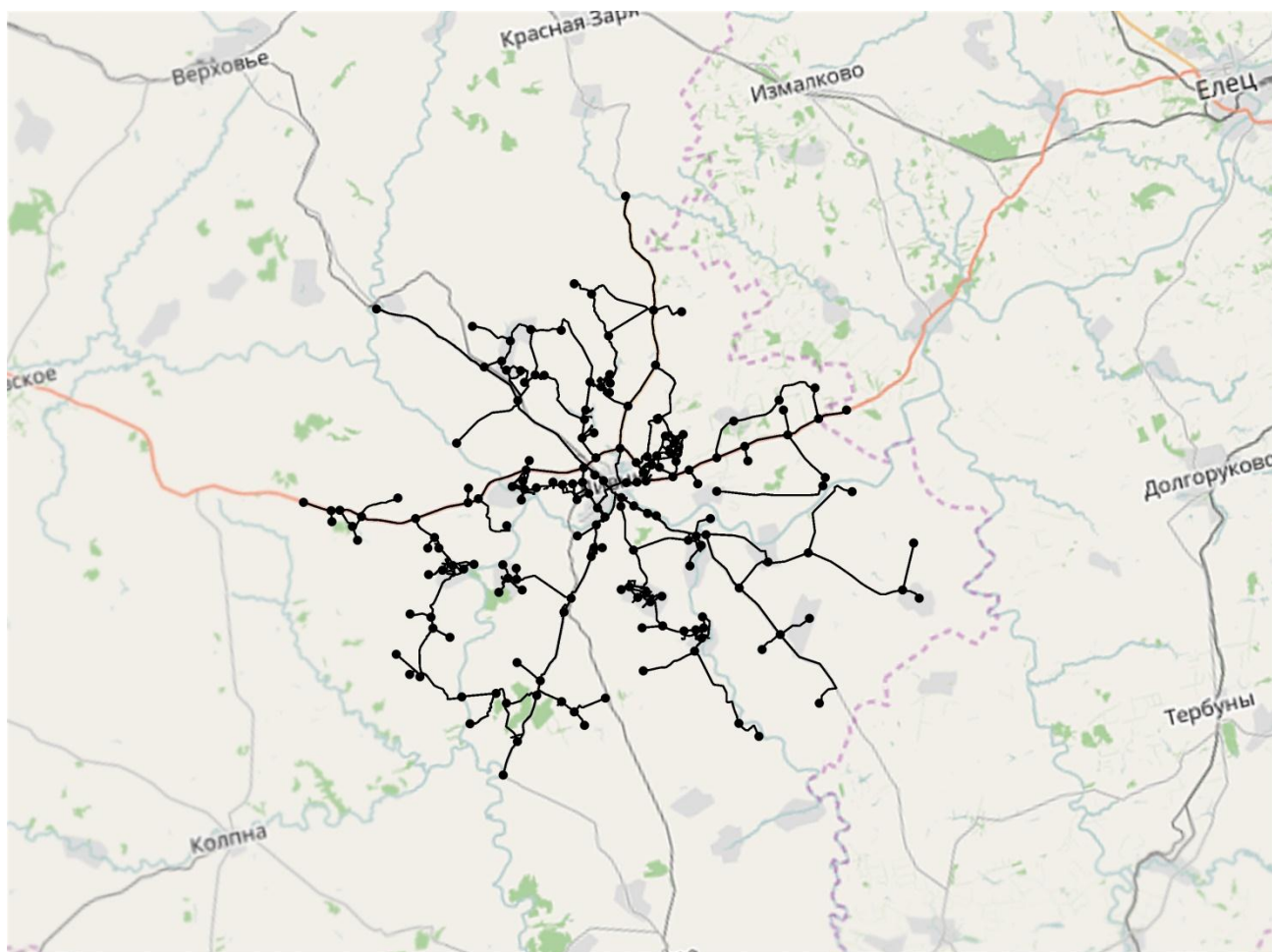


Рисунок 5 – Модель основной сети дорог Ливенского района в PTV Visum 14

1.3 Разработка методики и создание модели расчёта транспортного спроса для транспортных и пассажирских перемещений на основе результатов опроса и других полученных данных.

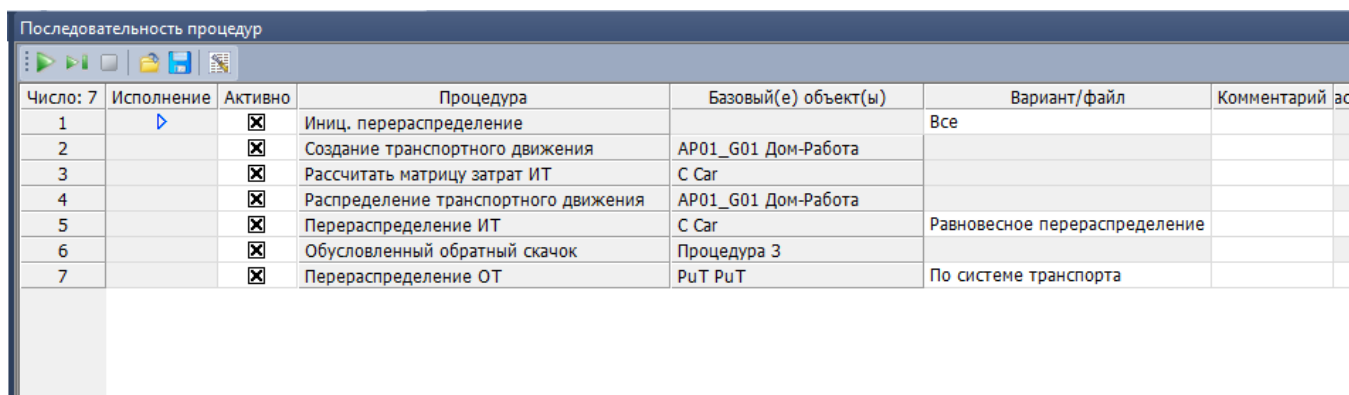
В соответствии с мировым опытом для прогнозирования транспортного спроса для транспортных и пассажирских перемещений необходимо использование комплексных математических моделей, включающих описание всех этапов формирования транспортных потоков.

Настоящая модель Ливенского муниципального района основана на использовании классической 4-хстадийной схемы моделирования транспортных потоков, которая является данный момент наиболее распространенной в мировой практике.

Указанная схема включает в себя следующие шаги:

- оценка общих объемов передвижений (Trip generation);
- расчет матриц межрайонных корреспонденций (Trip distribution);
- расщепление корреспонденций по видам транспорта (Modal split);
- распределение корреспонденций по сети и расчет интенсивности транспортных потоков (Trip assignment).

Программное обеспечение PTV Vision Visum позволяет реализовать указанную схему моделирования транспортного спроса. На рисунке 6 представлен алгоритм расчета 4-шаговой схемы в рабочем окне ПО PTV Visum.



Число: 7	Исполнение	Активно	Процедура	Базовый(е) объект(ы)	Вариант/файл	Комментарий	ас
1	▶	<input checked="" type="checkbox"/>	Иниц. перераспределение		Все		
2		<input checked="" type="checkbox"/>	Создание транспортного движения	AP01_G01 Дом-Работа			
3		<input checked="" type="checkbox"/>	Рассчитать матрицу затрат ИТ	C Car			
4		<input checked="" type="checkbox"/>	Распределение транспортного движения	AP01_G01 Дом-Работа			
5		<input checked="" type="checkbox"/>	Перераспределение ИТ	C Car	Равновесное перераспределение		
6		<input checked="" type="checkbox"/>	Обусловленный обратный скачок	Процедура 3			
7		<input checked="" type="checkbox"/>	Перераспределение ОТ	PuT PuT	По системе транспорта		

Рисунок 6 – Алгоритм расчета 4-шаговой схемы в рабочем окне PTV Visum

Данная методика прогнозирования интенсивности движения с использованием специализированного программного обеспечения PTV Vision Visum 14:

- соответствует современному уровню развития зарубежных технологий в данной сфере;
- применяется всеми крупными научными коллективами в РФ;
- рекомендована крупными финансовыми институтами для принятия положительного решения об инвестициях в крупные инфраструктурные проекты.

