

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**



АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

*Материалы
Международной научно-практической
конференции, посвященной 20-летию кафедры технической
эксплуатация транспорта
12 октября 2020 г.
Том 2*

Рязань, 2020

УДК 629
ББК 39
А 437

Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры технической эксплуатации транспорта 12 октября 2020 года. Рецензируемое научное издание. – Рязань : Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2020. – Том 2 – 182 с.

Редакционная коллегия:

Бышов Н.В., д.т.н., профессор, ректор ФГБОУ ВО РГАТУ, Российская Федерация;
Успенский И.А. – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой технической эксплуатации транспорта, ФГБОУ ВО РГАТУ, Российская Федерация;
Борычев С.Н. – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой строительства инженерных сооружений и механики, первый проректор ФГБОУ ВО РГАТУ, Российская Федерация;
Рембалович Г.К. – д.т.н., доцент, декан автодорожного факультета ФГБОУ ВО РГАТУ, Российская Федерация;
Бачурин А.Н. – к.т.н., доцент, декан инженерного факультета ФГБОУ ВО РГАТУ, Российская Федерация;
Байбобоев Н.Г. – д.т.н., профессор, Наманганский инженерно-строительный институт, Республика Узбекистан;
Юхин И.А. – д.т.н., доцент, заведующий кафедрой автотракторной техники и теплоэнергетики ФГБОУ ВО РГАТУ, Российская Федерация;
Колотов А.С. – к.т.н., доцент кафедры технической эксплуатации транспорта ФГБОУ ВО РГАТУ, Российская Федерация;
Ушанев А.И. – к.т.н., старший преподаватель кафедры технической эксплуатации транспорта ФГБОУ ВО РГАТУ, Российская Федерация;
Пикушина М.Ю. – к.э.н., доцент, начальник информационно-аналитического отдела ФГБОУ ВО РГАТУ;
Терентьев В.В. – к.т.н., доцент, доцент кафедры организации транспортных процессов и безопасности жизнедеятельности, заместитель декана автодорожного факультета по научной и инновационной работе, ФГБОУ ВО РГАТУ, Российская Федерация;
Колошеин Д.В. – к.т.н., ответственный за научно-исследовательскую работу студентов на автодорожном факультете, доцент кафедры строительства инженерных сооружений и механики ФГБОУ ВО РГАТУ, Российская Федерация.

Во второй том сборника вошли материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники» по результатам работы секций «Строительство инженерных сооружений и гидромелиоративных систем» и «Организация транспортных процессов и безопасность дорожного движения»

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 4. Строительство инженерных сооружений и гидромелиоративных систем

<i>Борычев С.Н., Ашарина А.М., Гаврикова Е.Ю.</i> Классификация и обзор почв в Рязанской области.....	5
<i>Борычев С.Н., Гаврилина О.П., Колошеин Д.В., Талалаева Э.О.</i> Гидротехническое сооружение – дамба.....	12
<i>Борычев С.Н., Гаврикова Е.Ю., Ашарина А.М.</i> Выравнивание влажности мелиорируемых почв.....	18
<i>Бурмина Е.Н., Томаля А.В.</i> Внедрение новых идей в технологии строительства.....	23
<i>Гаврилина О.П., Суворова Н.А., Гаврикова Е.Ю., Ашарина А.М.</i> Гидрологические и инженерно-геологические наблюдения при строительстве и эксплуатации гидромелиоративных систем.....	27
<i>Колошеин Д.В., Гаврикова Е.Ю., Ашарина А.М.</i> К вопросу реконструкции и модернизации мелиоративных систем в условиях Рязанской области.....	31
<i>Колошеин Д.В., Ашарина А.М., Гаврикова Е.Ю.</i> Требования к гидрогеологическим исследованиям на разных стадиях проектирования мелиораций.....	36
<i>Лазарев Е.А., Прибылова Л.О., Гаврилина О.П.</i> Строительство (ремонт, реконструкция) орошаемого участка (оросительной, коллекторно-дренажной сети) в хозяйстве.....	41
<i>Малюгин С.Г.</i> Архитектурно-художественное оформление автомобильных дорог с обеспечением удобств для движения и перевозки пассажиров.....	45
<i>Малюгин С.Г., Борычев С.Н., Суворова Н.А.</i> Подготовка специалистов и бакалавров для дорожно-строительной отрасли народного хозяйства рязанского региона в ФГБОУ ВО РГТУ.....	48
<i>Суворова Н.А., Бурмина Е.Н.</i> Инновационные технологии строительства.....	50
<i>Суворова Н.А., Талалаева Э.О.</i> Особенности проектирования транспортных сооружений.....	54
<i>Талалаева Э.О., Борычев С.Н.</i> 3D-технологии в строительстве.....	58
<i>Ткач Т.С., Попов А.С., Маслова Л.А., Шеремет И.В.</i> Применение дорожной разметки краской с микростеклошариками.....	61
<i>Ткач Т.С., Беликова Т.С.</i> Новые технологии строительства автодорог.....	64
<i>Худякова А.Н., Симбирцев С.А., Колошеин Д.В.</i> Капельно-оросительная технология полива.....	66
<i>Чесноков Р.А., Бойко А.И.</i> Новые технологии в дорожном покрытии.....	69
<i>Штучкина А.С., Борычев С.Н., Тимофеев И.А.</i> Устройство для регулирования дренажного стока.....	72

Секция 5. Организация транспортных процессов и безопасность дорожного движения

<i>Андреев К.П., Аникин Н.В., Мартынушкин А.Б., Рембалович Г.К., Терентьев В.В.</i> Приоритетные направления внедрения интеллектуальных систем на транспорте.....	77
<i>Андреев К.П., Дерр Е.С.</i> Оценка влияния перевозочного процесса на психоэмоциональное состояние пассажиров.....	82

<i>Аникин Н.В., Самородов А.С., Андреев К.П.</i> Проектирование интеллектуальных транспортных систем.....	86
<i>Гаврилина О.П., Малюгин С.Г.</i> Роль дорожных условий в обеспечении безопасности движения на автомобильных дорогах.....	91
<i>Горин Е.В., Морозова Е.А., Рябчиков Д.С.</i> Формирование базы пространственных данных, необходимых для разработки комплексной схемы организации дорожного движения, на базе геоинформационной системы.....	93
<i>Горячкина И.Н., Карпов Е.С.</i> Проблемные вопросы развития пассажирского транспорта	99
<i>Гринько Р.И., Андреев К.П.</i> Социально-техническая система функционирования пассажирского транспорта.....	103
<i>Дерр Е.С., Мелькумова Т.В.</i> Устойчивое развитие городских и пригородных перевозок	107
<i>Ионов Е.В.</i> Интеграция городского и пригородного пассажирского транспорта.....	111
<i>Карпов Е.С., Терентьев В.В.</i> Применение интеллектуальных систем при управлении транспортным процессом.....	116
<i>Кильдишев А.А., Горячкина И.Н.</i> Внедрение телематических систем на автомобильном транспорте.....	120
<i>Киселев В.А., Шемякин А.В.</i> Организация пропуска транзитных транспортных потоков.....	124
<i>Киселев В.А., Шемякин А.В.</i> Обзор применения телекоммуникационных систем для повышения безопасности дорожного движения	128
<i>Мартынушкин А.Б.</i> Безопасность и государственный контроль в сфере перевозок пассажиров в Рязанской области.....	133
<i>Мартынушкин А.Б.</i> Особенности трудовых процессов и оплаты труда в АТ.....	138
<i>Мартынушкин А.Б.</i> Состояние и тенденции развития транспортного комплекса Рязанской области.....	142
<i>Рембалович Г.К., Андреев К.П., Аникин Н.В., Мартынушкин А.Б., Терентьев В.В.</i> Стратегия развития интеллектуальных транспортных систем	147
<i>Рябчиков Д.С., Куминов Н.М., Тишкин К.А.</i> Проведение работ по замерам интенсивности транспортных потоков	153
<i>Самородов А.С., Мелькумова Т.В.</i> Задача интеллектуальной транспортной системы	158
<i>Свиштунова А.Ю.</i> Применение современных инструментов для моделирования дорожно-транспортной ситуации.....	162
<i>Терентьев В.В., Кильдишев А.А.</i> Обеспечение мобильности пешеходов как фактор повышения транспортной доступности городов	169
<i>Тимакина А.А., Степашикина А.С., Рябчиков Д.С.</i> Создание имитационной модели транспортной развязки	173
<i>Тишкин К.А., Рябчиков Д.С., Куминов Н.М.</i> Подготовка к проведению замеров интенсивности и сбор информации для моделирования транспортных потоков..	178

УДК 631.44

*Борычев С.Н., д.т.н.,
Ашарина А.М.,
Гаврикова Е.Ю.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОБЗОР ПОЧВ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Почва играет важную роль в природе и способствует дальнейшему развитию жизни на Земле. Почва – главное и незаменимое средство сельскохозяйственного производства. Развитие, рост и урожайность растений зависят от её качества, поскольку она насыщает растения водой, минералами и другими питательными веществами. Почва обладает самым главным свойством – плодородием. Это способность почвы удовлетворить потребности растений на протяжении всего периода вегетации всеми необходимыми элементами, благоприятной физико-химической средой, обеспечивать корневые системы достаточным количеством воздуха и тепла [1].

Почва – это сложное природное тело, которое состоит из трёх фаз: жидкой, твердой, и газообразной. Влажность почвы (жидкая фаза почвы) – один из важнейших и высокомолекулярных компонентов почвы. С участием воды происходят процессы изменения, гумификации и минерализации органических остатков [2]. Влажность почвы – основа жизни микроорганизмов и высших растений. При участии почвенной влаги происходит перемещение веществ по профилю почвы и выделение генетических горизонтов почвы, а также вынос части вещества за пределы профиля почвы. Физические свойства почвы зависят от состояния влажности.

Твердая фаза почвы состоит из механических элементов разного размера и состава. Механические элементы склеиваются в конструктивные узлы при определенных условиях. Структурой почвы является совокупность агрегатов различной формы и размера. Физические и многие агрономические свойства почвы зависят от характера ее структуры. На формирование структуры почвы влияет множество факторов. Важнейшими из них являются активность дождевых червей и почвенных насекомых, действие корневой системы травянистых растений, адгезионные свойства почвенных коллоидов. Изменения объема почвы при периодическом увлажнении и осушении почв, их промерзании и оттаивании имеют определенные значения.

Минеральную и органическую части содержит твердая фаза. От всей массы почвы 90–95% составляет минеральная часть. Только в органогенных (торфяных) почвах его участие невелико и не превышает 15–20%.

Газовая фаза. Не заполненные водой поры и пустоты почвенной массы заняты почвенным воздухом. Почвенный воздух незначительно отличается от атмосферного воздуха, несмотря на постоянную связь и газообмен с атмосферой, по относительному содержанию составляющих его компонентов. В связи с биологическими и биохимическими процессами, происходящими в почве, почвенный воздух обеднен кислородом и обогащен углекислым газом по сравнению с атмосферным воздухом. Микроорганизмы и высшая растительность имеют большое значение для потребления кислорода и накопления углекислого газа в почвенном воздухе. Когда корни дышат, расходуется кислород и выделяется углекислый газ, содержание которого у корней намного выше.

Таблица 1 –Классификация земель по их назначению

Категория	Назначение земель
1	Лесохозяйственное
2	Водохозяйственное
3	Сельскохозяйственное
4	Населенных пунктов
5	Природоохранное, оздоровительно-рекреационное и историко-культурное
6	Промышленности, транспорта и др.
7	Запаса

Общая площадь земельных фондов в Рязанской области составляет 3960,5 тыс. га. По состоянию на 01.01.2019 общее количество учтенных мелиоративных систем Рязанской области составляет 275 единиц, в том числе оросительных – 91, осушительных – 184 единиц [3]. Большая часть мелиоративных систем изношены и нуждаются в реконструкции. В регионе ключевыми отраслями является овощеводство и садоводство, в которых применяется оросительная система. Доля орошаемых земель с каждым годом растёт, что благоприятно влияет на урожайность. Крупнейшими предприятиями, где применяются самые современные технологии, являются ООО «АгроСоюз Спасск» Спасского района, колхозы имени Ленина и «Заветы Ильича» Касимовского района, ООО «Авангард» и ООО «АгроОрганик» Рязанского района, Агрохолдинг «Шиловский» Шиловского района.

Распределение земельного фонда по угодьям:

- площадь сельскохозяйственных угодий составляет 2432,5 тыс. га, из них пашня – 73,5%, сенокосы – 7,5%, пастбища – 18% и многолетние насаждения – 0,5%;
- земли под поверхностными водами – 67,45 тыс. га;
- болота – 53,05 тыс. га;
- земли под лесами и древесно-кустарниковой растительностью – 1118,45 тыс. га;
- другие угодья – 190,55 тыс. га.

На каждого проживавшего в Рязанской области приходится по 1,43 га пашни. Широким спектром типов и разновидностей почв представлены пашня и кормовые угодья. Черноземные почвы занимают наибольшую площадь – 44%, серые лесные почвы – 37% и дерново-подзолистые почвы – 14%.

Степень окультуренности почв весьма разнообразная:

- 10% – высокоокультуренные;
- 28% – средне окультуренные;
- 62% – слабоокультуренные.

Агрохимические характеристики основных типов почв включают повышенную кислотность, низкое содержание азота, гумуса, фосфора и калия. В известковании нуждаются почвы с повышенной кислотностью, их площадь – 1415,8 тыс. га.; площади с низким и очень низким содержанием фосфора – 589 000 га; с низким и очень низким содержанием калия – 599,6 тыс. га. Ветровой и водной эрозии подвержено более 720 000 га земель, к ним относятся Пронский район, Милославский и Захаровский. Этим участкам необходимо мелиоративное обустройство. Около 20% пахотных земель засыпано камнями, 87,7% необходимо осушение, луга нуждаются в поверхностном улучшении, а сенокосы и пастбища в коренном.

В северо-восточной зоне области пахотные земли имеют мелкую структуру, что отрицательно сказывается на продуктивном использовании. Использование тяжелой сельскохозяйственной техники на большей части пашни приводит к ухудшению структуры почв, переуплотнению и водно-воздушному режиму. Снижение урожайности на сильно уплотненных почвах составляет 50%.

Рязанская область расположена в центре Русской равнины. По условиям произрастания леса северная часть области относится к лесной зоне с лиственными хвойными лесами, а южная часть – к северной лесостепи. Растительность зоны представлена травянистыми лесами, чередующимися с участками луговых степей. Дубовые леса преобладают в южной части с примесью липы, клёна и других лиственных пород. Восточнее в лесах видное место занимает берёза, часто с примесью хвойных пород (пихта, сосна). Ближе к западу преобладают травянистые берёзовые леса с примесью осины.

К востоку в лесах заметное место занимает берёза, часто с примесью хвойных пород (пихта, сосна). Ближе к западу – берёзовые травянистые леса с примесью осины [4]. На востоке зоны распространены берёзово-осиновые и сосново-берёзовые леса с примесью лиственницы. Леса на территории Рязанской области распределены неравномерно и их общая площадь составляет 1091,9 тыс.га. Переход от природной растительности к культурной приводит к изменению основных характеристик биологического круговорота: химического состава веществ, объема, интенсивности их разложения и миграции. В лесных почвах по сравнению с пашней, содержится большее количество органических веществ и химических элементов. Химический состав зольных элементов и их соотношение в опадеценозов существенно различаются.

Культурная растительность потребляет значительно больше химических элементов, чем естественная растительность за относительно короткий вегетационный период. Пахотные почвы летом теплее, зимой сильнее промерзают, весной дольше оттаивают. Почвы существуют в условиях естественной (сезон года) и агротехнической (возделывание сельскохозяйственных культур). Все изменения теплового режима и смена растительности на пахотных дерново-подзолистых почвах также влияют на их водный режим, что имеет большое значение в формировании подзолистых процессов. Эти почвы под лесной растительностью имеют промывной водный режим. В дерново-подзолистых почвах запас влаги формируется за счёт выпавших осадков в осенний период. При их сумме, близкой к среднегодовой норме, в октябре и ноябре восстанавливается дефицит влажности, созданный в предыдущий вегетационный период. Весной почва набирает влагу за счёт таяния снега. Чем больше выпадает осадков зимой, тем больше влаги наберёт почвенный покров. В среднем в зимний период разница в количестве осадков и снегонакоплении в лесу и открытых местах (пашня, луг) составляет 28%. Лесные почвы промерзают меньше, оттаивают быстрее и снизу до начала снеготаяния. Следовательно, талые воды впитываются интенсивнее. Луга и пашни полностью оттаивают сверху после ухода снега и талых вод, поэтому их способность впитываться в почву сводится к минимуму. В области как растительный ресурс важное место занимают кормовые (пастбища, луга, сенокосы).

Чернозёмные почвы преобладают в южной части, представлены выщелоченными и оподзоленными черноземами.