1.4 Расчёт перераспределения транспортных и пассажирских потоков, создание матрицы корреспонденции

Базовым положением для расчета матриц корреспонденций является следующее: корреспонденция из одного района в другой будет тем больше, чем больше емкости районов прибытия и отправления, и чем ближе друг к другу расположены эти районы. Здесь близость или дальность районов понимается не в географическом, а в транспортном смысле, как некоторая комплексная оценка быстроты и удобства передвижения по транспортной сети. В рамках данной методики рекомендуется в качестве численной меры дальности использовать обобщенную цену передвижения из района в район по оптимальному пути. Тем самым обеспечивается согласованность расчета корреспонденций с процедурой расщепления корреспонденций по видам транспорта, а также с распределением корреспонденций по путям в сети.

Таким образом, первым шагом в расчете матриц корреспонденций является расчет матриц обобщенных цен передвижений между районами. Для решения этой задачи используются специальные быстродействующие алгоритмы поиска оптимальных путей по графу, которые входят в состав программы для моделирования PTV Vision Visum.

Расчет матриц обобщенных цен передвижений производится отдельно для всех видов легкового и грузового транспорта. Типовой математической моделью

для расчета межрайонных корреспонденций является гравитационная модель. В рамках этой модели матрица корреспонденций рассчитывается отдельно для каждого слоя передвижений специальным алгоритмом, встроенным в программное обеспечение PTV Vision Visum (Рисунок 7).

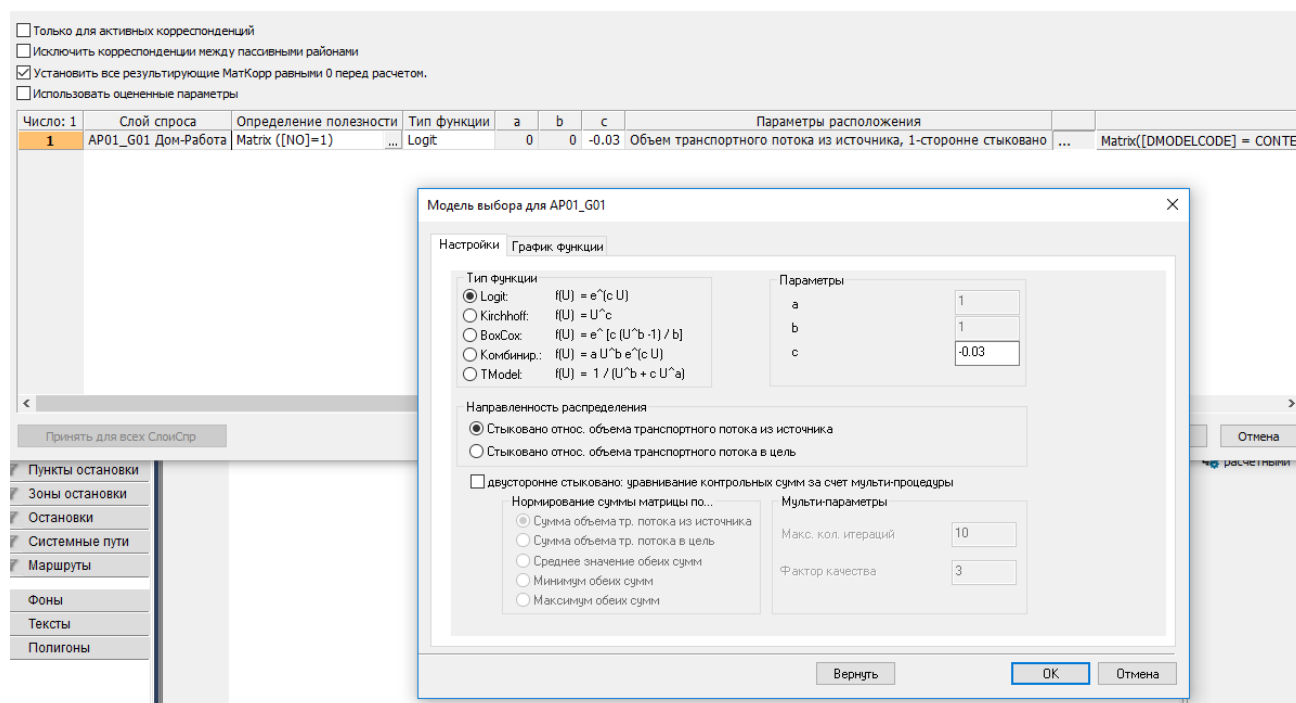


Рисунок 7 – Алгоритм расчета матрицы корреспонденций
в рабочем окне PTV Visum 14

Распределение транспортных потоков по моделируемой УДС является завершающим шагом в задаче прогноза. В модели Ливенского муниципального района использован наиболее распространенный в мировой практике подход к моделированию распределения потоков в транспортной сети основанный на концепции «равновесного распределения потоков». Равновесное распределение – это распределение автомобильных потоков по различным альтернативным путям в сети, возникающее в результате стремления всех участников движения уменьшить обобщенную цену своей поездки в сети с ограниченной пропускной способностью. В результате выбора всеми участниками движения (на основании предшествующего опыта) оптимальных путей, возникает распределение, в котором уже ни один участник не может так изменить свой путь, чтобы уменьшить его обобщенную цену. Именно такое распределение называется

равновесным. Данная модель является в настоящее время общепринятым в мировой практике инструментом расчета загрузки УДС в условиях большой плотности потока.

Для учета взаимного влияния разных типов ТС необходимо использовать алгоритм поиска равновесного распределения, одновременно осуществляющий распределение потоков нескольких классов пользователей. На входе в алгоритм для каждого класса пользователей указывается (предварительно рассчитанная) матрица корреспонденций.

В распределении участвуют только автомобильные классы пользователей, однако вклад автобусов в загрузку дуг учитывается.

Моделирование распределения общественного транспорта по сети основывается на расписании движения различных систем общественного транспорта. Именно перераспределение по расписанию используется в модели Ливенского муниципального района. На рисунках 8, 9 графически представлено распределение потоков общественного и индивидуального транспорта по улично-дорожной сети Ливенского муниципального района, а также приведена картограмма уровня загрузки УДС дорожным движением.

Из схемы загрузки видно, что в целом УДС Ливенского муниципального района загружена менее чем на 50%, и проблема образования заторов на территории отсутствует, за исключением ряда участков в административном центре – городе Ливны, на которых в «часы пик» наблюдается высокая загрузка на подходах улиц:

- ул. Свердлова – загрузка на различных участках 60-80%;
- ул. Орловская – загрузка 60-80%;
- ул. Воронежская – загрузка в районе 70%.