В восточной части Рязанской области располагается Шацкий район, площадью 24000 км². Водные ресурсы района – река Цна, Кермись, Шача, Выша, Аза, Вокша, а также Ореховое озеро. На реке Цне и Выше имеются водохранилища – Боровское и Затонское. Большую площадь Шацкого района занимают чернозёмы выщелочные и оподзоленные. 50% от всей территории района занимают пашни, а 28,5% – леса (два лесничества).

Мелиоративный фонд Шацкого района Рязанской области достигает 7,111 тыс. га, площадь сельскохозяйственных угодий – 6,745 тыс. га, из них осушенные – 4,443 тыс. га, орошаемые – 2,302 тыс. га [5].

Мелиорированные сельскохозяйственные земли составляют 5,4% от общего фонда сельскохозяйственных земель. Всего в районе 15 мелиоративных систем, 8 оросительных и 7 осушительных. Общее количество мелиоративных объектов, зарегистрированных в районе, составляет 586. Из них 81 объект внесен в реестр федерального имущества и находится в оперативном управлении ФГБУ «Управление «Рязаньмелиоводхоз».

На состояние почвенного покрова Рязанской области влияет хозяйственная деятельность человека. Наиболее значительная его часть подверглась антропогенному воздействию. Свойства антропогенно-преобразованных почв могут сильно отличаться от их природных аналогов [6].

Таблица 2 – Основные типы почв Рязанской области

№ п/п	Название почв	«Классификация почв и диагностика СССР» 1997 г.	Районы Рязанской области
1.	Дерновые альфегумусовые	Подзолистые (род – слабодифференцированные)	Спасский
2.	Дерновые альфегумусовые глеевые	-	Спасский
3.	Дерново-подзолы	Подзолистые (подтип – зерново-подзолистые, род – с иллювиальным горизонтом, обогащённым преимущественно железом развитым на песчаных и супесчаных породах)	Шацкий, Шиловского
4.	Дерново-подзолы глеевые	Болотно-подзолистые (подтип – зерново-подзолистые грунтово- оглеенные)	Спасский, Шиловский
5.	Агродерново- подзолы	Подзолистые (освоенные и отчасти окультуренные дерново-подзолистые)	Касимовский
6.	Серые	Серые лесные (подтипы-серые лесные и частично темно-серые лесные)	Шацкий, Касимовский, Шиловского
7.	Агросерые	Серые лесные (подтип – серые лесные освоенные почвы)	Шацкий, Шиловский
8.	Темногумусовые подбелы глеевые	Луговые подбелы (подтип – луговые подбелы оподзоленно-глеевые)	Касимовский
9.	Чернозёмы глинисто- иллювиальные	Чернозёмы (подтипы – выщелоченные и оподзоленные)	Шацкий
10.	Гумусово-глеевые	Дерново-глеевые (подтипы – дерново- глееватые (поверхностно- и грунтово-) Луговые (роды – промытые и выщелоченные)	Шацкий, Спасский, Шиловский
11.	Аллювиальные слоистые	Аллювиальные дерновые кислые (подтипы – аллювиальные дерновые кислые слоистые примитивные и аллювиальные дерновые кислые слоистые) Аллювиальные дерновые насыщенные (подтип – аллювиальные дерновые насыщенные слоистые примитивные) Аллювиальные луговые кислые (подтип – аллювиальные луговые кислые слоистые примитивные и аллювиальные луговые кислые) Аллювиальные луговые насыщенные (подтипы – аллювиальные луговые насыщенные слоистые примитивные и аллювиальные луговые насыщенные слоистые)	Шацкий, Спасский, Шиловский

Основными видами хозяйственной деятельности человека, которые приводят к значительному изменению почвенного покрова, являются гражданские и другие строительные работы, химические и водные мелиорации, сельскохозяйственное и промышленное производство. Следовательно, процент антропогенно- преобразованных почв увеличивается с развитием сельского хозяйства, увеличением протяженности дорог и увеличением плотности населения.

Важно отметить, что картографические исследования почв Рязанской области начали проводиться во второй половине XIX века [7]. В 1866 г. вышло постановление Губернского собрания о разделе Рязанской губернии на земельные участки. Результатом стало издание «Обзора и итогов работы Рязанского губернского земства» за 1877 г., в котором типы почв соотносились с их механическим составом. Например, глинистые почвы, пески и т. д. Позже почвенные исследования проводились Рязанской земской управой, которые были зафиксированы в «Материалах по изучению почв Рязанской губернии» за 1908 г., где впервые подробно описаны почвенный покров, методы его исследования и местные названия почв.

Типодиагностические горизонты и генетические признаки почв: О – подстилка, Т – торфяной, TR – торфяно-минеральный, ТО – торф олиготрофный, ТЕ – торф эутрофный, Н – перегнойный, АТ – грубогумусовый, АУ – светлогумусовый, AU – темnogумусовый, W – органогенный слаборазвитый, Е – подзолистый, EL – элювиальный, AEL – гумусово – элювиальный, BF – иллювиальный железистый, BT – текстурный, BL – иллювиально-глинистый, G – глеевый, PU – агротемnogумусовый, g – пятна глея, np – железистые и марганцево-железистые конкреции в отбеленном элювиальном горизонте, [hh] – «второй гумусовый горизонт» в пределах элювиального или В – горизонта, са – аккумуляция карбоната кальция, С – рыхлая почвообразующая порода, (С--) – аллювиальные слоистые отложения.

Большое количество мелиоративных сооружений имеется в Шацком районе, которые требуют реконструкции. Для повышения урожайности требуется внесение органических удобрений, извести, фосфора [8, 9]. Также необходимо продолжить исследовать нечернозёмные почвы, которые переувлажнены и нуждаются в осушительной мелиорации.

Библиографический список

1. Мириманян, Х.М. Почвоведение/ Х.М. Мириманян. – М. : Колос, 1965. – 344с.
2. Кауричева, И.С. Почвоведение/ И.С. Кауричева, Л.Н. Александрова, Н.П. Панов. – М. : Колос, 1982. – 496 с.
3. Кузин, А.В. О состоянии мелиорированных земель и перспективах развития мелиоративного комплекса в Рязанской области/ А.В. Кузин, Н.А. Иванников. – Режим доступа: <https://panor.ru/articles/o-sostoyanii->

meliorirovannykh-zemel-i-perspektivakh-razvitiya-meliorativnogo-kompleksa-v-ryazanskoy-oblasti.

4. Геннадиев, А.Н. География почв с основами почвоведения/ А.Н. Геннадиев, М.А. Глазовская. – М. : Высш. кк., 2008. – 462 с.

5. Абдурашидович, Г.М. Растительные и почвенные ресурсы Рязанской области/ Г.М. Абдурашидович. – Рязань, 2008. – 16 с.: Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/560/> (дата обращения 19.09.2020).

8. Пыжов, В.С. Мировой и отечественный опыт мелиоративных мероприятий/ В.С. Пыжов, С.Н. Бoryчев, Д.В. Колошеин // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, 2020. – С. 395-401.

7. Особенности и закономерности распространения почв. – Режим доступа: <https://rzn.ru/priroda-ryazani/pochvy/osobennosti-i-zakonomernosti-rasprostraneniya-pochv.html>.

8. Мелиорация сельскохозяйственных земель в РФ/ С.Н. Бoryчев, О.П. Гаврилина, Д.В. Колошеин и др. // Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, 2019. – С. 323-326.

8. Бурмина, Е.Н. Одномерное вязкое течение оползневого склона/ Е.Н. Бурмина, Н.А. Суворова // Сб.: Наука и образование XXI века : Материалы X Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2016. – С. 107-109.

9. Бурмина, Е.Н. Метод определения вязкости грунта оползневой массы / Е.Н. Бурмина, Н.А. Суворова, Е.А. Майорова, Э.О. Талалаева // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 90-96.

10. Пути оптимизации плодородности почв, подчиненных исправительным колониям Милославского и Скопинского районов, путем определения и оптимизации их химического состава / А.А. Полункин, В.В. Утолин, Н.Е. Лузгин и др. // Фундаментальные основы и прикладные решения актуальных проблем возделывания зерновых бобовых культур. – Ульяновск, 2020. – С. 81-87.

11. Федосова, О.А. Эколого-биологический анализ загрязненности почвенного покрова города Рязани/ О.А. Федосова, Г.В. Уливанова, Е.А. Рыданова // Сб.: Актуальные проблемы экологии и природопользования: Материалы национальной науч. - практ. конф. студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. – Рязань: ФГБОУ ВО РГТУ, 2020. – С. 87-89.

12. Мосягина, С.Н. Анализ тест-способности кресс-салата при оценке степени загрязненности почвы, воды и снега/ С.Н. Мосягина, Г.В. Уливанова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного

агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – № 1 (2). – С. 44-49.

13. Мажайский, Ю.А. Агроэкологическая оценка состояния пахотных земель и решение продовольственной проблемы/ Ю.А. Мажайский, О.А. Захарова; Мещер.фил. Всерос. науч.-исслед. ин-та гидротехники и мелиорации им. А. Н. Костякова, Ряз. гос. с.-х. акад. им. П. А. Костычева. – Рязань, 2006. – 118 с.

14. Sanding of drained peatlands/ O.A. Zakharova, F.A. Musaev, D.E. Kucher, D.V. Vinogradov, R.N. Ushakov // Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources : BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference (FIES 2019). 2020. – С. 00089.

15. Морозова, Л.А. Цифровые технологии в области земледелия/ Л.А. Морозова, Л.В. Черкашина, Л.В. Романова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2020. – С. 274-278.

16. Мониторинг почвенных неоднородностей на основании мультиспектральных снимков полей в технологиях утилизации пожнивных остатков в качестве удобрения/ И.Ю. Богданчиков, Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, К.Н. Дрожжин, Д.О. Олейник, М.А. Есенин // Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения : Материалы 71-й Междунар. научн. практ. конф. 15 апреля 2020 года. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – С. 96-101.

17. Богданчиков, И.Ю. Применение агрегата для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения для повышения почвенного плодородия/ И.Ю. Богданчиков // ЛОМОНОСОВ-2019: XXVI Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных: Секция «Почвоведение». – Москва : МАКС Пресс, 2019 – С. 155-156. ISBN 978-5-317-06102-9

УДК 626/627

*Борычев С.Н., д.т.н.,
Гаврилина О.П., к.т.н.,
Колошеин Д.В., к.т.н.,
Талалаева Э.О.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СООРУЖЕНИЕ – ДАМБА

Дамба – гидравлическая конструкция, которая представляет собой трапециевидную насыпь для регулирования потоков воды, иногда для защиты от лавин и т. д. Верхняя часть плотины может использоваться для дорог и других коммуникаций. В отличие от плотины, возведенной на реке, чтобы удерживать воду с одной стороны на более высоком уровне, чем с другой (так называемая заводь), основной функцией дамбы является защита. Дамбы

расположены вдоль края охраняемой территории или акватории. Обычно изготавливаются из местных материалов (земля, камни), однако во время строительства также могут использоваться бетонные блоки, железобетонные сваи и другие. Временные дамбы возводятся из мешков с песком. По своей структуре бывают напорные и безнапорные [1].

Напорные предназначены для того, чтобы противостоять давлению воды; как правило, делятся на:

1) набережные – используются в качестве защиты прибрежных низменностей рек и морей от наводнений приливами, ветрами и т. д.;

2) защитные – применяются в акватории портов, шлюзовых каналов и других сооружений от волн, отложений, льда и т. д.;

3) стыковочные – необходимы для стыковки гидротехнических сооружений со скамейками;

4) дамбы искусственных бассейнов – применимы для прокладки канальных каналов, а также при проектировании бассейнов для электростанций различных типов, в том числе ядерных (ГЭС, ПСПП, ТЭС и АЭС).

В наиболее опасных местах возводятся резервные плотины (рисунок 1) шириной 1,25–5,00 м сверху, с уклоном в полтора, а на песчаных почвах – с тройным. Плотины вблизи широко распространены в Голландии, Италии, Франции, Венгрии, Польше, Америке. На реке по протяженности плотина составляет 525 км, на реке Луаре – 483 км, на реке Дунай – 2484 км, на реке Тиссе – 3299 км.

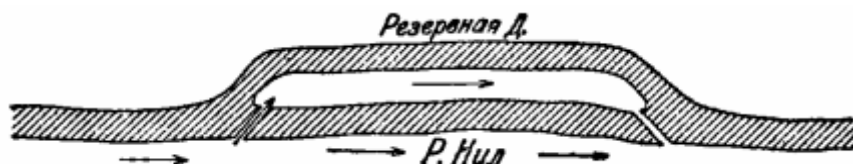


Рисунок 1 – Резервная плотина

Рисунок 2 представляет несколько характерных профилей плотин речного берега. Между двумя последовательными гроздьями есть неровность 0,40 м, засыпанная верхним слоем почвы и покрытая ветвями, которые вскоре прорастают и надежно защищают всю добычу. В горной реке АРК было построено первое ядро земли дамбы, 2,20 м в ширину, покрытый изнутри каменной стеной, размещено на 0,50 м ниже горизонта низких вод. Чтобы предотвратить скольжение нижней части стены, был устроен пояс щебня, опущенный на 1,5 м ниже горизонта.

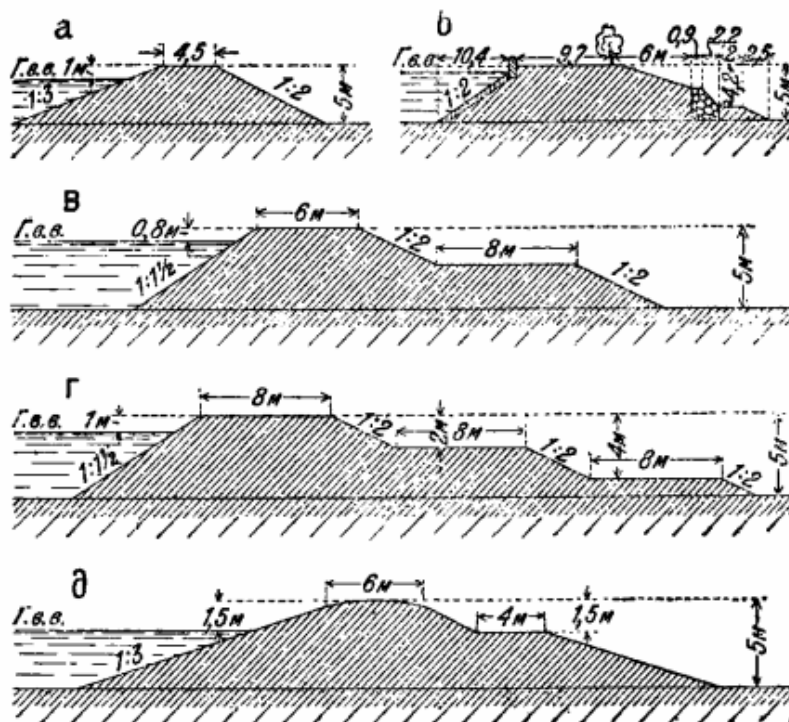


Рисунок 2 – Профили плотин речного берега

Рисунок 3 показывает тип плотины, которая по своей силе и низкой стоимости теперь широко распространена; рисунок 4 представляет собой прибрежную плотину, предназначенную для укрепления озера и высокогорных сторон реки, и рисунок 5 – защитная плотина, расположенная в болоте [2]. Однако облесение склонов бассейна реки имеет относительно ограниченный эффект, а строительство водохранилищ для сбора паводковых вод является дорогостоящим предприятием и имеет экономические последствия только в связи с использованием водохранилищ для использования водных ресурсов или для орошения.

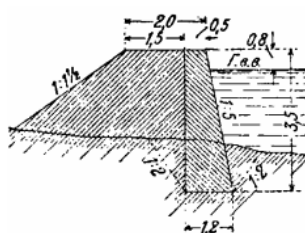


Рисунок 3 –
Распространенный
вид плотины

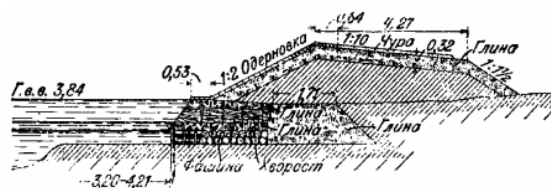


Рисунок 4 – Прибрежная дамба

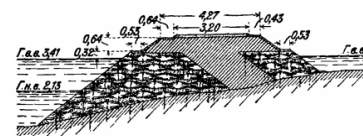


Рисунок 5 – Защитная
плотина

Во время весенних наводнений вода обычно содержит большое количество ила, очень ценного для удобрения сельскохозяйственных земель, использование которых достигается с затопленными плотинами, поднятыми немного выше среднего уровня наводнения. При необходимости для большого

русла реки возводятся дополнительные плотины без наводнений [3]. Соединяя затопленные плотины с незатопленными поперечными плотинами, они образуют осаждающие бассейны, в которых большие воды осаждают свой ил. Затопленные плотины не должны быть препятствием для разлива больших вод и вызывать эрозию земли под ними; их основная цель – создание районов с низкими склонами, в которых из-за снижения скорости не будет эрозии. Строительство затопленных плотин также может служить целью выхода речной воды в случае ледяных пробок и, таким образом, предотвращения разрушения плотин [4]. В тех случаях, когда слой воды переполняется через затопленные плотины, внешний склон становится очень пологим, до 1:12. В случае укрепления его камнем или газоном он может быть более крутым. Река благодаря ненадежному руслу гравия постоянно повреждала луга во время наводнения. Старое русло реки было закреплено затопленными плотинами, образованными несколькими рядами дубовых кольев, соединенных стойками, ивой или ивовой акацией. Промежутки между кольями заполнены крупными речными камешками [5]. Нижняя часть конструкции на внешней стороне реки оборудована частым забором из ивовых ветвей, поддерживаемых легким забором из акации. Эти ветви улавливают отложения наводнений, которые поднимают поверхность земли. Ветви растут в ряд деревьев, которые укрепляют берег своими корнями.