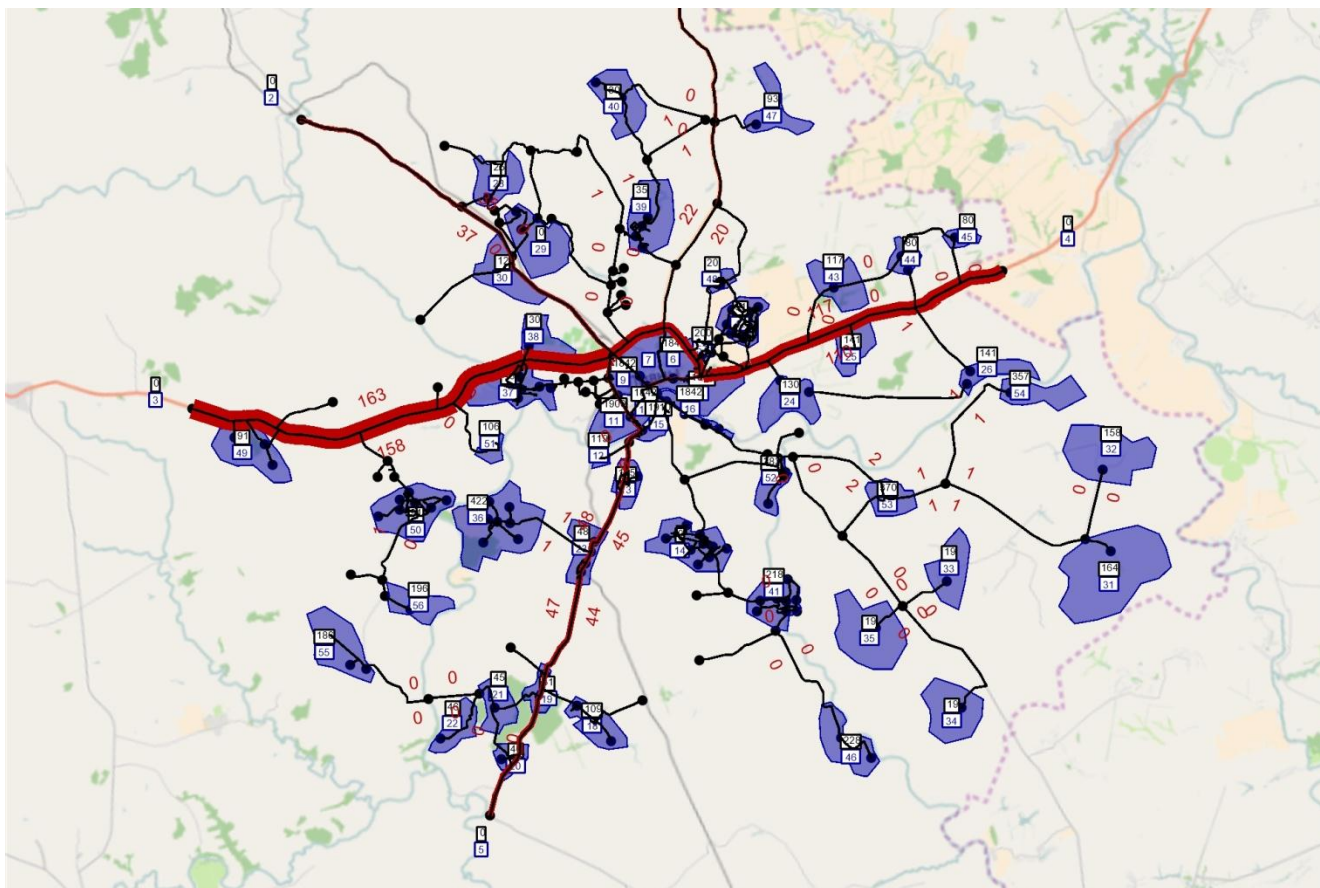


Рисунок 8 – Рассчитанная нагрузка транспорта в базовой модели Ливенского муниципального района, в PTV Visum 14

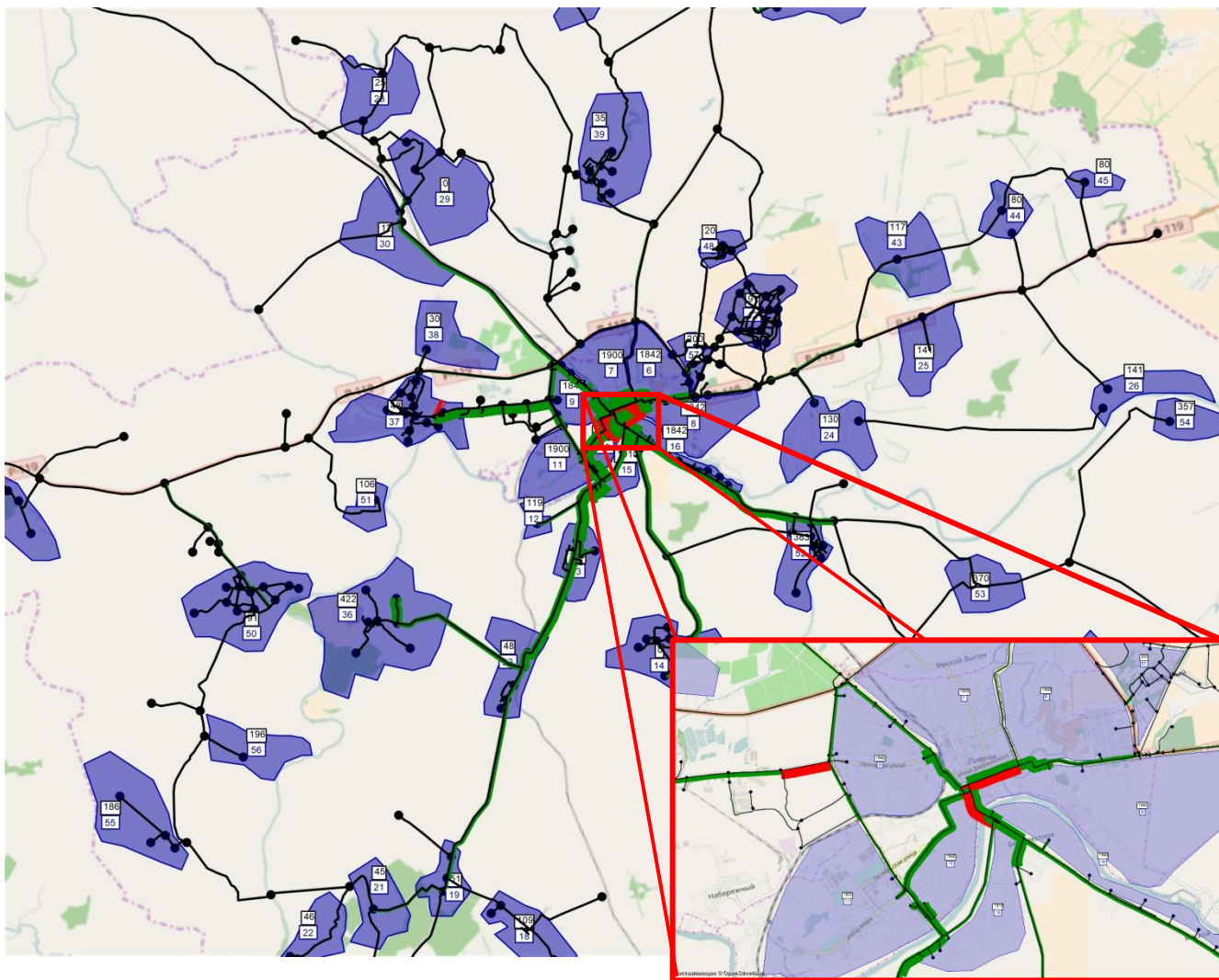


Рисунок 9 – Рассчитанная загрузка УДС в базовой модели
Ливенского муниципального района

1.5 Калибровка мультимодальной макромодели по интенсивности потоков

После ввода всех исходных данных в модель Ливенского муниципального района и проведения расчета транспортных потоков по 4-хшаговой методике производится валидация модели, т.е. проверяется соответствие результатов моделирования имеющимся фактическим данным. При наличии значительных отклонений заранее определенных показателей от допустимой нормы вносятся необходимые коррекции в значения параметров модели и/или исходных данных и расчеты повторяются. Этот процесс называется калибровкой модели.

Основные данные, которые используются для оценки качества модели – это замеры интенсивности транспортного потока в отдельных сечениях.

В рамках 1 этапа КСОДД Ливенского муниципального района были проведены замеры транспортных потоков на 6 пересечениях, эти данные были введены в модель (рисунок 10).

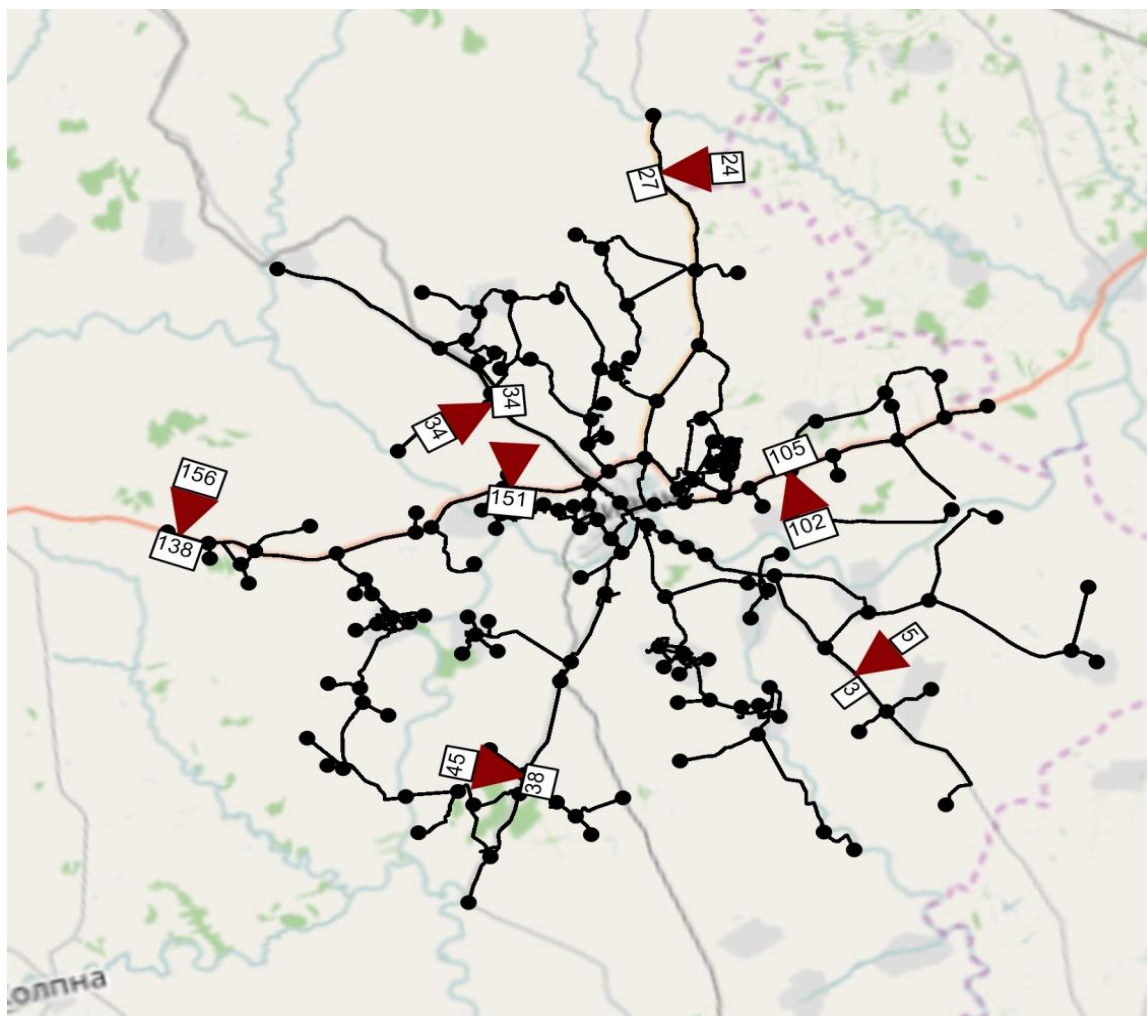


Рисунок 10 – Места проведения замеров транспортных потоков
на УДС Ливенского муниципального района

В способности транспортной модели Ливенского муниципального района описывать транспортный спрос на участки УДС, служит показатель коэффициента корреляции между совокупностями модельных и фактическими значениями интенсивности потоков на местах подсчета и интенсивности по всем обследованным сечениям.

На рисунке 11 представлена диаграмма агрегированной оценки транспортной модели Ливенского муниципального района, полученная в PTV Vision Visum.

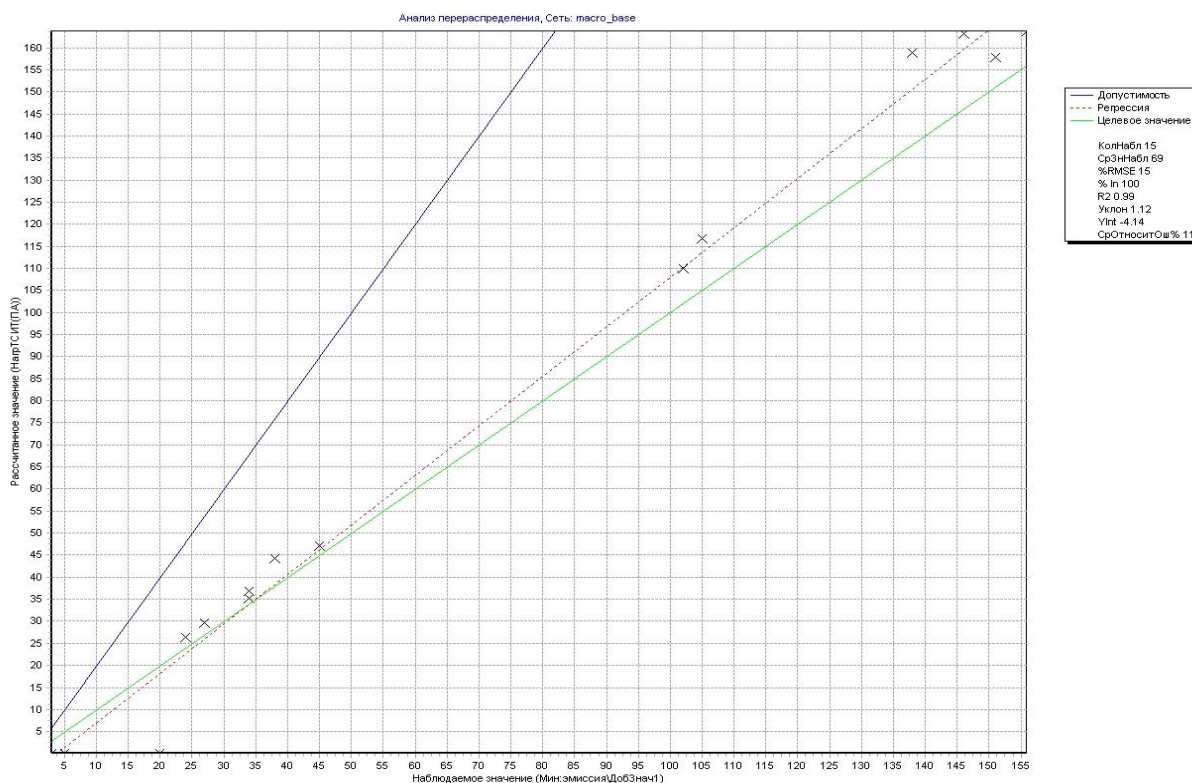


Рисунок 11 – Диаграмма агрегированной оценки транспортной модели Ливенского муниципального района

Разработанная базовая модель Ливенского муниципального района обладает коэффициентом корреляции между совокупностями модельных и фактических значениях интенсивности потоков равным 0,9, что говорит о тесной связи расчетных и измеренных параметров. Средняя относительная ошибка модели не превышает 11%.

Также для базовой модели был рассчитан интегральный показатель эффективности функционирования всей улично-дорожной сети Ливенского муниципального района – это среднее время реализации транспортных корреспонденций по существующей УДС приходящееся на 1 пользователя транспортной системы. Показатель среднего времени реализации

корреспонденций в базовой модели Ливенского муниципального района с учетом задержек составило 37 минут.

Таким образом, была разработана базовая модель модели Ливенского муниципального района с приемлемым уровнем качества, на основе которой будет производиться оценка существующих планов и прогнозов социально-экономического развития муниципального образования.

1.6 Разработка вариантов транспортной макромодели прогнозных лет на основании существующих планов и прогнозов социально-экономического развития муниципального образования

1.6.1 Разработка варианта транспортной модели на краткосрочную перспективу до 2021 года

Анализ нормативной документации по развитию объектов транспортной инфраструктуры в Ливенском муниципальном районе на перспективу до 2021 г. позволил выделить мероприятия, представленные на рисунке 12 и в таблице 1.