Если река переполняется при прохождении высоких вод, то при прохождении реки под железнодорожным мостом на затопленных берегах должны быть устроены водосточные плотины обычно с грушевидным контуром (рисунок 6, а), примыкающие к насыпи в двух местах, или в виде одной или нескольких веток (рисунок 6, с–е) в зависимости от силы течения и интенсивности стока родниковой воды (с уменьшением).

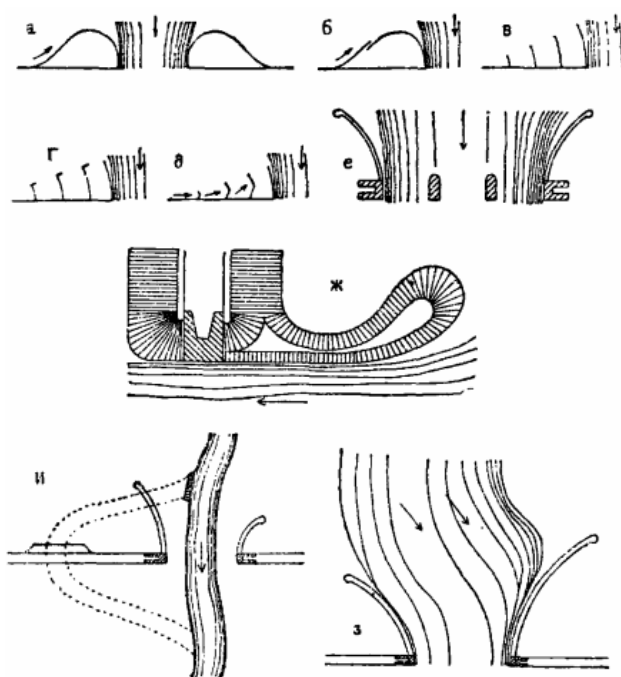


Рисунок 6 – Струенаправляющие дамбы

Секция из нескольких шпунтовых свай [10] собирается на суше, а затем транспортируется стрелой крана на место погружения. Сваи погружаются одним [11] из следующих способов: забивкой копром с молотом (рисунок 7), методом вибрации (с помощью вибраторов) (рисунок 8), вдавливанием (в мягкой почве) (рисунок 9), комбинированным методом, включающим вибрационный шок, вибрационное давление (рисунок 10).

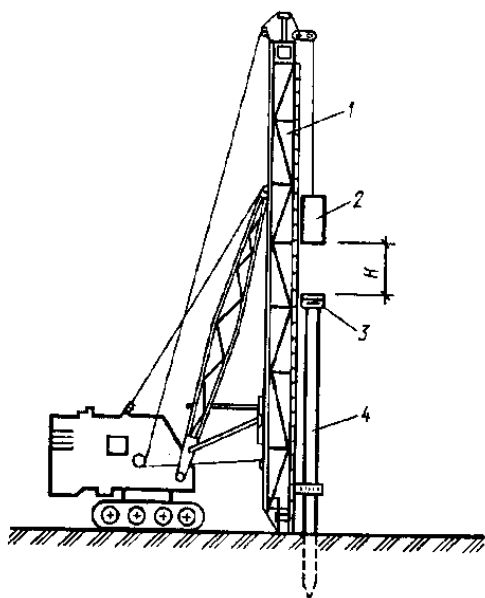


Рисунок 7 – Забивка копром

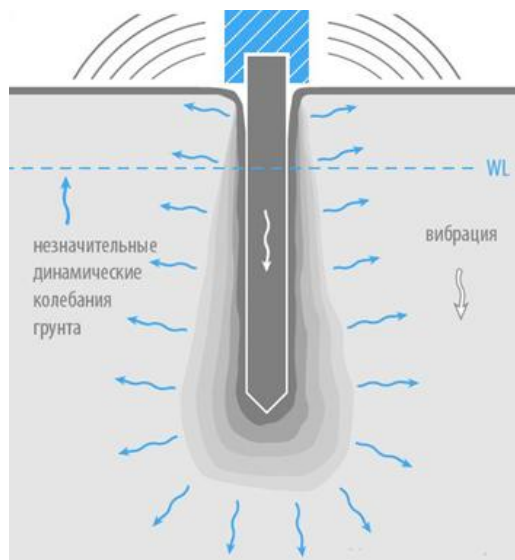


Рисунок 8 – Метод вибрации

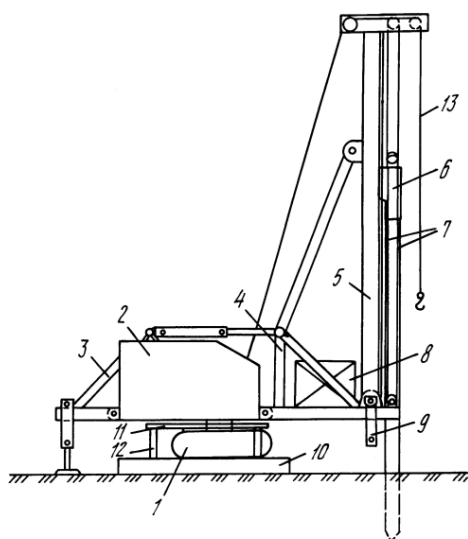


Рисунок 9 – Метод вдавливания

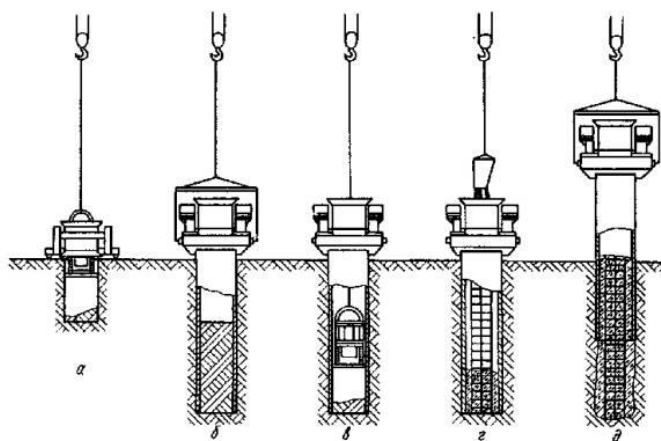


Рисунок 10 – Комбинированный метод

Библиографический список

1. СП 80.13330.2016 Гидротехнические сооружения речные. Актуализированная редакция СНиП 3.07.01-85.

2. СП 58.13330.2012 Гидротехнические сооружения. Основные положения Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003.
3. СП 23.13330.2011 Основания гидротехнических сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.02-85.
4. СП 39.13330.2012 Плотины из грунтовых материалов. Актуализированная редакция СНиП 2.06.05-84* (с Изменениями N 1, 2, 3).
5. СП 101.13330.2012 Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.06.07-87 (с Изменением N 1).
6. СП 40.13330.2012 Плотины бетонные и железобетонные. Актуализированная редакция СНиП 2.06.06-85 (с Изменениями N 1, 2)
7. Бурмина, Е.Н. Одномерное вязкое течение оползневого склона/ Е.Н. Бурмина, Н.А. Суворова // Сб.: Наука и образование XXI века : Материалы X Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2016. – С. 107-109.
8. Метод определения вязкости грунта оползневой массы/ Е.Н. Бурмина, Н.А. Суворова, Е.А. Майорова, Э.О. Талалаева // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции. – 2019. – С. 90-96.
9. Гидротехнические сооружения: виды и классификация/ И.В. Шерemet, С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин и др. // Сб. Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 365-369.
10. Выбор устройства для укрепления откосов транспортных сооружений/ Р.А. Чесноков, А.А. Шаталов, И.К. Язиков и др. // Сб.: Эффективные материалы и технологии для транспортного и сельскохозяйственного строительства : Материалы национальной Научно-технической конференции с международным участием. – Новосибирск, 2020. – С. 278-280.
11. Приемы биотестирования с применением представителей аквакультуры в качестве тест-объектов/ С.А. Нефедова, А.А. Коровушкин. Е.А. Шашурина и др. // Аграрная Россия. – 2015. – № 4. – С. 35-39.
12. Захарова, О.А. Характеристика грунтовых вод на мелиорированном агроландшафте/ О.А. Захарова, К.Н. Евсенкин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2016. – № 2 (30). – С. 18-22.
13. Черная, В.В. Состояние водных объектов города Рязани/ В.В. Чёрная, З.И. Попова, Д.В. Виноградов // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2018. – С. 420-426.

ВЫРАВНИВАНИЕ ВЛАЖНОСТИ МЕЛИОРИРУЕМЫХ ПОЧВ

В мировой практике сельскохозяйственного производства комплексная мелиорация земель, включающая наряду с гидромелиорацией агролесомелиорацию, культуртехническую, биологическую мелиорацию и другие мелиоративные мероприятия в сочетании с применением наукоемких аграрных технологий и технических средств, высокопродуктивных культур, сортов и гибридов, расчетных доз удобрений и средств защиты растений является решающим условием стабильно высокого производства сельскохозяйственной продукции. В Китае доля мелиорированных земель достигает 44,4 процента, в Индии – 35,9%, в США – 39,9%. Российская Федерация принадлежит к числу наиболее обеспеченных водными ресурсами стран мира [1, 2]. В России даже в период подъема мелиорации доля площади мелиорированных земель в общей площади сельскохозяйственных угодий не превышала 10%, в настоящее время площадь мелиорированных земель составляет 7,9% площади пашни. В условиях глобальных изменений климата, связанных с часто повторяющимися засушливыми или переувлажненными годами, наиболее действенным средством обеспечения устойчивости сельскохозяйственного производства являются водные мелиорации – орошение и осушение земель. Однако имеющаяся сегодня в стране площадь мелиорированных земель при невысокой их продуктивности (почти полная амортизация мелиоративных систем, достигающая 70% и выше, и снижение культуры земледелия) не может оказать решающего влияния на нейтрализацию риска неблагоприятных погодных условий и обеспечение населения страны продовольствием [3, 4].

Решение вопроса о процессе увлажнения обитаемого слоя значительно облегчается, если увлажнение почвы начать не после опускания уровня гравитационных вод по линии расположения дрена, а раньше, когда, например, кривая осушения опустится не глубже расчетной нормы осушения H_0 , обеспечивающей выполнение полевых работ в предпосевной период (рисунок 1). В этом случае легко создать кривую увлажнения, показанную пунктиром.

Расчет осушительно-увлажнительной сети упрощается. Например, зная глубину увлажнителя (дрены) H_y и норму осушения H_0 , не трудно вычислить требуемую величину подъема УГВ над дренаем:

$$Y_H = H_y - H_0. \quad (1)$$

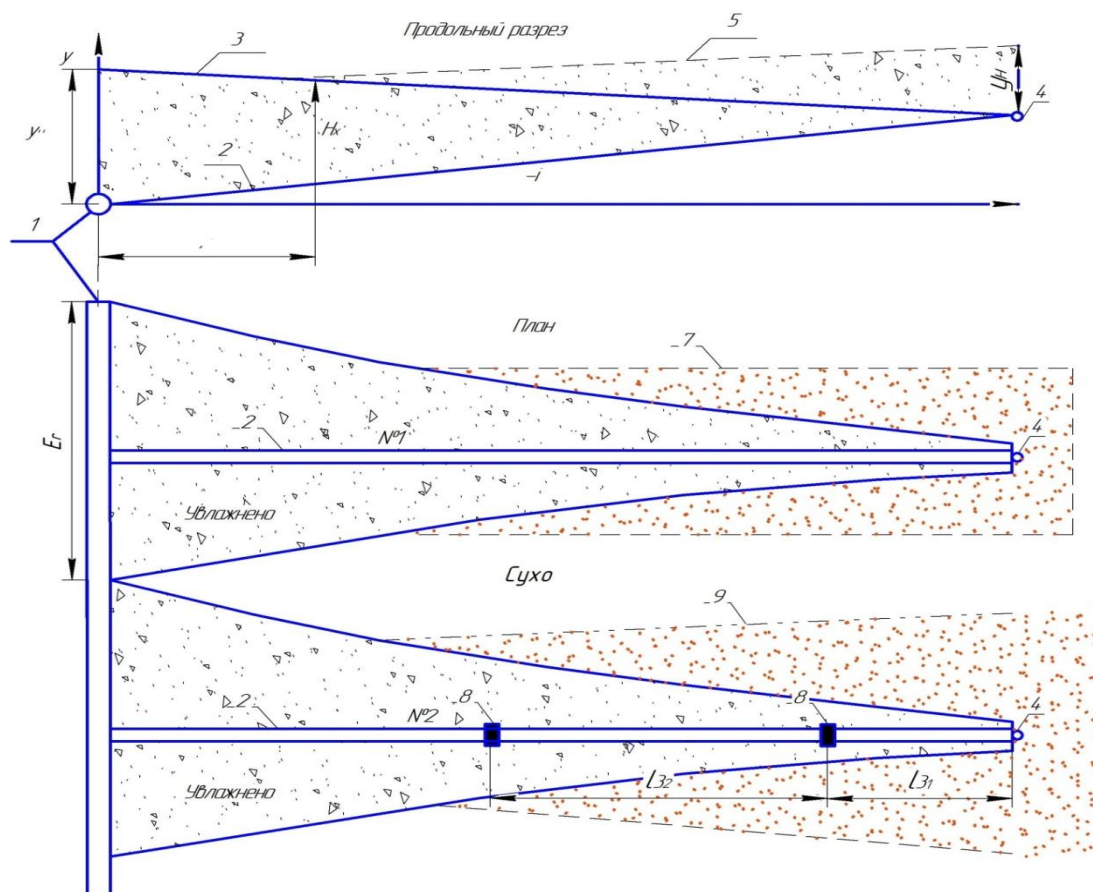


Рисунок 1 – Схема работы взаимодействующих дрен – увлажнителей в средних и легких почвах

Для обеспечения этого подъема необходимо в полости увлажнения создать напор H . При этом каждый погонный метр трубы должен передавать в почву удельный расход Q . Величина Q вычисляется по формуле 2:

$$Q = 2Kxe^a, \quad (2)$$

где, x – периметр водопоглощения; e – основание натурального логарифма.

Чтобы передать в почву расход воды Q , необходимо создать в полости трубы увлажнителя напор:

$$H = y_n + \frac{Q}{2\pi K} \ln \frac{Q}{2\pi x}. \quad (3)$$

Из изложенного видно, что одной из самых важных задач создания оптимальной влажности осушаемых почв является удачный выбор начала прекращения дренажного стока и увлажнения корнеобитаемого слоя внутренними водами по схеме, приведенной на рисунке 1.

Следует различать искусственный и естественный процессы перемещения гравитационных вод в почве. Искусственный процесс обеспечивается увлажнительной сетью, а естественный – силами гравитации. Без искусственного воздействия вода в почве перемещается по закону Дарси со скоростью, исчисляемой по формуле:

$$v = Ki^\alpha. \quad (4)$$

Если после прекращения работы дрен (в результате их перекрытия) в трубы не будет подаваться вода, кривая осушения на середине между дренами будет постепенно понижаться, а над дренами – повышаться от положения 1 к положению линий 2, 3 и т. д. до полного выравнивания осушительно-увлажнительной кривой n (рисунок 2). По этому же закону может выравниваться влажность почвы между искусственно увлажняемыми и не увлажняемыми смежными почвами [5, 6]. Таким образом, оптимальную влажность почвы можно поддерживать способом орошения командных участков [7].