Таблица 1 – Мероприятия по реконструкции до 2021 года

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок реализации
1	Асфальтирование дорог внутри населенного пункта с. Беломестное, п. Ямской, с. Троицкое	2020
2	Реконструкция автодороги д. Росстани – д. Редькино	2020
3	Асфальтирование улиц в границах населенных пунктов, имеющих грунтовое покрытие	2021
4	Реконструкция следующих участков автодорог: – Ливны – Парахино – 5.1км; – Ливны – Парахино – Мсагино – 3.1км; – Мочилы – Семенихино; – Семенихино – Орлово и Ливны – Красная Заря с подъездом к с. Лютое.	2021
5	Асфальтирование дорог внутри населенных пунктов Сельского поселения	2021
6	Асфальтирование улиц в границах населенных пунктов, имеющих грунтовое покрытие	2021
7	Асфальтирование дорог внутри населенных пунктов	2020
8	Асфальтирование улиц в границах населенного пункта, имеющих грунтовое покрытие	2021
9	Асфальтирование дорог внутри населенного пункта п. Дубки - ул. Рабочая, ул. Советская, ул. Мира.	2020

10	Асфальтирование дорог внутри населенного пункта с. Крутое - ул. Кирова.	2020
11	Асфальтирование дороги, проходящей по периметру населенного пункта п. Сахзаводской.	2020
12	Реконструкция участков автодорог от автодороги регионального значения «Ливны – Парахино»: – до н.п. Мезенцево; – до н.п. Воротыnsk.	2020
13	Реконструкция автодороги муниципального значения от н.п. Воротыnsk до н.п. Мезенцево	2020
14	Строительство мостов (мостовых переходов) через р. Ливенка и р. Горная Ливенка: – в с. Лютое от ул. Подгорная к пер. Полевой; – по автодороге «Ливны-Красная Заря-Лютое» (54 ОП РЗ 54К-198) к д.Хвощевка и с. Мезенцево; – В с. Воротыnsk от ул. Заречная к ул. Южная	2020
15	Строительство межпоселенческой дороги от с. Лютое через д. Чувакино и массив лесного фонда до н.п. Овсянниково	2020
16	Строительство межпоселенческой дороги от с. Лютое по южной стороне массива лесного фонда до н.п. Овсянниково	2020
17	Строительство автодороги в направлении на Ливны – Баранчик	2020
18	Реконструкция автодороги «от н.п. Никольское до н.п. Казанское» (54-229 ОП МР 013)	2020
19	Строительство мостов (мостовых переходов) через р. Кшень: – в районе с. Никольское на автодороге «Никольское – Казанское» (54 – 229 ОП МР 013); – в районе с. Никольское к зоне отдыха; – в районе с. Никольское к п. Зареченский; – в районе с. Екатериновка на автодороге «от н.п. Екатериновка – до н.п. Казанское» (54 – 229 ОП МР 014); – в районе с. Екатериновка.	2020
20	Реконструкция муниципальной автодороги от н.п. Малахово – от н.п. Малахово – до н.п. Малаховские Выселки (54-229 ОП МР 038)	2020
21	Строительство мостов: – в с. Остров: 1-й - рядом с родником Крещенский Колодезь, 2-й – рядом с улицей Лесная); – в д. Сторожевая, переход к д. Новинка.	2020
22	Асфальтирование улиц в границах населенного пункта, имеющих грунтовое покрытие	2021
23	Асфальтирование дорог внутри населенных пунктов	2020
24	Асфальтирование дорог внутри населенных пунктов: с.Сосновка, д. Важжово, с.Вязовик	2020
25	Реконструкция региональных автодорог. Несмотря на то, что автодороги имеют в основном твердое покрытие (59 % от общей протяженности) большинство автомобильных путей сообщения, особенно региональных, нуждаются в капитальном ремонте и реконструкции. К ним относятся следующие участки автодорог: - Вахново – Важжово – 12.7км; - Орел – Тамбов – Речица – Сосновка 6.0 км.	2020
26	Строительство дороги регионального значения между населенными пунктами: с. Сосновка, д. Важжово, которая обеспечит связь двух	2020

дорог регионального значения: Вахново – Важжово и Орел – Сосновка.	
--	--

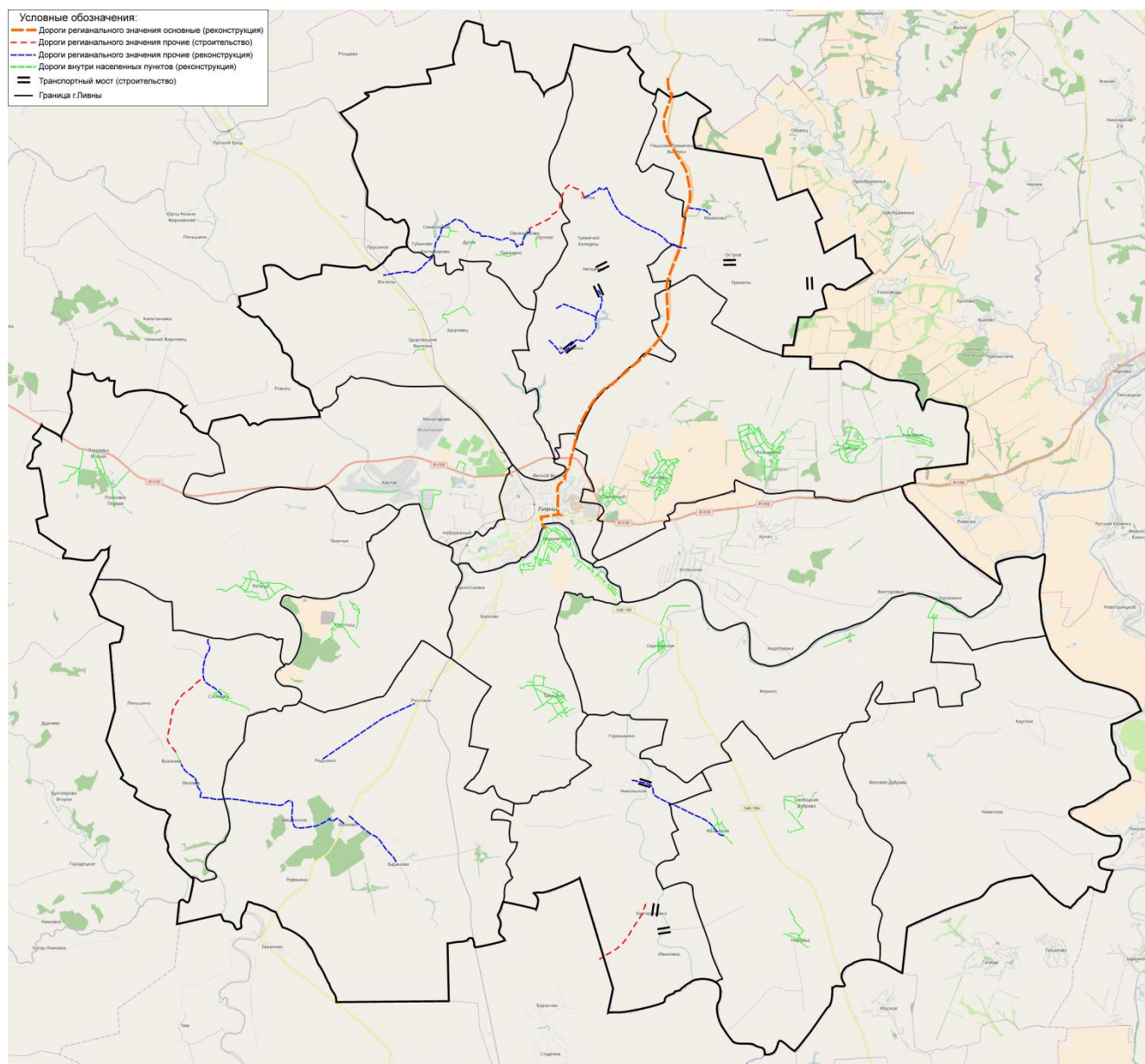


Рисунок 12 – Схема мероприятий по развитию УДС Ливенского района до 2021 года

Данные мероприятия были введены в прогнозную транспортную модель Ливенского района. На рисунках 13, 14 графически представлено распределение потоков транспорта по УДС Ливенского муниципального района, а также приведена прогнозная картограмма уровня нагрузки дорожным движением до 2021 года.

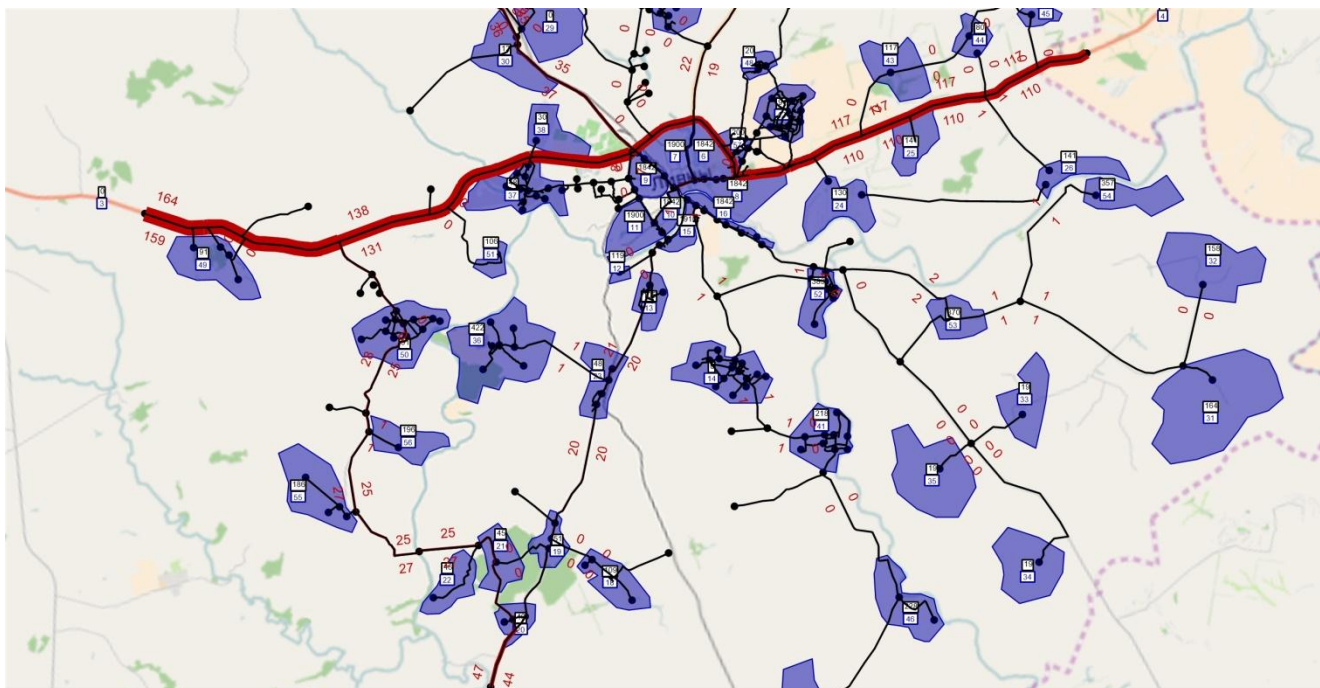


Рисунок 13 – Рассчитанная нагрузка УДС на 2021 год

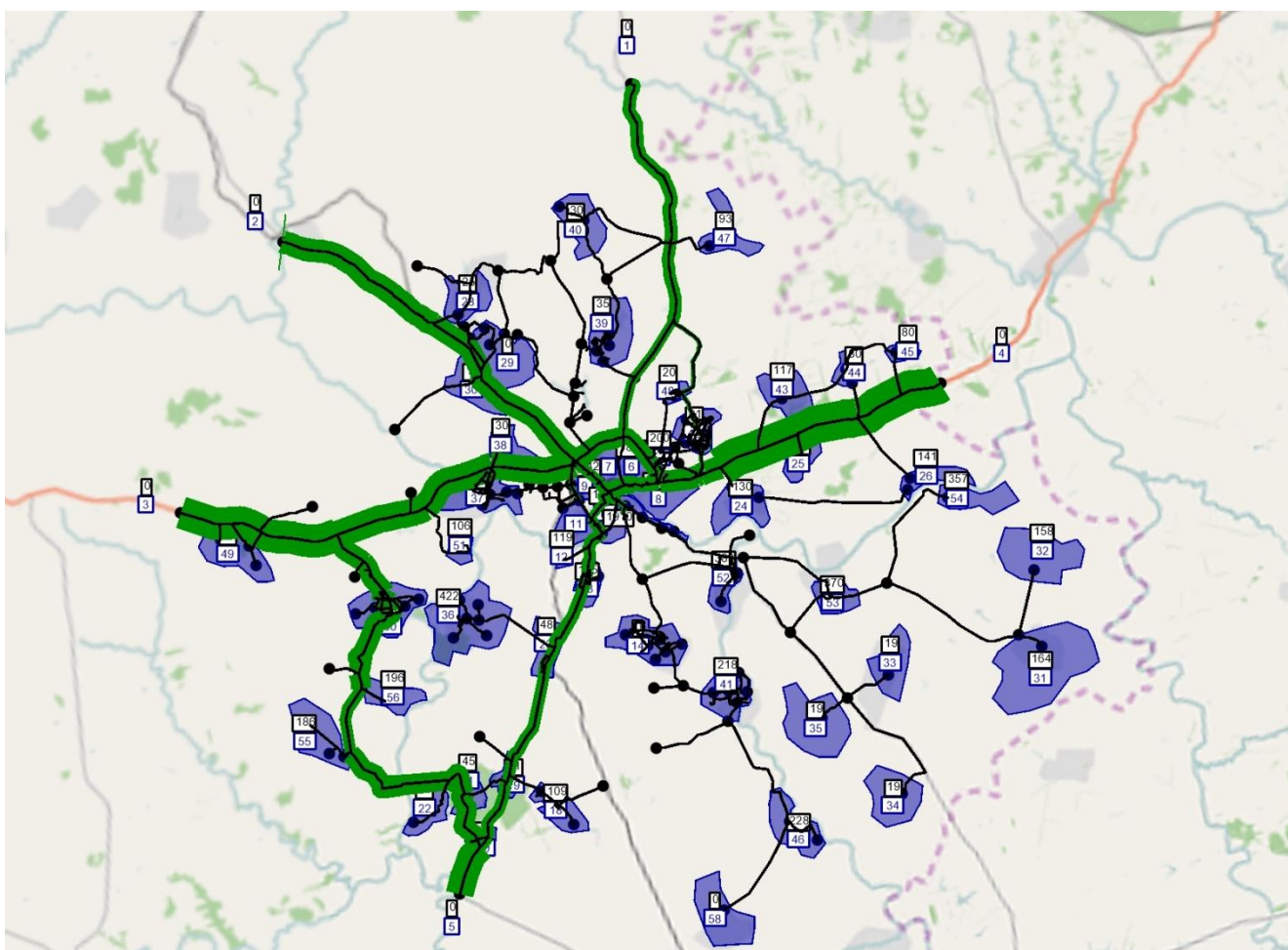


Рисунок 14 – Схема уровня загрузки УДС движением

Показатель среднего времени реализации корреспонденций в перспективной модели Ливенского муниципального района на период до 2021 года с учетом задержек составил 35 минут.

Анализ результатов моделирования показывает снижение среднего времени реализации корреспонденций с 37 до 35 минут после реализации мероприятий до 2021 года.

Из представленных картограмм видно, что общий уровень загрузки не превышает 50%, при этом новую транзитную нагрузку порядка 50 ТС/час получают участки строительства автомобильной дороги соединяющей Сосновское сельское поселение и Вахновское сельское поселение.

1.6.2 Разработка варианта транспортной модели на перспективу до 2031 года

Документами планирования в Ливенском районе предусмотрен ряд мероприятий по развитию УДС (Рисунок 15 и Таблица 2) до 2031 г.

Таблица 2 – Предложения по развитию УДС Ливенского района до 2031 г.