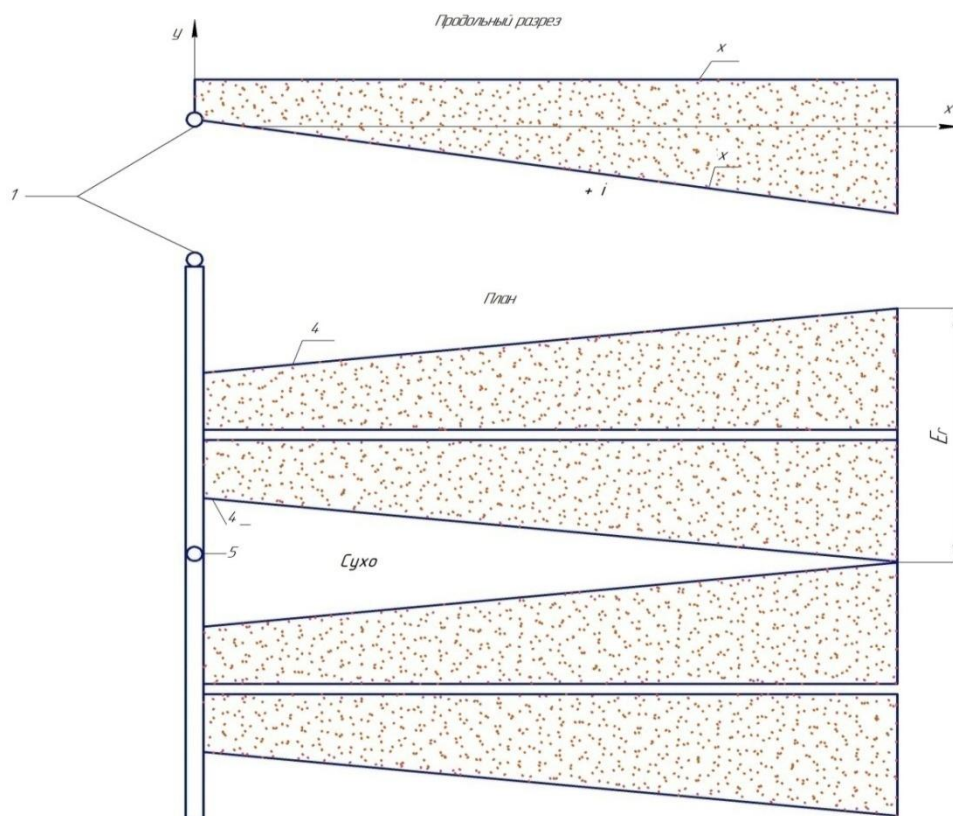


Рисунок 2 – Схема естественного выравнивания влажности почвы по вертикали

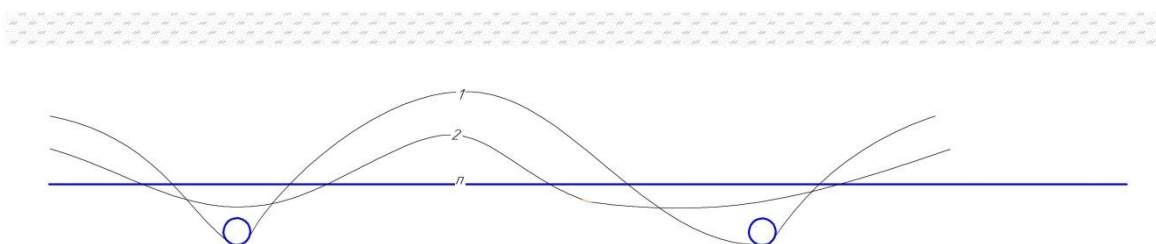
При увлажнении почв способом боковой инфильтрации дальность растекания воды зависит от продолжительности подпочвенного полива, водопоглотительных свойств почвы, диаметра трубы, напора в ее полость и др. Этот напор H_x может изменяться вдоль увлажнителя, что подтверждает формула 5, по которой можно определить наименьший необходимый напор $H_{x\min}$ в полости трубы, закрытой в конце линии:

$$H_{x\min} = \frac{Q^2}{3K_0^2} (L - X)^3 - iL, \quad (5)$$

где K_0 – расходная характеристика; L – общая длина увлажнителя; X – расстояние от его начала до расчетного сечения; i – уклон увлажнителя, который бывает положительным (рисунок 3) или отрицательным (рисунок 4) и может равняться нулю.

Вместе с H_x будет изменяться и ширина растекания гравитационных вод E_r (рисунки 3, 4). При этом некоторая часть площади между смежными параллельными увлажнителями в первое время остается несмоченной.

В целях обеспечения равномерного увлажнения всей площади между трубчатыми линиями желательно поддерживать напор и расход в полости труб примерно постоянными на всей длине увлажнителя. Этого добиваются одним из следующих способов: изменением уклона увлажнителя, приравниваем пьезометрического уклона к уклону трубы, а также изменением размеров уширителя растекания воды или чередованием увлажнителей с положительными и отрицательными уклонами.



1 – распределитель; 2 – увлажнитель; 3 – линия напора в полости увлажнителя;
4 – граница увлажнения почвы; 5 – водопитательный колодец или гидрант
(лучше выдвижной) для дождевания сухого клина

Рисунок 3 – Увлажнитель с положительным уклоном и односторонним водным питанием

Взаимосвязь основных проектных параметров трубчатого увлажнителя, обеспечивающих постоянный напор воды в полости трубы на всей ее длине, выражается формулой:

$$i = \frac{2Q_H^2}{K_0^2} = \frac{0,0006 Q^2 l^2}{d^{5,34}}, \quad (6)$$

где i – гидравлический градиент; l – длина увлажнителя.

Для вычисления переменного уклона i_x рекомендуется

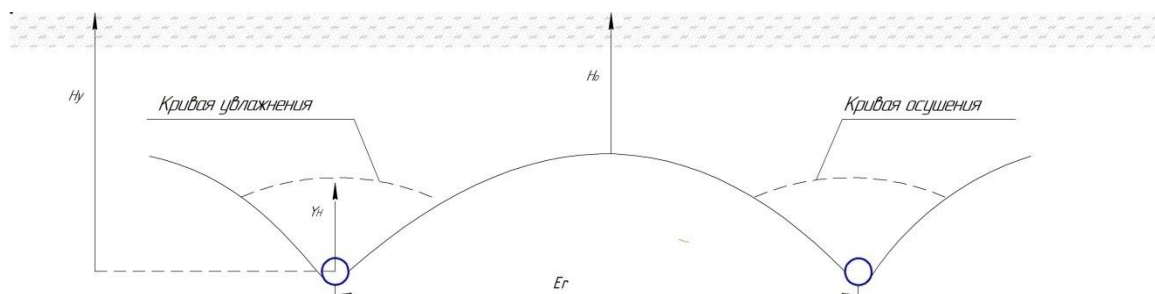
$$i_x = \frac{1}{l} \left[\frac{0,0006 Q^2}{d^{5,34}} (l - x)^3 - H_x \right], \quad (7)$$

где 0,0006 – коэффициент, имеющий размерность $\text{с}^2/\text{см}^{0,66}$.

Выравнивание уклонов пьезометрической линии и трубы рекомендуется только в тяжелых почвах. Чередование положительных и отрицательных уклонов труб увлажнителей можно использовать при малых уклонах линий (до 0,002) и небольшой их длине. В этих условиях не будет большой разницы во влажности почвы в вертикальном разрезе у конца труб.

Некоторое выравнивание влажности почвы между увлажненными и сухими участками, расположенными на объектах применения осушительно-увлажнительных систем возможно и под влиянием естественного процесса перемещения воды, для чего следует увеличивать продолжительность увлажнения.

Для выравнивания влажности корнеобитаемого слоя рекомендуется применять увлажнители двустороннего питания, то есть подавать в них воду с двух сторон. При этом почва будет увлажняться по схеме, показанной на дрене № 1 (рисунок 4), где площадь дополнительного увлажнения ограничена пунктиром. Способом увеличения напора в трубе можно расширить полосу увлажнения за счет сокращения сухих клиньев.



1 – коллектор-распределитель; 2 – дрена-увлажнитель; 3 – кривая напора в полости увлажнителя, создаваемая распределителем 1; 4 – верхний распределитель; 5 – линия напора от распределителя 4; 6 – граница увлажнения почвы от напора распределителя 1; 7 – тоже от распределителя 4; 8 – заслонки в полости увлажнителя; 9 – граница увлажнения почвы под влиянием заслонок
Рисунок 4 – Дрена-увлажнитель двустороннего водного питания

Теоретически выравнивать влажность почвы можно и способом частичного или полного перекрытия полости труб-увлажнителей специальными заслонками 8, установленными через некоторое расстояние l_3 по длине увлажнителя (рисунок 4). Ручное открытие и закрытие большого числа заслонок не производительно. Наибольший эффект ожидается от автоматического их регулирования или же группового управления их работой со специального пункта.

Для выравнивания влажности почвы можно строить и подпочвенно-дождевальные системы, объединяющие процессы подпочвенного орошения с дождеванием [8]. С этой целью на некоторых дренах-увлажнителях или коллекторах-распределителях устраиваются водопитательные колодцы или гидранты 5 (рисунок 3), питающие водой дождевальные установки. В результате дождевания по радиусу или полосам можно увлажнить не смоченную трубчатыми увлажнителями почву.

Библиографический список

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 января 2015 г. N 13 г. Москва «О внесении изменений в федеральную целевую программу «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы». – Режим доступа: <https://rg.ru/2015/01/20/melioraciya-site-dok.html>.

2. Мелиорация сельскохозяйственных земель в РФ/ С.Н. Борычев, О.П. Гаврилина, Д.В. Колошеин и др. // Сб.: Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, 2018. – С. 323-326.

3. Пыжов, В.С. Мировой и отечественный опыт мелиоративных мероприятий/ В.С. Пыжов, С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань, 2020. – С. 395-401.

4. Бурмина, Е.Н. Одномерное вязкое течение оползневого склона/ Е.Н. Бурмина, Н.А. Суворова // Сб.: Наука и образование XXI века : Материалы X Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2016. – С. 107-109.

5. Метод определения вязкости грунта оползневой массы/ Е.Н. Бурмина, Н.А. Суворова, Е.А. Майорова, Э.О. Талалаева // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 90-96.

6. Суворова, Н.А. Технология стабилизации грунтов/ Н.А. Суворова, В.А. Волобуев // Сб.: Студенческий научный поиск – науке и образованию XII века : Материалы XII-й Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань, 2020. – С. 66-68.

7. Совершенствование гидромелиоративных машин с автоматизацией процесса полива/ А.А. Ахтямов, А.И. Рязанцев, О.П. Гаврилина и др. // Вестник РГАТУ. – 2019. – № 3. – С. 64-68.

8. Захарова, О.А. Эффективность структурной мелиорации на минеральной почве/ О.А. Захарова, Ю.В. Доронкин, Я. Бугров // Сб.: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: Сборник статей по материалам XVI Международной научно-практической конференции, посвященный 100-летию кафедры земледелия. – 2020. – С. 61-65.

УДК 692

*Бурмина Е.Н., к.т.н.
АНО ВО СТУ, г. Рязань, РФ*

*Томалья А.В.
ООО ТАПМ «Град», г. Рязань, РФ*

ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ИДЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Внедрение новых технологий и тенденций в строительство на сегодняшний день набирает все более быстрые обороты в связи с использованием цифровизации и применения новых программных комплексов. Целью этих методов является повышение качества жизни людей, а также безопасность и экологичность будущего инженерного сооружения.

Цифровизация – это обеспечение разных отраслей жизнедеятельности человека искусственным интеллектом, что позволяет с их помощью создавать наиболее улучшенные дома, кварталы, транспорт, связь, телекоммуникации, торговлю, экономику и бизнес в целом, медицину и многое другое.

Главной проблемой по введению цифровых технологий в строительстве является нехватка квалифицированных кадров. Поэтому чтобы полностью перейти на «систему будущего», необходимо совершенствовать образовательные программы в вузах, проходить специальные курсы подготовки работникам организаций.

Помимо огромного количества программных комплексов, например, AutoCAD, CREDO, ArhiCAD, 3DMax, CADdy, Arcon и др., стали применять технологию виртуальной реальности. Использование данной разработки поможет легко обнаружить ошибки на первых стадиях проектирования и избежать нежелательных последствий при строительстве [2].

Рассмотрим энергоэффективность. Энергоэффективность – это показатель расхода тепловой и электрической энергии в период эксплуатации здания.

Энергосбережение сооружений достигается с помощью тщательного анализа климатических условий, возобновляемых источников энергии и архитектурно-эстетическими решениями.

Также важную роль играет теплоизоляция здания, так как от нее зависит степень затрат на электроэнергию и кондиционирование сооружения. Поэтому проектировщики придумали систему двойных вентилируемых фасадов: воздух между стеклами способствует регулированию перепадов температур от внешних и внутренних источников, воздействующих на здание.

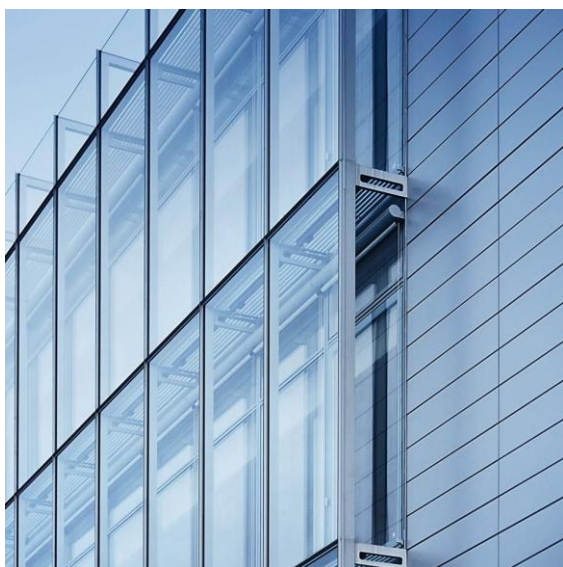


Рисунок 1 – Двойной вентилируемый фасад здания



Рисунок 2 – Солнечная батарея на кровле загородного дома

Производители строительных материалов тоже усовершенствуют свою продукцию. Например, для возведения зданий в жарких природных условиях

была разработана технология 3D-печати пористых керамических кирпичей. Этот материал имеет сетчатую структуру, которая позволяет поглощать воду, защищая помещение изнутри от высокой влажности снаружи. В отличие от классической кирпичной кладки, такой кирпич гораздо меньше подвергается естественному нагреву.

При выработке источника энергии можно использовать мини-ветровые, солнечные, геотермальные станции. Альтернатива солнечным панелям – это стеклянная черепица с фотоэлементом внутри. Этот способ является дорогим в установке, но практичным в использовании, так как позволяет экономить средства на отоплении [5].

Одна из самых частых жалоб на солнечные панели заключается в том, что они большие, это как бельмо на глазу, и недостаточно мощные. Чтобы изменить это, несколько исследователей работают над солнечными батареями, которые настолько малы и гибки, что ими можно будет нарисовать на поверхности. На самом деле команда исследователей из Университета Альберты создала солнечные элементы в виде спрея с наночастицами цинка и фосфора. Если каждый домовладелец распишет свою крышу такой солнечной краской, то сможет вырабатывать более чем достаточно энергии для дома, уменьшив таким образом зависимость от ископаемого топлива. Кроме того, солнечная краска дешевле в производстве, чем традиционные солнечные батареи. Солнечные батареи, используемые в этой краске, пока не очень эффективны, но ученые работают над этой проблемой.

Следующий вопрос заслуживающий внимания – это экокварталы и зеленое строительство. Большая часть зданий, согласно исследованиям, подлежит перепланировке. Поэтому одной из тенденций 2020 года станет повторное использование отходов строительного производства в конструкции новых сооружений. То есть придет время зеленого строительства, позволяющего экономить на ресурсах и обеспечить безопасность экологической обстановки.

Российские и зарубежные инженеры пришли к заключению, что выгоднее создавать целые кварталы с энергетическим контуром, где энергия будет распределяться между зданиями равномерно. Такое энергосбережение позволит создать умные города с экокварталами.

В Китае уже широко применяют французскую технологию экоустойчивых кварталов. В проект входит зона с офисными помещениями, торговые центры, жилая и парковая зона, детские площадки и места отдыха с видом на реку. Сами здания являются низкими энергопотребителями и устроены с использованием возобновляемых источников солнечной и ветровой энергии, что позволяет жителям снизить расходы на отопление в несколько раз.

Вследствие увеличения катастроф и стихийных бедствий по всему миру, все большее внимание стало уделяться повышению устойчивости возводимых инженерных сооружений. Так, например, в японских мегаполисах появились причудливые здания, которые впитывают в себя вредные вещества из атмосферы и превращают их в соль на фасаде.



Рисунок 3 – Проект экоквартала
в Нидерландах

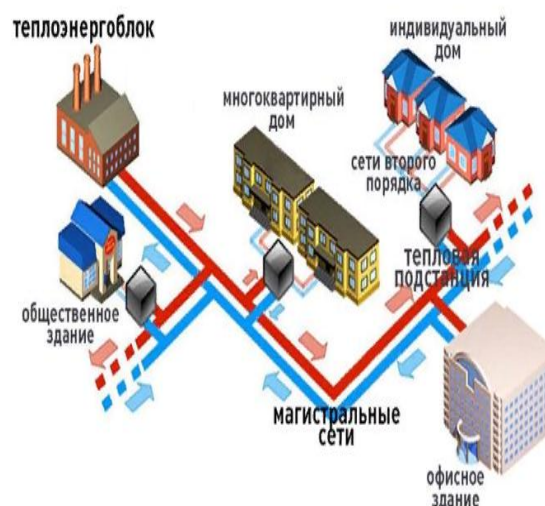


Рисунок 4 – Контур
энергетического обмена
между зданиями

В районах с повышенной сейсмической активностью стали проектировать дома с воздушной подушкой. Она позволяет подняться зданию на несколько сантиметров над землей в нужный момент времени и снизить ущерб от землетрясения.