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок реализации
1	Реконструкция 12,7 км региональной автомобильной дороги Вахново – Важжово (54 ОП РЗ 54К -180)	2031
2	Реконструкция 3,6 км региональной автомобильной дороги Вахново – Бараново (54 ОП РЗ 54К -182)	2031
3	Строительство дороги Южный обход города Ливны	2031
4	Строительство моста через р. Сосна в селе Калинино	2031
5	Реконструкция участка региональной автомобильной дороги Ливны – Красная Заря с подъездом к с. Лютое до параметров 3-й технической категории. Протяженность 4,3 км	2031
6	Асфальтирование дорог ряда поселений в настоящее время, имеющих грунтовое покрытие	2031

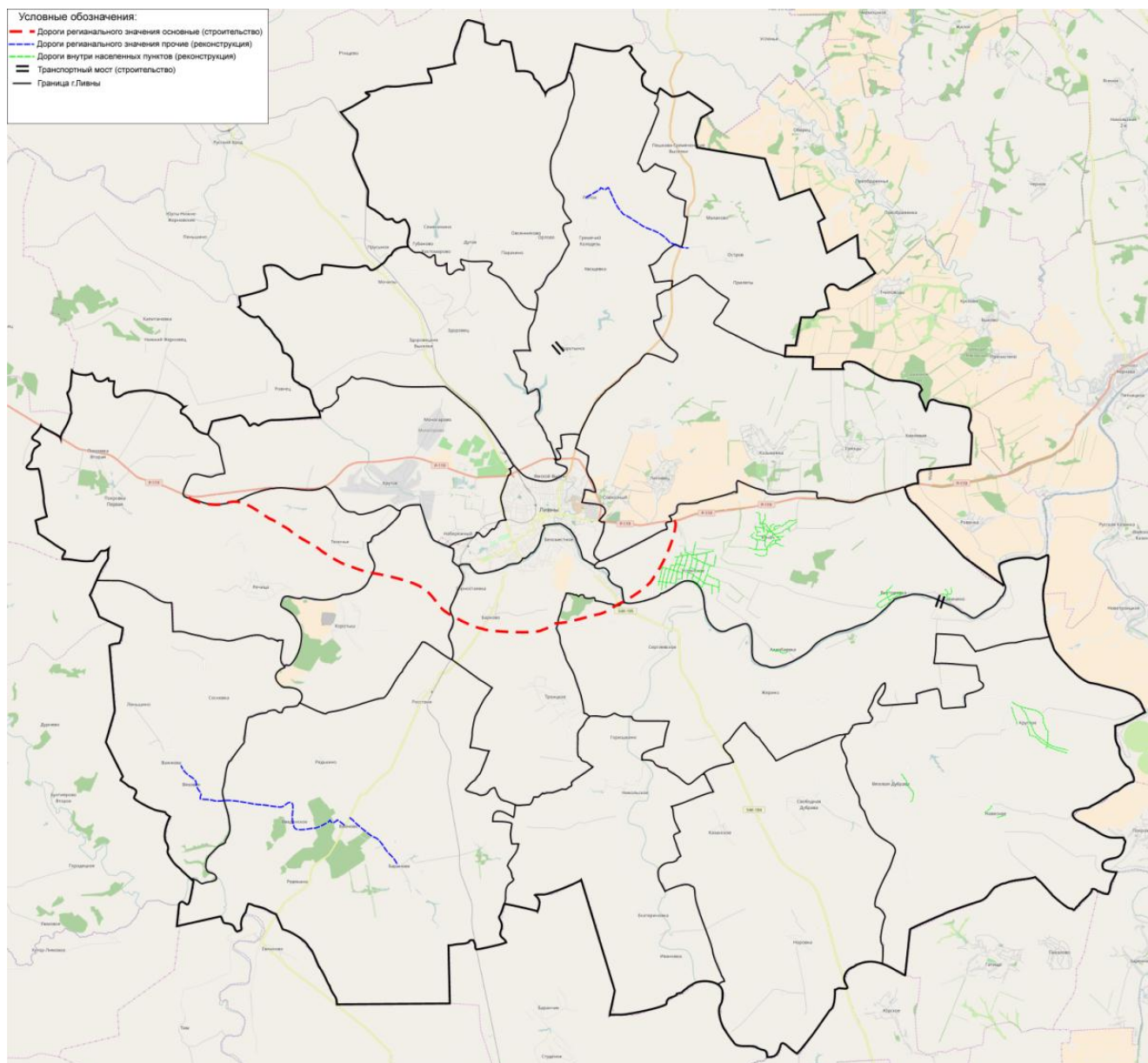


Рисунок 15 – Схема мероприятий по развитию УДС Ливенского района до 2031 года

Показатель среднего времени реализации корреспонденций в перспективной модели Ливенского муниципального района до 2031 года с учетом задержек составил 34 минуты.

На рисунках 16, 17 графически представлено распределение потоков транспорта по УДС Ливенского муниципального района, а также приведена прогнозная картограмма уровня нагрузки дорожным движением до 2031 года.

На рисунках 16, 17 представлены картограммы нагрузки и загрузки модели со сценарием развития на 2031 год.

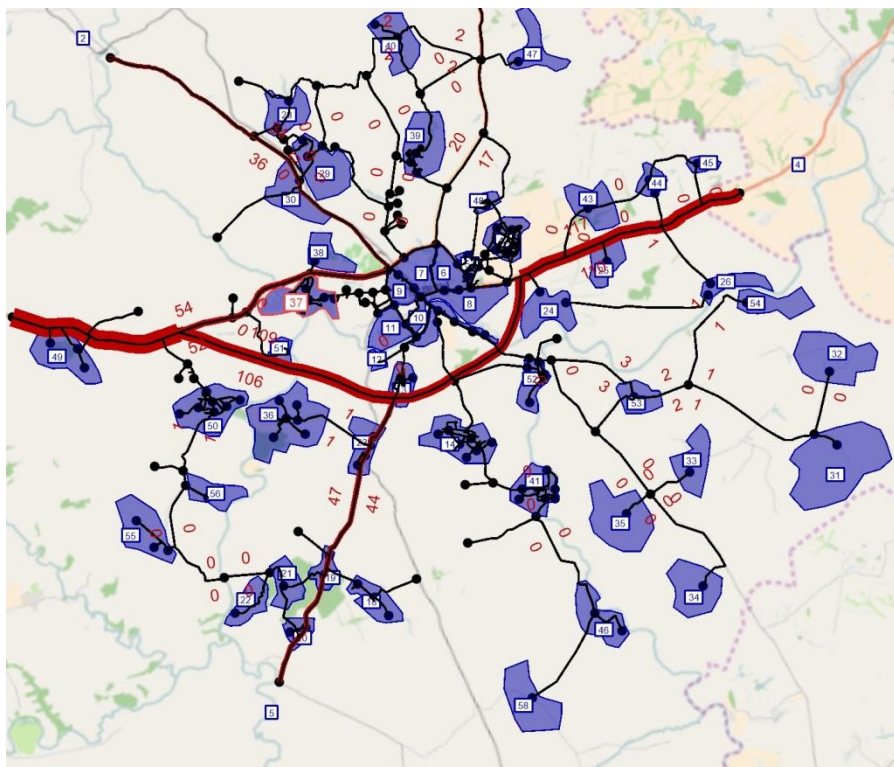


Рисунок 16 – Рассчитанная нагрузка на УДС Ливенского муниципального района
на перспективу до 2031 года

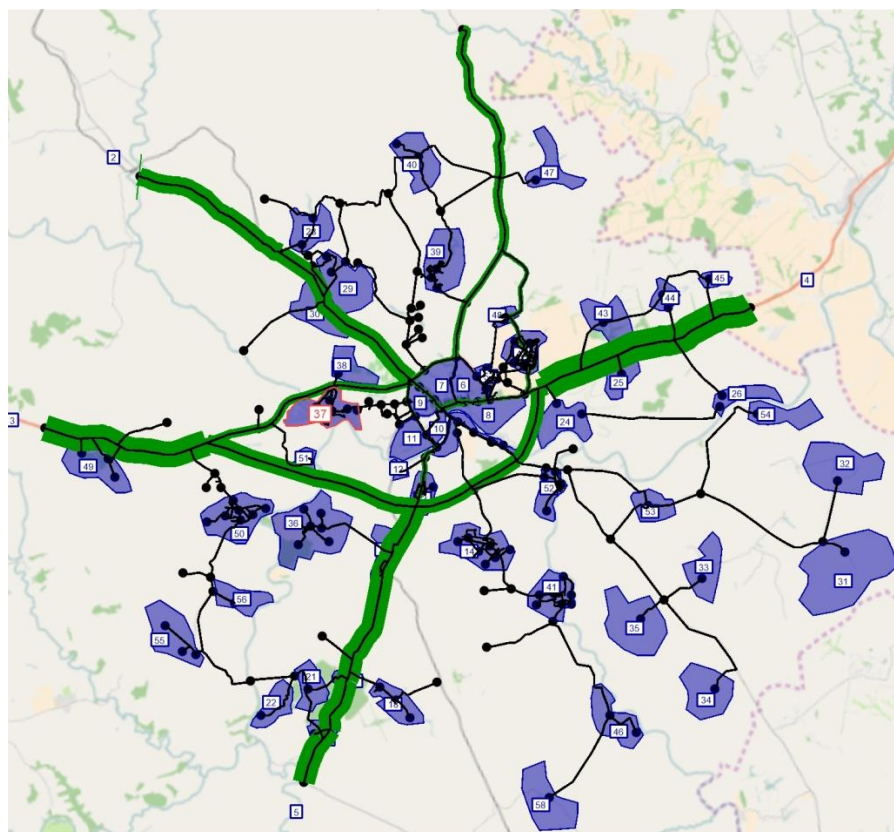


Рисунок 17 – Рассчитанная загрузка УДС Ливенского муниципального района на
перспективу до 2031 года

Анализ картограмм распределения транспортных потоков показывает, что возникает значительное перераспределение транзитных потоков на Южный обход города Ливны. Таким образом, возникают новые кратчайшие пути ведущие в Вахновское сельское поселение по части Южного обхода (Рисунок 18).

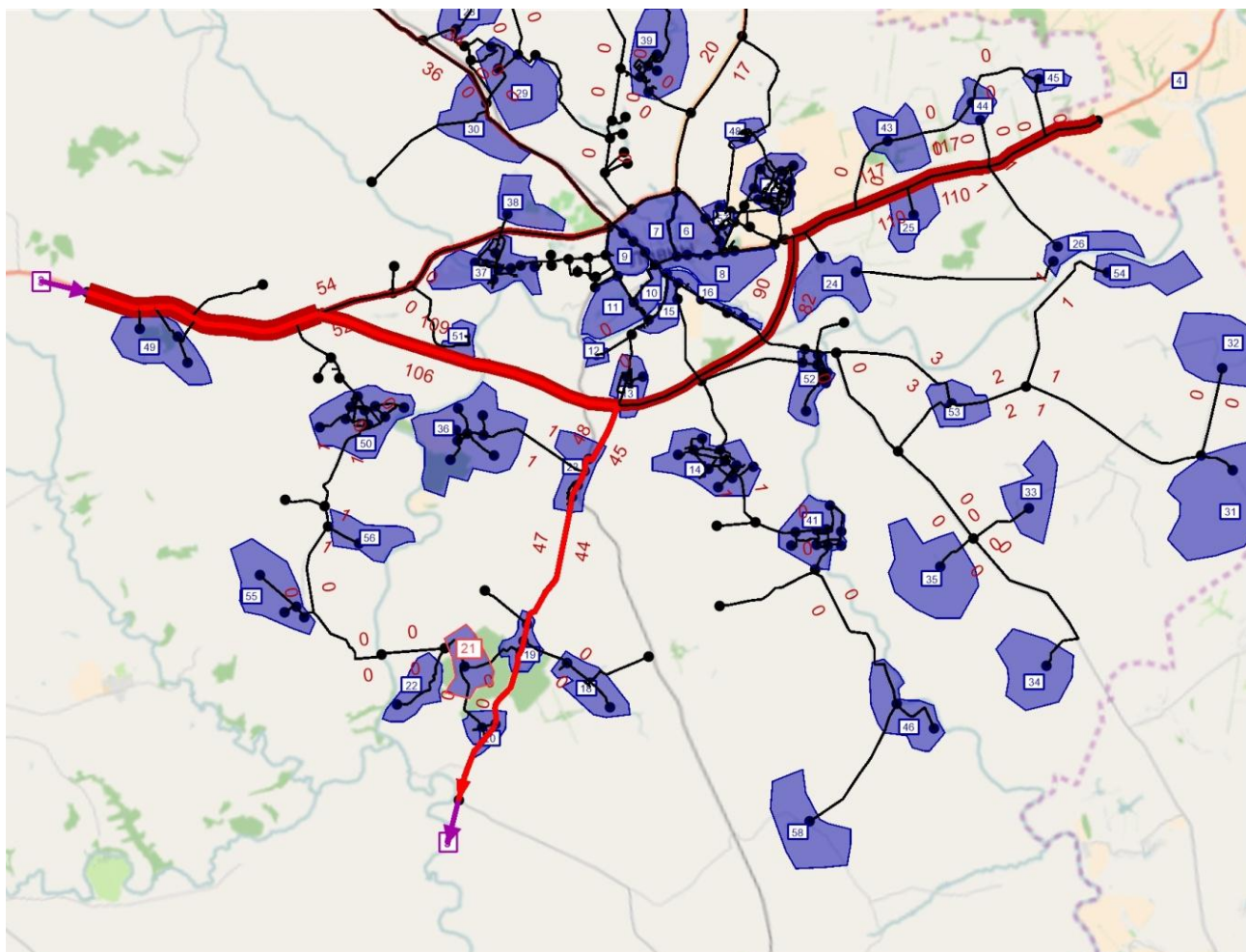


Рисунок 18 – Новый кратчайший путь до Вахновского сельского поселения

Общий уровень загруженности, как видно из рисунка 18, остаётся весьма низким не более 50%, что позволяет сделать вывод о большом запасе пропускной способности УДС в будущем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках второго этапа Комплексной схемы организации дорожного движения разработана транспортная модель Ливенского муниципального района (коэффициент корреляции 0,9), а также рассмотрены варианты развития транспортной макромоделли на краткосрочную до 2021 г. и долгосрочную до 2031 г. перспективы на основании существующих документов планирования и прогнозов социально-экономического развития муниципального района.

В том числе был проведен сравнительный анализ среднего времени реализации транспортных корреспонденций для всех горизонтов планирования (2021 - 2031 годы).

Сформулированные на втором этапе задачи проекта были решены в необходимом объеме.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ВСН 45-68 «Инструкция по учету движения транспортных средств на автомобильных дорогах».
2. ОДН 218.0.006-2002 «Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог».
3. Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах» №ОС-557-р от 24.06.2002 г.
4. ГОСТ Р 50597-93. «Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения».
5. ГОСТ Р 52398-2005. «Классификация автомобильных дорог. Параметры и требования».
6. ГОСТ Р 52399-2005. «Геометрические элементы автомобильных дорог».
7. ГОСТ Р 52765-2007. «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация».
8. ГОСТ Р 52766-2007. «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования».
9. ГОСТ Р 52767-2007. «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Методы определения параметров».
10. ГОСТ Р 52607-2006. «Ограждения дорожные удерживающие боковые для автомобилей».
11. ГОСТ Р 51256-2011. «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Классификация. Технические требования».
12. ГОСТ Р 52282-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Светофоры дорожные. Типы, основные параметры, общие технические».
13. ОДМ 218.2.020-2012 «Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог». – М.: Информавтодор. - 143 с.

14. ОСТ 218.1.002-2003 «Автобусные остановки на автомобильных дорогах. Общие технические требования».
15. PTV VISSUM 14 Руководство пользователя // А+С Консалт, 2014 г.
16. Якимов М.Р. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов: монография / М.Р. Якимов. – М.: Логос, 2013. – 188 с.