Также учеными из разных стран был разработан новый самовосстанавливающийся бетон, который широко используют в строительстве зданий, дорог и мостов. В состав бетонной смеси входит морская ракушка, разные минеральные добавки, вода, которая помогает восстанавливать форму и качество бетона. Взаимодействуя с углекислым газом, рубцы на бетонной плите срастаются карбонатом кальция, что препятствует ее разрушению.

Библиографический список

1. Выступающие части наружных стен/ Е.А. Майорова, С.Н. Борычев, Н.А. Суворова др. // Сб.: Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы международной студенческой научно-практической конференции 20 февраля 2019 года. – Рязань, 2019. – С. 363-367.

2. Сараев, А.А. Козырек над крыльцом оформляющего элемента фасада/ А.А. Сараев, Н.А. Суворова // Сб.: Студенческий научный поиск – науке и образованию XXI века : Материалы IX-й Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань. 2017. – С. 70-78.

3. Маклакова, Т.Г. Конструкции гражданских зданий/ Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова. – М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2002. – 272 с.

4. Архитектура – это искусство, сквозь которое можно пройти/ Н.А. Суворова, Е.Н. Бурмина, А.В. Томаля и др. // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. – 2018. – Часть 1. С. – 398-404.

5. Бурмина, Е.Н. Возведение ограждающих многослойных конструкций на примере ЖК «Шереметьевский квартал» в г. Рязани / Е.Н. Бурмина, М.И. Зубков, Н.А. Суворова // Сб.: Наука и образование XXI века : Материалы XII международной науч.-практ.конф. – Рязань : СТУ, 2018. – С. 74-76.

6. Проблемы современных монолитных домов в России/ Е.Н. Бурмина, Н.А. Суворова, А.В. Томаля, И.И. Ковяров // Сб.: Наука и образование XXI века : Материалы XIII-й Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 60-63.

7. Вспомогательные строительные сооружения/ Д.М. Ухинов, Н.А.Суворова // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань, 2020. – С. 413-417.

8. Коровушкин, А.А. Индикаторные организмы активного ила на сооружениях биологической очистки/ А.А. Коровушкин, Ю.А. Поминчук // Вестник РГАТУ. – 2010 – № 4 (8). – С. 37-38.

9. Использование информационных технологий экспертных систем в АПК/ И.Г. Шашкова, В.В. Текучев, Л.В. Черкашина и др. // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. Материалы национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2019. – С. 421-426.

УДК626.80

Гаврилина О.П., к.т.н.,

Суворова Н.А., к.п.н.,

Гаврикова Е.Ю.,

Ашарина А.М.

ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

Вскрытие горных пород в строительных котлованах [1, 2], на трассах туннелей, каналов и других сооружений, а также проходка эксплуатационных скважин дает возможность уточнить геологические разрезы, составленные по разведочным выработкам. Эти дополнительные данные позволяют в процессе строительства внести уточнения в проекты сооружений и эксплуатировать построенные сооружения с полным знанием обстановки. Поэтому при строительстве необходимо тщательно фиксировать вскрываемые геологические разрезы, уточнять гидрологические данные и инженерно-

геологические характеристики пород, документировать гидрологические разрезы эксплуатационных скважин, отмечая их конструкцию, глубину установки фильтров [3].

В орошаемых районах и на осушаемых землях необходимы регулярные наблюдения за уровнем и минерализацией грунтовых вод. Их проводит мелиоративная служба, входящая в состав эксплуатационных водохозяйственных организаций.

Глубина залегания и минерализация грунтовых вод на мелиорируемых землях подвержены постоянным изменениям под влиянием колебаний вододачи, влиянием дренажа, метеорологических и гидрологических факторов. В результате изменяется мелиоративное состояние орошаемых и осушаемых земель, показателями которого являются:

1) урожайность сельскохозяйственных культур, выращиваемых на мелиорируемых землях (зависит также от агротехники);

2) глубина залегания грунтовых вод во время весенних полевых работ, в вегетационный период и при уборке урожая; минерализация и химический состав грунтовых вод;

3) степень и характер засоленности почв и пород зоны аэрации и солонцеватость почв в районах низкой естественной дренированности пустынной, полупустынной и степной климатических зон.

В задачи мелиоративной службы входит не только анализ и контроль указанных факторов мелиоративного состояния земель, но и составление прогнозов с разработкой оперативных мероприятий по улучшению мелиоративного состояния земель или предупреждению его ухудшения. Для решения этих задач мелиоративная служба организует наблюдения за водным и солевым балансом земель.

В районах напорного питания грунтовых вод наблюдения ведут по опорным парным пьезометрам. Наблюдения за засоленностью почв проводят во время периодически повторяемых солевых съемок, рекогносцировочных обследований земель, подверженных засолению, путем наблюдений на солевых стационарных площадках, расположенных в характерных условиях [4, 5].

Методы контроля за мелиоративным состоянием орошаемых земель изложены в специальных руководствах.

Результаты наблюдений мелиоративная служба в форме информации и отчетов направляет в специализированные организации, которые используют эти данные для следующих целей:

1) оценка мелиоративного состояния орошаемых земель;

2) уточнение размещения сельскохозяйственных культур с учетом требований последних к водному и солевому режимам почв [6];

3) корректирование сроков и норм вегетационных, промывных и влагозарядковых поливов;

4) планирование текущих мероприятий по улучшению мелиоративного состояния земель;

- 5) оценка эффективности дренажа и других мелиоративных мероприятий;
- 6) определение достоверности гидрогеологических прогнозов и мелиоративных расчетов дренажа, уточнение фильтрационных схем и корректирование в случае необходимости осуществленных мелиоративных проектов.

Ценность информации и отчетов мелиоративной службы возрастает, если они содержат прогнозы режима грунтовых вод, выполненные методами водного баланса и др.

На староорошаемых землях прогнозы режима грунтовых вод в условиях сравнительно стабильной ирригационно-хозяйственной обстановки могут выполняться на основе множественной корреляции в зависимости от глубины залегания грунтовых вод в исходный период и действующих искусственных и естественных факторов. Прогнозы целесообразно выполнять с помощью ЭВМ. Результаты прогнозов используют для принятия мер, предупреждающих ухудшение мелиоративной обстановки.

Для прогноза режима грунтовых вод существующих крупных оросительных систем, находящихся в сложных гидрогеологических условиях, целесообразно составлять постоянные математические модели систем. Последние позволяют в процессе эксплуатации оросительных систем оперативно решать задачи реконструкции оросительных и дренажных систем с прогнозом дренажного стока, комплексного использования поверхностных и подземных вод, влияние орошения смежных массивов на режим грунтовых вод орошаемых земель, имитируемых моделью, уточнять фильтрационные схемы и решать ряд других задач.

На осушаемых землях с устойчиво пресными не щелочными грунтовыми водами главнейшими объектами мелиоративного контроля являются глубина залегания и режим грунтовых вод и водный режим почв. Последний зависит не только от режимов грунтовых вод, но и от метеорологических, агро-мелиоративных и других факторов. Основным методом оценки мелиоративного состояния осушенных земель является сравнение наблюдаемой глубины залегания грунтовых вод с нормой осушения, установленной для соответствующего массива. Эти глубины должны быть близкими, так как отклонение фактической глубины залегания грунтовых вод от нормы осушения ухудшает водный режим почвы.

Данные наблюдений за водным режимом почв и режимом грунтовых вод используют для оценки мелиоративного состояния осушенных земель, планирование сроков и норм дополнительного увлажнения почв на осушительно-увлажнительных системах, для оценки эффективности осушительных мелиораций, внесения необходимых корректив в осуществленные проекты и т.д. При напорном питании грунтовых вод наблюдения ведут, как и на орошаемых землях, не только за грунтовыми, но и за напорными водами. Прогнозы режима грунтовых вод на осушенных землях необходимо для планирования мероприятий по поддержанию оптимального

водного режима почв и режима грунтовых вод. Эти прогнозы можно выполнять методами математической статистики, водного баланса и др.

Если современные инженерно-геологические процессы угрожают нормальной эксплуатации гидромелиоративных систем, восстанавливают регулярные наблюдения за этими процессами.

При орошении и обводнении подземными водами наблюдения за режимом ведут в целях охраны их от истощения и загрязнения. При этом обязателен учет отбираемого объекта подземных вод.

Методы гидрогеологических и инженерно-геологических исследований и изысканий в связи с проектированием мелиоративных систем и наблюдений при эксплуатации их разработаны достаточно полно. Основное внимание в настоящее время направлено на оптимизацию этих работ, то есть на обоснование состава необходимых параметров, точность их определения, выбор методов и объемов выполнения работ и размещения в пространстве и во времени точек опробования и наблюдений. Под оптимизацией инженерных изысканий следует понимать составление такой программы изыскательских работ, которая приводит к экономически оправданному уровню изученности природных условий, необходимому для того, чтобы в процессе проектирования обеспечить оптимальное функционирование мелиоративной системы в период ее строительства и эксплуатации.

Библиографический список

1. Суворова, Н.А. Производство геодезических работ на участке автомобильной дороги р-132 «Калуга-Тула-Михайлов-Рязань»/ Н.А. Суворова, А.С. Штучкина, О.М. Катюшкина // Сб.: Студенческий научный поиск – науке и образованию XXI века : Материалы XI Международной студенческой научно-практической конференции. – 2019. – С. 87-91.

2. Суворова, Н.А. Выбор подрядчика для выполнения строительных работ / Н.А. Суворова, Е.Н. Бурмина // Сб.: Студенческий научный поиск – науке и образованию XII века : Материалы XII-й Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань, СТУ. – 2020. – С. 68-72.

3. Гидротехнические сооружения: виды и классификация / И.В. Шерemet, С.Н. Бoryчев, Д.В. Колошеин и др. // Сб. Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, 2018. – С. 365-369.

4. Мелиорация сельскохозяйственных земель в РФ / С.Н. Бoryчев, О.П. Гаврилина, Д.В. Колошеин и др. // Сб. Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – 2018. – С.323-326.

5. Оперативное управление в системах водораспределения / Е.Э. Ждарыкина, О.П. Гаврилина, А.С. Попов // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных

сооружений : Материалы Международной студ. науч.-практ. конф. 2020. – С. 353-357.

6. Мелиоративные аспекты развития агроландшафтов в Рязанской области / Н.А. Костенко, М.Ю. Костенко, В.О. Попова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2019. – № 2 (9). – С. 80-84.

7. Возможности применения малых беспилотных летательных аппаратов для искусственного опыления сельскохозяйственных культур/ Д.О. Олейник, С.А. Нефедова, Е.А. Шашурина и др. // Сб.: Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : Материалы 70-й Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2019. – С. 303-306.

8. Нефедова, С.А. Эффективность методики формирования активного ила очистных сооружений/ С.А. Нефедова // Сб.: Инновационные направления и методы реализации научных исследований в агропромышленном комплексе. – Рязань, 2012. – С. 232-235.

9. Захарова, О.А. Агроэкологическая оценка мелиоративных объектов в регионе/ О.А. Захарова // В сб.: Научно-практические инициативы и инновации для развития регионов России : Материалы Национальной научной конференции. – Рязань, 2015. – С. 116-119.

10. Романова, Л.В. Использование муниципальной географической информационной системы в работе управления архитектуры и градостроительства городской администрации/ Л.В. Романова, В.Н. Минат // В сб.: Проблемы и перспективы развития инженерно-строительной науки и образования Сборник статей по материалам II Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 17-19.

11. Морозова, Л.А. Использование информационных технологий и систем в сельском хозяйстве/ Л.А. Морозова // Сб.: Математические методы и информационные технологии управления в науке, образовании и правоохранительной сфере : Материалы Всероссийской научно-технической конференции. – Рязань, 2017. – С. 277-281.

УДК626.862

*Колошеин Д.В.,
Гаврикова Е.Ю.,
Ашарина А.М.*

ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

К ВОПРОСУ РЕКОНСТРУКЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В Рязанской области аграрный вопрос занимает центральное место. Важнейшую роль в регионе играет мелиорация. Для сохранения плодородия почв и извлечения больших урожаев сельскохозяйственных культур учитываются географические и почвенно-климатические особенности области,

где на юге преобладают чернозёмы, а на севере и востоке – супесчаные подзолисто-болотные почвы [1, 2].

На территории Рязанской области располагается 586 мелиоративных сооружений, большинство из которых требует модернизации в связи с переходом страны к рыночной экономике. Применение модернизации позволит повысить плодородие почв и поднять урожайность сельскохозяйственных культур [3].

В середине XX века в Шацком районе Рязанской области разрабатывался проект осушения земель для сельского хозяйства «Прогресс». Ведущей организацией являлся «Росгипроводхоз». Так как проект «Прогресс» является типовым для многих сооружений, расположенных на территории области, было произведено технологическое решение модернизации подобных сооружений, включающее в себя следующие мероприятия [4].

В соответствии с проектом предусматривалось осушение заболоченных и переувлажнённых земель открытой систематической сетью на площади 896 га. Землепользователями являлись колхоз «Новый быт» – 423 га и колхоз «Прогресс» – 473 га Шацкого района Рязанской области. В 1972 году мелиоративный объект был введён в эксплуатацию. После осушения земли использовались под сенокосы и продуктивные кормовые угодья.

Объект осушения «Прогресс» находится в долине р. Цна на левобережной части поймы. Водоприёмником является отрегулированное русло ручья Вочкас, впадающий в р. Цна (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема открытой осушительной сети

В связи с тем, что проект осушения земель для сельскохозяйственного использования мелиоративного объекта «Прогресс» Шацкого района Рязанской области выполнялся по техническим условиям, изменённым в конце 70-х годов, было предложено реконструировать осушительную сеть с целью максимально

сократить количество коллекторов с уклоном менее 0,003 и замены их на больший уклон [5].

За основной способ осушения в проекте реконструкции 1986 года было принято осушение систематической закрытой сетью (дренажом) со сбросом воды через проводящую сеть в магистральные каналы. Эффективность использования закрытого дренажа очевидна:

- повышается коэффициент земельного использования осушенных сельскохозяйственных угодий;
- ликвидируется мелкоконтурность полей, соответственно повышается производительность труда;
- уменьшаются затраты на эксплуатацию открытой сети за счет сокращения уходных работ на каналах.

Общая площадь мелиоративной осушительной системы после реконструкции 1985–1986 гг. составила 1072 га, в том числе с.-х. угодья – 941 га.

Все площади системы осушаются закрытой коллекторно-дренажной сетью со сбросом дренажных вод в открытые магистральные каналы.

На сегодняшний день мелиоративный фонд системы насчитывает 1,7 км дамб, 46 км каналов, 6 мостов, 28 шлюзов-регуляторов, 5 трубопереездов и 518 км дрен и коллекторов. Из них 1,7 км дамбы, два магистральных канала протяженностью 9,47 км, 5 мостов, 3 шлюза-регулятора, 1 переезд.

Водоприемникотрегулированный ЦГД введен в эксплуатацию в 1971 году (рисунок 1). Это регулирование пойменной части ручья Вочкас.

Общая протяженность водоприемника введенного в эксплуатацию в 1971 году (рисунок 1) составляла 6700 м. Он необходим для регулирования пойменной части ручья Вочкас. В 1984–1985 гг. проведена реконструкция под названием «Магистральный канал ЦГД». Канал реконструировался с ПК23+30 по ПК67, и 200 м было достроено. Общая протяженность канала стала 6900 м.

Магистральный канал ЦГД (1-Ц) имеет длину 4570 м – это та часть отрегулированного водоприемника, которая была реконструирована в 1984–1985 гг. На сегодняшний день откосы канала оплыли, местами деформировались. Примерно на ПК40 старая земляная перемычка. Мост 3-х пролетный на магистральном канале-водоприёмнике ЦГД (1-Ц) ПК 06+20 введен в эксплуатацию в 1970 году (рисунок 1). Мост активно эксплуатируется, по нему проходит грунтовая дорога. При обследовании были выявлены следующие дефекты: отсутствуют переходные плиты, нет перильных ограждений и сигнальных столбиков, разрушаются опоры моста.

Мост 3-х пролетный на магистральном канале 1-Ц П22+35 (рисунок 1). Сооружение введено в эксплуатацию в 1970 году.

На момент обследования мост активно эксплуатируется, по нему проходит накатанная полевая дорога. На проезжей части много наносов грунта. Отсутствуют переходные плиты, перильные ограждения и сигнальные

столбики, разрушаются опоры моста. Разбиты подъездные пути, глубокая дорожная колея.

Мост 1 пролетный на магистральном канале 1-Ц ПК31+00 (рисунок 1) введен в эксплуатацию в 1971 году. На момент обследования мост не эксплуатируется. Отсутствуют переходные плиты, грунт на подъездах к мосту осыпается в канал, образовались провалы. Нет перильных ограждений и сигнальных столбиков.

Мост однопролетный на 1-Ц ПК46+20 (рисунок 1) введен в эксплуатацию в 1971 году. На момент обследования установлено: перед мостом провалы грунта, проезд по сооружению затруднен. Между плитами проезжей части большие щели. Перильные ограждения и сигнальные столбики отсутствуют.

Мост однопролетный на 1-Ц ПК55+40 (рисунок 1) введен в эксплуатацию в 1971 году. На момент обследования на проезжей части практически нет покрытия. За мостом и перед мостом провалы грунта, так как нет переходных плит, и грунт осыпается под мост. Проезд невозможен. Отсутствуют перильные ограждения и сигнальные столбики.

Шлюз-регулятор РТП-60-50-150 (рисунок 1) на канале ЦГД ПК61+00 введен в эксплуатацию в 1985 году. На момент обследования сооружение используется для проезда техники через канал, есть накатанная полевая дорога. Проезжая часть частично задернована. Шлюзовой механизм отсутствует. Водопропускная труба заилена, наполовину в воде. Сигнальных столбиков нет.

Канал 13-1-Ц (рисунок 1) протяженностью 2540 м введен в эксплуатацию в 1972 г. Канал играет роль проводящей сети. После реконструкции канал называется 27-ГД.

Шлюз-регулятор РТП-150-0-250 на канале 27-ГД (13-1-Ц) ПК0+20 введен в эксплуатацию в 1985 году. На момент обследования сооружение используется для проезда техники через канал, есть накатанная полевая дорога. Проезжая часть укреплена щебнем. Вдоль оголовков грунт вымыт. Шлюзовой механизм отсутствует. Водопропускная труба в верхнем бьефе полностью в воде, в нижнем бьефе у оголовка заросли кустарником.

Шлюз-регулятор РТП-60-150 на канале 13-1-Ц ПК4+25 введен в эксплуатацию в 1970 году.

Переезд трубчатый ТП-60-150 на канале 13-1-Ц ПК13+70. Сооружение введено в эксплуатацию в 1972 году. На момент обследования переезд трубчатый ТП-60-150 на канале 13-1-Ц ПК13+70 не обнаружен.

Дамба обвалования протяженностью 1750 м введена в эксплуатацию в 1971 году для защиты территории от паводковых вод. Должна размещаться вдоль водоприемника 1-Ц с левой стороны, с ПК54 по ПК67 и с правой стороны с ПК63. Общая проектная протяженность дамбы обвалования – 1750 м.

На момент обследования установлено, вдоль магистрального канала (водоприемника) дамба не обнаружена. В границах мелиоративной системы имеется дамба вдоль новой трассы ручья Вочкас. Она построена по проекту, разработанному в 1986 году с целью отвода воды ручья Вочкас в лес на пойме с последующим перехватом системой нагорных каналов 15-6Д, 7-6Д и

проводящим каналом 27-ГД. Дамба заросла по откосам деревьями и кустарником.

В начале XXI в. проводились работы по очистке магистральных каналов, отнесенных к федеральному имуществу, в 2015 году осуществлялся текущий ремонт моста.

При реконструкции был увеличен уклон коллекторов, что повлекло за собой затопление их устья. Средняя глубина заложения дрен – 1,1 м.

Учитывая, что Шацкий район относится к зоне неустойчивого увлажнения, наиболее эффективны для сельскохозяйственного производства будут системы двойного регулирования – осушительно-увлажнительные или осушительно-оросительные.

Целесообразно на мелиоративном объекте «Прогресс» Шацкого района Рязанской области провести реконструкцию осушительной сети (каналов, коллекторов, дрен), восстановить шлюзы-регуляторы, отремонтировать мосты и трубопереезды, построить эксплуатационные дороги с твердым покрытием, так как в дождливый период [5] затруднено обслуживание системы и вывоз с/х продукции. Предусмотреть двойное регулирование активного слоя почвы на осушенных землях.

Библиографический список

1. Мелиорация сельскохозяйственных земель в РФ/ С.Н. Борычев, О.П. Гаврилина, Д.В. Колошеин и др. // Сб. Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции, 2018. – С.323-326.

2. Пыжов, В.С. Мировой и отечественный опыт мелиоративных мероприятий/ В.С. Пыжов, С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, 2020. – С. 395-401.

3. Вспомогательные строительные сооружения/ Д.М. Ухинов, Н.А. Суворова // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений: Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань : Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2020. – С. 413-417.

4. Гидротехнические сооружения: виды и классификация/ И.В. Шерemet, С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин и др. // Сб. Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, 2018. – С. 365-369.

5. Совершенствование гидромелиоративных машин с автоматизацией процесса полива/ А.А. Ахтямов, А.И. Рязанцев, О.П. Гаврилина и др. // Вестник РГАТУ. – 2019. – № 3. – С.64-68.

6. Уливанова, Г.В. Научные основы комплексного анализа влияния промышленного и сельскохозяйственного производства на состояние некоторых рек Рязанской области/ Г.В. Уливанова, О.А. Федосова // Сб.: Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения : Материалы 71-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2020. – С. 42-46.

7. Новак, А.И. Комплексный эколого-биологический мониторинг загрязненности рек в городе Рязани/ А.И. Новак, О.А. Федосова, Г.В. Уливанова // В сб.: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса : Материалы 69-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2018. – С. 142-147.

8. Захарова, О.А. Мониторинг осушаемых объектов на территории Рязанской Мещеры с использованием дронов/ О.А. Захарова, К.Н. Евсенкин // В сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2020. – С. 125-129.

9. Щур, А.В. Отраслевая экология/ А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казачёнок, В.П. Валько, О.В. Валько // Белорусско-российский университет, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. – Могилев-Рязань, 2016. – 154 с.

10. Морозова, Л.А. Использование информационных технологий и систем в сельском хозяйстве/ Л.А. Морозова // Сб.: Математические методы и информационные технологии управления в науке, образовании и правоохранительной сфере. Материалы Всероссийской научно-технической конференции. – Рязань, 2017. – С. 277-281.

11. Морозова, Л.А. Цифровые технологии в области земледелия/ Л.А. Морозова, Л.В. Черкашина, Л.В. Романова // В сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2020. – С. 274-278.

УДК 626/627

*Колошеин Д.В., к.т.н.,
Ашарина А.М.,
Гаврикова Е.Ю.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ТРЕБОВАНИЯ К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕЛИОРАЦИЙ

Гидрогеологические исследования и изыскания предшествуют составлению проектов орошения и осушения земель или проектов реконструкции действующих гидромелиоративных систем [1]. Их выполняют по техническому заданию, выданному проектировщиком.

Программа исследований, их масштаб и объем определяются характером проектируемых мелиораций, стадией проектирования и степенью сложности гидрогеологических условий с точки зрения проведения мелиораций [2]. Кроме того, они зависят от изученности и площади объекта мелиораций.

Вопросы, связанные со строительством или реконструкцией [3] гидромелиоративных систем, решают на основе предпроектных проработок и проектирования [1]. К предпроектным проработкам относится составление схем орошения, осушения земель и схем развития существующих мелиораций [2]. Схемы охватывают речной бассейн в целом или часть его.

Проектирование гидромелиоративных систем выполняют по следующим стадиям: технико-экономическое обоснование (ТЭО) мелиоративных объектов, технический проект, рабочие чертежи, технорабочий проект [3].

При составлении схемы задача исследований и изысканий сводится к гидрогеологическому и инженерно-геологическому обоснованию технического замысла комплексного использования и охраны земельных и водных ресурсов и обоснованию выбора первоочередных объектов мелиорации. Эти работы выполняют на основе анализа имеющихся геологических и гидрологических материалов, изучения объектов-аналогов, проведения рекогносцировок. При недостаточности этих данных в минимальном объеме проводят необходимые исследования. Для ТЭО мелиоративных объектов задачи [4] исследований сводятся к следующему:

1) общей оценке геологического строения и гидрогеолого-мелиоративных условий объекта мелиорации и прилегающих территорий [5];

2) гидрогеолого-мелиоративным и инженерно-геологическим прогнозам и обоснованию выбора первоочередных объектов орошения или осушения с более детальным изучением первой очереди строительства;

3) гидрогеологическому и инженерно-геологическому обоснованию принципиальных технических решений;

4) гидрогеологическому обоснованию мероприятий по охране природы и, в частности, выбору водоприемника коллекторно-дренажного стока;

5) инженерно-геологической и гидрогеологической характеристике конкурирующих вариантов сооружений (плотин, каналов, насосных станций и др.) и выбору оптимального варианта по природным условиям;

6) рекомендации по использованию естественных строительных материалов.

Исходя из приведенных требований, при многовариантном размещении объектов первоочередного строительства гидрологические и инженерно-геологические изыскания к ТЭО выполняют в два этапа. На первом этапе изыскания проводят для выбора и сопоставления вариантов размещения объектов первоочередного строительства. На втором этапе выполняют более детальные изыскания на объектах первой очереди для обоснования технических решений и определения стоимости строительства.

Гидрологическое и инженерно-геологическое обоснование [3] ТЭО выполняют на основе комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемки масштаба 1:200 000.

Исследования для обоснования второго этапа ТЭО на площади первой очереди строительства при простых и средних условиях и на объектах орошения сточными водами выполняют в масштабе 1: 25 000.

Задачами гидрогеологического и инженерно-геологического обоснования являются:

1) установление с необходимой для данной стадии достоверностью важнейших гидрогеологических и инженерно-геологических особенностей региона, влияющих на проектные (конструктивные) решения и стоимость строительства мелиоративных систем или сооружений. Наибольшее значение при этом имеет изучение:

- особенностей строения зоны аэрации и водонасыщенной зоны на глубину до первого регионального водоупора с выявлением изменений мощности и состава пород;

- глубины залегания и фильтрационных свойств регионального, относительных и местных водоупоров;

- глубины залегания и условий формирования верховодки;

- глубины залегания и мощности первого от поверхности водоносного горизонта, а при наличии гидравлической взаимосвязи грунтовых и напорных вод условий залегания напорного водоносного горизонта с оценкой основных гидрогеологических параметров обоих водоносных горизонтов;

- минерализации и химического состава грунтовых вод и напорных вод по площади и вертикальному разрезу;

- гидрогеологических и инженерно-геологических особенностей зоны аэрации (состав, фильтрационные и физико-механические свойства грунтов, степень их засоленности, состав солей);

- режима грунтовых, напорных и поверхностных вод;

- цикла режимных наблюдений продолжается не менее одного года;

- эксплуатационных запасов подземных вод;

- инженерно-геологических условий возведения сооружений, устройства глубоких выемок в строительных котлованах и магистральных каналах;

2) количественная оценка с установленной точностью расчетных гидрогеологических и инженерно-геологических параметров, закладываемых в основу проектных решений и обеспечивающих надежную работу запроектированных мелиоративных систем и комплексов гидротехнических сооружений. Особое значение при этом имеют расчеты дренажа на мелиорируемых землях [5, 6];

3) составление прогнозов режима уровня и минерализации подземных вод и инженерно-геологических условий территории мелиоративного освоения первой очереди;

4) гидрогеологическое обоснование проектных решений по использованию подземных вод для водоснабжения и орошения на основе конкретных данных

ГКЗ или ТКЗ по подсчету запасов подземных вод с разбивкой запасов по категориям А, В, С;

5) количественная инженерно-геологическая оценка условий строительства проектируемых гидротехнических сооружений – магистральных, судоходных, сбросных и других каналов;

6) характеристика и выбор месторождений строительных материалов.

Для обоснования технического проекта комплексную съемку выполняют в масштабе 1:50 000 (для простых и средних условий, а также для сложных условий при площади массива 20...50 тыс. га и более) или 1:25 000 (для сложных гидрогеологических условий, а также для массивов с простыми и сложными условиями, но при площади менее 2 000 га).

Исследования по рабочим чертежам проводят в основном для уточнения отдельных вопросов, возникших на этой стадии проектирования, например гидрогеологических или инженерно-геологических параметров пород в отдельных пунктах строительства.

Технорабочий проект [3] составляют при несложных природных условиях и сравнительно небольшой площади (менее 1 500 га орошаемого и 500 га осушаемого) массива. В результате исследований должен быть освещен весь комплекс гидрогеологических и инженерно-геологических вопросов, необходимых для проектирования.

Требования к исследованиям для обоснования проектов действующих гидромелиоративных систем охватывают тот же круг вопросов. Особенностью исследований является необходимость анализа влияния мелиораций на гидрогеологические и инженерно-геологические условия мелиорированных земель, что позволяет обоснованно проектировать мероприятия по реконструкции с учетом имеющегося опыта орошения и осушения земель.

Требования к проектам обводнительных и обводнительно-оросительных систем также дифференцируются для разных стадий проектирования. Для обоснования схемы используют в основном мелкомасштабные (1:500 000) гидрогеологические карты. Если имеющихся материалов недостаточно, проводят дополнительные исследования. При этом должны быть выявлены возможности и условия использования подземных вод для обводнения и дана прогнозная оценка их запасов; освещены инженерно-геологические условия трасс обводнительных каналов, водопроводов и других сооружений; составлен прогноз изменений режима грунтовых вод, водно-солевого баланса сельскохозяйственных угодий и подтопления застроенных территорий под влиянием фильтрации из каналов; установлены гидрогеологические условия участков, пригодных для орошения трав и других культур на базе использования подземных или поверхностных вод; проведено предварительное гидрогеологическое районирование, отражающее возможности и условия использования напорных водоносных горизонтов, пресных линз грунтовых вод, родников. Необходим прогноз возможного изменения минерализации эксплуатируемых водоносных горизонтов в процессе эксплуатации их. Оценивают месторождения естественных строительных материалов.

При обосновании технического проекта исследования выполняют на массивах первоочередного обводнения. В результате должны быть составлены гидрогеологические карты масштаба 1:100 000...1:200 000; уточнены запасы подземных вод; уточнены прогнозы режима уровня и минерализации подземных вод; детально охарактеризованы гидрогеологические условия участков возможного орошения; инженерно-геологические условия каналов и других сооружений; оценены запасы строительных материалов.

Библиографический список

1. Гидротехнические сооружения: виды и классификация/ И.В. Шерemet, С.Н. Бoryчев, Д.В. Колошеин и др. // Сб. Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, 2018. – С. 365-369.
2. Мелиорация сельскохозяйственных земель в РФ/ С.Н. Бoryчев, О.П. Гаврилина, Д.В. Колошеин и др. // Сб. Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, 2018. – С.323-326.
3. Выбор подрядчика для выполнения строительных работ/ Н.А. Суворова, Е.Н. Бурмина // Сб.: Студенческий научный поиск – науке и образованию XII века : Материалы XII-й Международной студенческой научно-практической конференции. СТУ. – 2020. – С. 68-72.
4. Оперативное управление в системах водораспределения/ Е.Э. Ждарыкина, О.П. Гаврилина, А.С. Попов // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, 2020. – С. 353-357.
5. Мелиоративные аспекты развития агроландшафтов в Рязанской области/ Н.А. Костенко, М.Ю. Костенко, В.О. Попова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2019. – № 2 (9). – С. 80-84.
6. Пыжов, В.С. Мировой и отечественный опыт мелиоративных мероприятий/ В.С. Пыжов, С.Н. Бoryчев, Д.В. Колошеин // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, 2020. – С. 395-401.
7. Морозова, Л.А. Использование информационных технологий и систем в сельском хозяйстве/ Л.А.Морозова // Сб.: Математические методы и информационные технологии управления в науке, образовании и правоохранительной сфере : Материалы Всероссийской научно-технической конференции. – Рязань, 2017. – С. 277-281.
8. Морозова, Л.А. Цифровые технологии в области земледелия/ Л.А. Морозова, Л.В. Черкашина, Л.В. Романова // В сб.: Экологическое

состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы IV Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 274-278.

10. Захарова, О.А. Современное состояние мелиоративного объекта Тинки-II на территории Рязанской Мещеры/ О.А. Захарова // Сб.: Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : Материалы 70-й Международной научно-практической конференции, 2019. – С. 48-52.

11. Щур, А.В. Сельскохозяйственная экология/ А.В. Щур, Н.Н. Казачёнок, Д.В. Виноградов, В.П. Валько, С.С. Позняк О.В. Валько // Белорусско-Российский университет; Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева; Белорусский государственный университет. – Могилев-Рязань-Минск, 2017. – 228 с.

УДК626.81/.84

*Лазарев Е.А.,
Прибылова Л. О.,
Гаврилина О. П., к.т.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, Рязань, РФ*

СТРОИТЕЛЬСТВО (РЕМОНТ, РЕКОНСТРУКЦИЯ) ОРОШАЕМОГО УЧАСТКА (ОРОСИТЕЛЬНОЙ, КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНОЙ СЕТИ) В ХОЗЯЙСТВЕ

В развитии сельскохозяйственного производства Рязанской области значительное место отводится мелиорации земель, в том числе осушению избыточно увлажненных угодий.

В настоящее время в области имеется 264 осушительные системы различного типа площадью 101,4 тыс. га. Распределение площадей осушения по типам систем характеризуется данными таблицы 1.

Технически совершенные системы, обеспечивающие надежное регулирование влажности почвы, занимают в области 16,5% площадей осушенных земель. Здесь, как правило, получают высокие и устойчивые урожаи независимо от количества и внутригодового распределения осадков. На 83,5% площадей осушенных земель, занятых преимущественно сенокосами и пастбищами, построены системы одностороннего действия [1, 2]. При длительных засушливых периодах влажность почвы в корнеобитаемом слое здесь спускается часто ниже, чем на расположенных рядом богарных землях, что приводит к существенному снижению урожаев сельскохозяйственных культур. Изучение проектов показывает, что при осушении торфяников и тяжелых глинистых и суглинистых почв практически не предусматриваются строительные и эксплуатационные мероприятия по регулированию воздушного и теплового режимов почв, их водно-физических свойств, в частности щелчевание и глубокое рыхление.

Недооценивается также применение в этих условиях кротования почв, особенно при высоком содержании железа. В таких случаях предусматривается также капитальная планировка осушаемых земель.

Таблица 1 – Распределение площадей осушения по типам систем

Типы осушительных систем	Открытые	Закрытые	Комбинированные	Осушительно-оросительные	Польдерные	Всего
Площади осушения						
в т. га	28,2	1,2	55,3	12,2		101,4
в %	27,8	1,2	54,5	12,1		100
В том числе:						
Одностороннего действия,						
в т. га	28,2	1,2	55,3			84,7
в % от общей площади						83,5
Двустороннего действия,						
в т. га	—	—	—	12,2	4,5	16,7
в % от общей площади						16,5

Все это снижает инфильтрационную способность и водоотдачу почв, увеличивает сроки отвода избыточных вод, удлиняет сроки окультуривания почв [3, 4].

Следует отметить (таблица 2) мелкоконтурность значительного количества систем. Более 67% из них имеют площади осушения менее 300 га, а 53,5% – менее 200 га. При этом 177 осушительных систем, или 67,1% от общего количества систем области, обслуживают немногим более 20% общей площади осушенных земель, а 87 систем (33 %) имеют площади осушения от 5 до 100 га, а их суммарная площадь составляет всего 4,5 % общей площади осушения.

Таблица 2 – Распределение земель по категории осушительных систем

Категории систем	От 5 до 100 га	От 100 до 200 га	От 200 до 300 га	От 300 до 1000 га	От 1000 до 7300 га	Всего
Средняя площадь участка, га	52,2	146,9	241,4	542,3	1852,8	-
Количество систем, шт. в % от общего количества	87	54	36	60	27	264
Площадь т. га в % от общей площади осушения	33	20,5	13,6	22,7	10,2	100
	4,6	7,9	8,7	32	48,2	101,4
	4,5	7,8	8,6	31,6	47,5	100

Средняя площадь систем этой категории составляет около 50 га.

Мелкоконтурность осушительных систем усложняет организацию их эксплуатации в силу многочисленности систем, значительной их удаленности

друг от друга при ограниченной численности штатов УООС, в том числе линейного персонала (таблица 3), а также мелиоративной техники [4, 5].

В последние годы удельное количество возводимых в эксплуатацию осушительных систем с площадью осушения 50 га и менее не снизилось. Одновременно темпы ввода систем с площадью осушения свыше 1000 га заметно уменьшились, что с точки зрения сохранения естественных природных особенностей зоны является оправданным [6, 7].

Таблица 3 – Распределение осушительных систем области по УООС и их штаты

Наименование УООС	Рязанское	Клепиковское	Сасовское	Спасское	Шиловское
1. Количество обслуж. систем	81	46	47	36	54
2. Штаты всего, в т. ч. линейный персонал	14	12	10	9	10
	9	6	4	4	5

Густота открытой сети на осушительных системах области составляет в среднем 52 м/га и изменяется от 47 до 83 м/га. Междренные расстояния в зависимости от типа почв изменяются от 0,002 до 0,015, а глубина от 0,7 до 1,6 м. Средняя густота дренажа, включая закрытые собиратели, изменяется от 339 до 563 м и в ряде случаев при осушении минеральных почв тяжелого механического состава и торфяников является недостаточной. При этом густота как открытой, так и дренажной сети существенно уменьшается с увеличением площадей систем. Между тем многолетними исследованиями установлено, что с увеличением площади осушения для их нормального функционирования осушительной системы необходимо увеличить густоту дренажа и открытой сети и их параметры, так как эти системы должны обеспечивать отвод не только дренажного, но и поверхностного стока [8].

Обращает на себя внимание очень слабая оснащенность осушительных систем области эксплуатационными устройствами и гидротехническими сооружениями. На всех 264 системах имеется лишь 8 гидрометрических постов, 5 створов и отдельных устройств для наблюдений режима грунтовых вод. На 10 системах устроена береговая обстановка. Удельное количество гидротехнических сооружений изменяется от 0,07 до 0,16 шт./га и резко уменьшается при увеличении площади системы.

Удельная стоимость осушения по системам области в связи с указанными выше их особенностями при увеличении площади систем уменьшается с 670 руб/га до 400 руб/га, что свидетельствует о наличии возможностей технического совершенствования систем при планировании нового строительства [9].

На основании выше изложенного можно сделать выводы.

1. Большое количество осушительных систем области имеет незначительные площади, что затрудняет организацию их эксплуатации. Приведенные технико-экономические характеристики показывают, что

в условиях Рязанской области минимальные размеры осушительных систем целесообразно увеличить до 200–300 га.

2. Учитывая климатические условия области – относительно небольшой объем избыточного стока, частые периоды недостаточного естественного увлажнения, – предпочтение следует отдавать, как правило, осушительным системам двойного регулирования.

3. Параметры дренажа: глубина заложения, междренные расстояния, размеры и расстояние каналов открытой сети и т. п. – должны приниматься в более тесной увязке с почвенно-геологическими, гидрогеологическими и топографическими условиями, а также режимом их работы, в частности, с площадью осушительных систем.

Библиографический список

1. Суворова Н.А., Производство геодезических работ на участке автомобильной дороги р-132 «Калуга-Тула-Михайлов-Рязань»/ Н.А. Суворова, А.С. Штучкина, О.М. Катюшкина // Сб.: Студенческий научный поиск – науке и образованию XXI века : Материалы XI Международной студенческой научно-практической конференции. – СТУ, 2019. – С. 87-91.

2. Борычев С.Н./ С.Н. Борычев, Н.А. Суворова, Е.В. Лунин и др. – ФГБОУ ВО РГАТУ : Рязань 2015. – 122 с.

3. Ухинов, Д.М. Вспомогательные строительные сооружения/ Д.М. Ухинов, Н.А. Суворова // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань : Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2020. – С. 413-417.

4. Суворова, Н.А. Технология стабилизации грунтов / Н.А. Суворова, В.А. Волобуев // Сб.: Студенческий научный поиск – науке и образованию XII века : Материалы XII-й Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань, СТУ. – 2020. – С. 66-68.

5. Выбор устройства для укрепления откосов транспортных сооружений/ Р.А. Чесноков, А.А. Шаталов, И.К. Языков и др. // Сб.: Эффективные материалы и технологии для транспортного и сельскохозяйственного строительства : Материалы национальной Научно-технической конференции с международным участием. – Новосибирск, 2020. – С. 278-280.

6. Гидротехнические сооружения: виды и классификация / И.В. Шерemet, С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин и др. // Сб. Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, 2018. – С. 365-369.

7. Мелиорация сельскохозяйственных земель в РФ / С.Н. Борычев, О.П. Гаврилина, Д.В. Колошеин и др. // Сб. Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, 2018. – С.323-326.

8. Совершенствование гидромелиоративных машин с автоматизацией процесса полива/ А.А. Ахтямов, А.И. Рязанцев, О.П. Гаврилина и др. // Вестник РГАТУ. – 2019. – № 3. – С.64-68.

9. Пыжов, В.С. Мировой и отечественный опыт мелиоративных мероприятий/ В.С. Пыжов, С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, 2020. – С. 395-401.

10. Корнеева, И.Ю. Биоиндикационные показатели калифорнийского червя при вермикомпостировании почв с осадком сточных вод кожевенного производства/ И.Ю. Корнеева, С.А. Нефедова // Сб.: Интеграция науки и бизнеса в агропромышленном комплексе : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной 70-летию Курганской ГСХА. – 2014. – С. 228-232.

11. Поминчук, Ю.А. Экологическая оценка эффективности биологической очистки сточных вод на предприятиях на примере очистной станции канализации/ Ю.А. Поминчук, Е.С. Иванов, А.А. Коровушкин // Сб.: материалов XX Международного и Межрегионального Биос-форума. 2015. – С. 180-182.

12. Захарова, О.А. Современное состояние гумусового горизонта ранее орошаемой сточными водами серой лесной почвы/ О.А. Захарова, В.Ю.Асеев, С.А. Пчелинцева // В сб.: Современные проблемы гуманитарных и естественных наук : Материалы международной научно-практической конференции, 2011. – С. 335-338.

УДК 625: 7.8 (3)

*Малюгин С.Г., к.т.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОФОРМЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ С ОБЕСПЕЧЕНИЕМ УДОБСТВ ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ И ПЕРЕВОЗКИ ПАССАЖИРОВ

В настоящее время условия развития автомобильных дорог с увеличением перемещения транспортных средств по ним и их интенсивного движения должно предусматривать и строительство комплекса зданий и сооружений [1]. Эти комплексы сооружений необходимы для предоставления удобств пассажирам и водителям, а также для обеспечения сервисного обслуживания и ремонта автомобилей.

Для пассажиров на автомагистралях создается комплекс сооружений, в который входят автовокзалы, пассажирские автомобильные станции, гостиницы, мотели, автопавильоны и площадки отдыха.

Для транспортных средств предусматриваются открытые стоянки, гаражи, авторемонтные мастерские, автозаправочные станции с элементами сервисного обслуживания [2].

Продолжительная перевозка грузов и пассажиров, как правило, на большое расстояние психологически воздействует (утомляет) и на водителя, и на перевозимых пассажиров.

Для безопасности перемещения в пути подвижного состава и удобства движения для пассажиров, а также возможности их отдыха, на автомобильных дорогах обустраивают площадки отдыха. Их целесообразно размещать в стороне от автодороги: в рощах, у водоемов, полезащитных полос, в живописных местах и пунктах исторических событий. На площадке отдыха предусматривается стоянка для машин, пешеходные дорожки к красивым местам и с расположением на них беседок, ротондов. При ограниченных возможностях можно предусмотреть и обустроить упрощенные площадки отдыха в виде полосы уширения проезжей части на коротком участке трассы.

Оборудование автомобильных дорог в виде грузовых и пассажирских станций, станций технического обслуживания, автозаправочных станций, зданий и сооружений дорожной службы, дорожных знаков, ограждающих устройств, кроме своего основного назначения должно служить также архитектурным оформлением автомобильных дорог. Все это вместе и с зелеными декоративными, снегозадерживающими насаждениями, беседками, живописными площадками отдыха, рекламами, архитектурным оформлением развилки, пересечением дорог, искусственных сооружений в сочетании с окружающей средой должно создавать единый комплекс архитектурного ансамбля, в том числе и озеленение автомобильной дороги, которое может являться одним из способов украшения.

Надо стремиться к красиво оформленной автодороге, которая может являться и архитектурным сооружением, и производить приятное впечатление, знакомить проезжающих с природными богатствами и выдающимися историческими местами нашего региона, облегчая этим путешествие и делая его наиболее интересным [3]. В связи с этим в процессе эксплуатации автодороги необходимо непрерывно проводить мероприятия по улучшению архитектурно-художественного оформления автомагистрали и ее внешнего вида.

На наиболее важных автодорогах, широко используемых туристическими группами, все мероприятия по архитектурно-художественному оформлению осуществляют по предварительно разработанным проектным решениям с привлечением специалистов по архитектурному оформлению и дизайну.

В общем стиле оформления автомобильной дороги решающее значение имеют и обустройство линейных зданий, обстановка пути, места проживания знаменитых людей, писателей, поэтов, полководцев и других.

В Рязанском регионе многие автомобильные дороги проходят через примечательные места, связанные с историческими событиями, и поэтому они должны отражать свою летопись исторических событий в виде художественно оформленных памятников, обелисков, мемориальных досок и других исторических сооружений. Военно-исторические места и героическая трудовая деятельность наших граждан, которые имеются в нашей области,

должны иметь архитектурно-художественное оформление с элементами красивого дизайна.

Характерные участки курортных и туристических автомобильных дорог с красивыми видами оформляются особенно тщательно с устройством обзорных беседок, ротонд с фонтанами и другими художественно-архитектурными элементами.

Большое значение при обустройстве, оформлении автодороги и сооружений имеет архитектура малых форм, то есть отдельные скульптуры, вазы, ограждения всех типов, перильные решетки мостов, беседки, павильоны и другие элементы оборудования. Каждое из этих устройств в отдельности и все в целом должны подчеркивать общую композиционную идею проектируемого сооружения. Красиво оформленные и правильно расставленные дорожные знаки, маршрутные схемы, установленные в необходимых местах красиво оформленные оградительное оборудование, живописные площадки отдыха, зеленые насаждения, стильные служебные и гражданские здания, художественно обустроенные искусственные сооружения – все это вместе взятое должно создавать своеобразный комплекс дорожно-архитектурного ансамбля, придавая автодорогам культурный вид.

Оформление автомобильной дороги [4, 5], выполненное со вкусом, очень важно и полезно, так как способствует привлечению туристов и проезжающих, знакомит их с нашей историей, природой, памятными местами и, кроме этого, способствует повышению безопасности движения.

Библиографический список

1. Бoryчев, С.Н. Автодорожная сеть в Российской Федерации и ее перспективы/ С.Н. Бoryчев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова // Сб.: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы научно-практической конференции с международным участием. 2018. – С. 243-246.

2. Транспортная сеть Рязанской области/А.А. Косырева, Е.Э. Ждарыкина, А.С. Потапова и др. // Сб.: Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. – Министерство сельского хозяйства РФ; Рязань, 2019. – С. 342-347.

3. Применение новых технологий при расчете дорожной одежды нежесткого типа/ А.Д. Крюнчакина, А.А. Косырева, С.Н. Бoryчев и др. // Сб.: Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, 2019. – С. 347-353.

4. Бойко, А.И. Повышение рентабельности строительства/ А.И. Бойко // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2016. – С.27-30.

5. Королев, И.А. Строительство дорог в Рязанской области/ И.А. Королев, Е.Э. Ждарыкина, И.И. Кашеев // Сб .: Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 335-339.

УДК 378.147

*Малюгин С.Г., к.т.н.,
Борычев С.Н., д.т.н.,
Суворова Н.А., к.п.н.
ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань, РФ*

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ И БАКАЛАВРОВ ДЛЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА РЯЗАНСКОГО РЕГИОНА В ФГБОУ ВО РГТУ

Автомобильные магистрали – важнейшее звено общей транспортной системы России [1], в том числе и Рязанской области, без которых не может функционировать ни одна отрасль народного хозяйства. В настоящее время темпы роста объемов автомобильных перевозок, выпуска грузовых и легковых автомобилей опережают темпы роста протяженности дорог с асфальтобетонным покрытием, что привело к нарастанию интенсивности движения транспортных средств на автодорогах и соответственно увеличению нагрузки на асфальтобетонное покрытие [2].

Производственная работа грузового и пассажирского транспорта, а также эффективное использование личных автомобилей требуют наличия развитой сети благоустроенных автомобильных дорог с их безопасной эксплуатацией и своевременным качественным ремонтом, что возможно только при наличии человеческого фактора, а именно решения кадрового вопроса. В связи с этим необходима подготовка дорожно-строительных профессий, а именно подготовка специалистов и бакалавров для дорожно-строительной отрасли Рязанского региона.

По решению ректората и Ученого Совета Рязанского ГТУ на автодорожном факультете была открыто направление 08.03.01 Строительство по специальностям и профилям обучения «Автомобильные дороги», а также «Городское строительство и хозяйство» в 2004 и 2008 годах соответственно.

Для реализации данного образовательного направления был произведен набор абитуриентов с зачислением их в число студентов для обучения по выше названным специальностям и профилям.

С открытием данного направления [3, 4] подготовки в июне 2004 года была образована кафедра, в настоящее время кафедра «Строительство инженерных сооружений и механика».

На данной кафедре под руководством заведующего д.т.н. профессора Борычева С.Н. работает преподавательский коллектив в составе двух докторов

технических наук, одиннадцати к.т.н. из них 10 доцентов, трех старших преподавателей, которые ведут основные дисциплины [5] для студентов строительного направления подготовки.

Профессорско-преподавательский состав совместно со студентами принимает активное участие в научной деятельности высшего учебного заведения, в том числе научных и методических конференциях университета и других коллективах и предприятий отрасли.

Преподаватели вышеназванной кафедры участвуют и в руководстве студентами, выполняющими выпускные квалификационные работы по направлению подготовки 08.03.01 Строительство на автомобильном факультете.

Преподавательский состав [6] кафедры автомобильного факультета ведет ряд общих и специальных дисциплин, связанных с дорожно-строительным производством.

Изучение специализированных дисциплин данного направления ведется в восьми аудиториях, расположенных во втором корпусе автомобильного и инженерного факультетов. В одной из аудиторий размещен компьютерный класс на 15 посадочных мест с программным обеспечением CREDO по дорожно-строительным профессиям.

По вышеперечисленным курсам дисциплин [7] подготовлены рабочие программы, курсы лекций, а также учебно-методические пособия и ряд других учебных материалов для занятий со студентами очной и заочной формы обучения с использованием материально-технической базы автомобильного факультета по дорожно-строительному направлению.

Все намеченные мероприятия помогли вести преподавателям кафедр факультета полноценные занятия, конечным итогом которых является качество подготовки студентов.

Так, за прошедшее время подготовки студентов по выше названным профессиям было выпущено около 600 человек по очной и более 360 человек заочной форме обучения, большая часть которых была трудоустроена в строительные организации, в том числе филиалы АО «Рязаньавтодор», ООО «Лидерстрой», ООО «Вилком», АО «Стройкомпания», АО «Рязаньжилстрой» и ряд других предприятий.

Реализованные мероприятия в подготовке кадров для строительного производства помогли внести определенный вклад в развитие Рязанского региона.

Библиографический список

1. Борычев, С.Н. Автомобильная сеть в Российской Федерации и её перспективы/ С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова // Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых: Материалы научно-практической конференции с международным участием. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – 2018. – С. 243-246.

2. Бoryчев, С.Н. К вопросу о применении сероасфальтобетона/ С.Н. Бoryчев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова // Сб.: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых: Материалы научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С. 227-229.

3. Суворова, Н.А. Подготовка студентов технического вуза на основе использования информационных образовательных ресурсов/ Н.А. Суворова // Российский научный журнал. – 2011. – № 4 (23). – С. 141-145.

4. Orekhova, Ye.Yu. Pedagogical conditions of formation of professional competence of students of a technical university/ Ye.Yu. Orekhova, L.K. Grebenkina, N.A. Suvorova, M.A. Stavruk // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Т. 17. – № 34. – С. 291-301.

5 Суворова, Н.А. Техническая задача – основа профессиональной подготовки в техническом вузе/ Н.А. Суворова, О.О. Максименко, Е.Н. Бурмина // Сб.: Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – 2019. – С. 362-365.

6. Вырикова, Т.В. Профессиональная адаптация – это основная часть профессионального самоопределения студентов высшего профессионального образования/ Т.В. Вырикова, М.Л. Санникова, Л.А. Маслова // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – 2017. – С. 235-238.

7. Вырикова, Т.В. Формирование готовности выпускников высшего профессионального образования к профессиональной компетентной деятельности машиностроителей в АПК/ Т.В. Вырикова, М.Л. Санникова, Л.А. Маслова // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – 2017. – С. 135-138.

УДК 692

*Суворова Н.А., к.п.н.,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
Бурмина Е.Н., к.т.н.
АНО ВО СТУ, г. Рязань, РФ*

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Строительство – одна из тех сфер человеческой жизнедеятельности, где новые технологии и материалы особенно быстро находят свое применение.

Рассмотрим построенные и строящиеся здания, которые, как нам кажется, заслуживают внимания больше других – каркасные и модульные конструкции.

Каркасные конструкции все чаще встречаются в проектах загородных коттеджей, промышленных и складских помещений, малоэтажных зданиях. Одним из главных преимуществ является быстрый срок строительных работ.

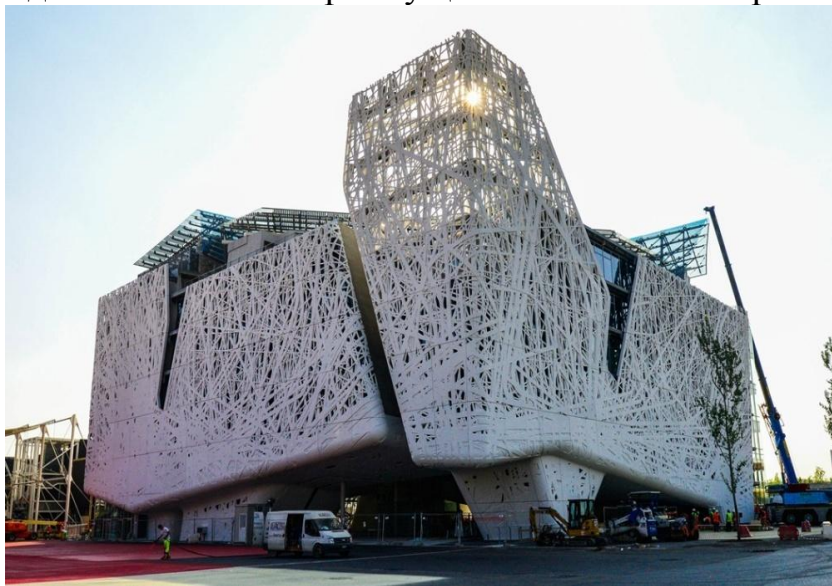


Рисунок 1 – Поглощение смога зданием с использованием биодинамического бетона



Рисунок 2 – Небоскребы из контейнеров в Мумбаи

Возведения каркасного дома также проходит в несколько этапов: на подготовленном фундаменте монтируется металлический каркас, части которого крепятся друг к другу с помощью болтового соединения. Стены и крыша обшиты облицовочными материалами (сэндвич-панели), утепленные профилированные полы и так далее. При необходимости устанавливается дополнительная изоляция. Затем монтируют двери, оконные проемы, прокладывают оставшиеся коммуникации и занимаются внутренней отделкой.

Модульные конструкции состоят из одинаковых частей, которые при необходимости извлекают или добавляют в уже существующий объект, не разрушая его.

Сегодня не всегда можно точно определить по внешнему виду здания, состоящие из готовых блоков. Существует бесчисленное множество решений для внутренней и внешней отделки. Конструкция модулей позволяет строить как здания с большим количеством небольших помещений одного типа, так и реализовывать проекты, имеющие свободную планировку. Глухие стены можно заменить эффектными панорамными окнами. На крыше модульного здания можно легко поместить летнюю площадку с озеленением. При необходимости покрытие модульного здания может быть преобразовано в скатную крышу с мансардой или террасой.

Как модульные, так и каркасные сооружения имеют свои особенности, например, каркасные конструкции, могут быть абсолютно любой формы и размера, что позволяет создавать интересные архитектурные решения. Небольшое модульное здание может быть построено всего за несколько часов,

в то время как строительство каркасного сооружения такого же размера займет не менее нескольких дней. Модульные здания часто используются для строительства временных жилых помещений, а каркасные здания используются для промышленных, складских, торговых, спортивных, военных, промышленных и др. объектов. Срок службы каркасных зданий составляет не менее 50 лет, но в среднем достигает 100, а модульных – всего около 20 лет [3].

Интерактивная оболочка

Интерактивная оболочка – это многофункциональный фасад здания, который выполняет функции герметизации, вентиляции, изоляции и гармоничного взаимодействия с экосистемой.

Поливалентные стены (интерактивные оболочки) могут состоять из следующей схемы:

- 1) силикатный внешний слой;
- 2) внешний сенсорный управляющий слой;
- 3) фотоэлектрическая решетка;
- 4) тепловой слой;
- 5) электроотражающий слой;
- 6) микропористый слой;
- 7) электроотражающий слой;
- 8) внутренний сенсорный управляющий слой;
- 9) силикатный внутренний слой.

Такой фасадный «пирог» контролирует поток энергии как снаружи, так и внутри здания, посредством своих функциональных слоев.

Новое поколение интерактивных оболочек способствует возникновению зданий со сложным фасадом уникальной формы, сочетающих современные строительные материалы и механизмы.

Примером такого сооружения является башня ветров в Йокогаме. Она постоянно трансформируется и меняет цвет в соответствии с окружающей средой.

Интеллектуальные здания вскоре будут очень востребованы, так как с их помощью мы сможем получать гораздо больше информации о температуре, свете, звуке, движении природных явлений. Оболочка этих зданий у архитекторов и проектировщиков ассоциируется с кожей, которая способна обмениваться энергией, материалами и информацией [1].

Инновационные технологии, которые разрабатываются день за днем, позволяют человечеству сделать огромный шаг не только в развитии строительной области, а также эволюции в целом.

Библиографический список

1. Здания высоких технологий. АВОК пресс. – Режим доступа: <http://zvt.abok.ru>
2. Выступающие части наружных стен/ Е.А. Майорова, С.Н. Борычев, Н.А. Суворова др. // Сб.: Актуальные вопросы применения инженерной науки:

Материалы международной студенческой научно-практической конференции 20 февраля 2019 года. – Рязань : Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2019. – С. 363-367.

3. Абакумов Р.Г. Методы оценки эффективности инновационных проектов. Инновационная наука/ Р.Г. Абакумов, Е.Ю. Подоскина. М., 2016 г.

4. Сараев, А.А. Козырек над крыльцом оформляющего элемент фасада/ А.А. Сараев, Н.А. Суворова // Сб.: Студенческий научный поиск – науке и образованию XXI века : Материалы IX-й Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань. 2017. – С. 70-78.

5. Маклакова, Т.Г. Конструкции гражданских зданий/ Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова. – Москва : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2002. – 272 с.

6. Архитектура – это искусство, сквозь которое можно пройти/ Н.А. Суворова, Е.Н. Бурмина, А.В. Томаля и др. // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. – 2018. – Часть 1. – С. 398-404.

7. Бурмина, Е.Н. Возведение ограждающих многослойных конструкций на примере ЖК «Шереметьевский квартал» в г. Рязани/ Е.Н. Бурмина, М.И. Зубков, Н.А. Суворова // Сб.: Наука и образование XXI века : Материалы XII Международной науч.-практ.конф. – Рязань : СТУ, 2018. – С. 74-76.

8. Проблемы современных монолитных домов в России/ Е.Н. Бурмина, Н.А. Суворова, А.В. Томаля, И.И. Ковяров // Сб.: Наука и образование XXI века : Материалы XIII-й Международной научно-практической конференции, 2019. – С. 60-63.

9. Ухинов, Д.М. Вспомогательные строительные сооружения/ Д.М. Ухинов, Н.А.Суворова // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений. – Рязань : Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2020. – С. 413-417.

10. Суворова, Н.А. Строительство деревянных домов по канадской технологии/ Н.А. Суворова, Е.Н. Бурмина, Д.И. Давыдов // Сб.: Наука и образование XXI века : Материалы XI Международной научно-практической конференции. – Рязань : СТУ. – 2017. – С. 90-92.

11. Нефедова, С.А. Биоиндикация при исследовании воздействия цементного производства/ С.А. Нефедова, И.А. Козеева, И.Ю. Корнеева // Проблемы региональной экологии. – М. : Издательский дом «Камертон», 2015. – № 2. – С. 11-15.

12. Нефедова, С.А. Эффективность очистки сточных вод, используемых для водопоя сельскохозяйственных животных, во взаимосвязи с биоиндикационными реакциями биоты водоемов/ С.А. Нефедова, А.А. Коровушкин, Л.Б. Зутова и др. // Вестник РГАТУ. – 2014. – № 1 (21). – С. 64-69.

14. Гусев, А. Инвестиционный и инновационный климат, как фактор стабильности региона // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2012. – № 2. – С. 177-181.

15. Строкова, Е.А. Инновационный потенциал региона/ Е.А.Строкова, А.Г. Красников, Н.Г. Бышова // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы национальной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2016. – С. 561-564.

УДК 625.7

*Суворова Н.А., к.п.н.,
Талалаева Э.О.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

В комплекс дорожных сооружений входит транспортная развязка, которая предназначена для исключения пересечения транспортных потоков и увеличения пропускной способности дорог. Транспортная развязка представляет собой многоуровневые и одноуровневые транспортные пересечения.

В городе Рязани компания «Лидер-строй» стала подрядчиком проектирования и строительства транспортной развязки на Михайловском шоссе. Из предложенных к рассмотрению 4 вариантов выбран был оптимальный с распределительным кольцом и одним путепроводом при наименьшем количестве съездов и примыканий (рисунок 1). Развязка позволила развести на разные уровни транспортные потоки на въезде в областной центр.

Протяженность участка – 2 км. Схема развязки на Михайловском шоссе в г. Рязани включает четырехполосную дорогу с расчётной скоростью движения до 110 км/ч. Проект подразумевает реконструкцию старых мостов через реки Плетёнка и Павловка, протекающие в пределах Среднерусской возвышенности, перекрытой водно-ледниковыми отложениями донского оледенения и покровными образованиями средне-верхнечетвертичного времени, с хорошо разработанными речными долинами.

Макро- и мезоформы рельефа характеризуются равнинным типом местности с незначительными перепадами высотных отметок. В пределах участка проектирования наблюдаются эрозионные процессы, обусловленные поверхностным стоком ливневых осадков. Вследствие эрозионных размывов в районе проектирования наблюдается формирование овражной системы с незначительной скоростью образования русла временного водотока. В рамках настоящего проекта локализация овражной системы и противоэрозионные мероприятия не предусматриваются ввиду её незначительности. Микроформы рельефа относятся к равнинному приподнятому типу местности. Задачами

инженерно-геологических изысканий являлось изучение природных и техногенных условий участка работ, получение исходных данных для разработки проекта транспортной развязки на 182 км автомобильной дороги М-5 «Урал», а также мероприятий по защите строительных конструкций от агрессивного воздействия грунтов и подземных вод.

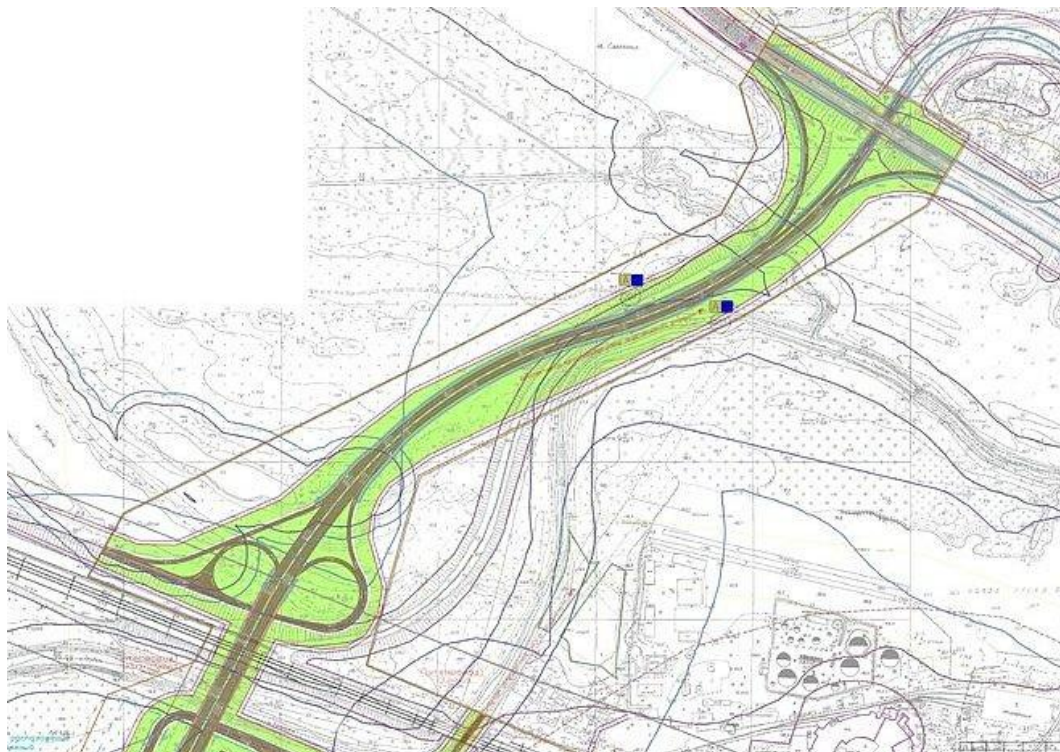


Рисунок 1 – Схема развязки

Топографическая съемка масштаба 1:500 выполнена отделом изысканий ООО «Лидер-строй» в местной системе координат. За полевой период были выполнены следующие виды работ (рисунок 2):

- инженерно-геологическое обследование территории. В задачу обследования входило описание рельефа местности, фиксация водопроявлений, описание внешних проявлений геологических, инженерно-геологических процессов и других препятствий, осложнений;

- бурение разведочных скважин осуществлялось передвижной буровой установкой ПБУ-2-314 ударно-канатным способом диаметром 127-146 мм с отбором проб нарушенного сложения и монолитов грунтоносом диаметром 121 мм. Всего на участке было пробурено 13 разведочных скважин глубиной от 10,0 м до 30,0 м., суммарный объем бурения составил 185.20 п.м., что в целом соответствует объему буровых работ, намеченному программой работ и техническим заданием ГИПа;

- статическое зондирование грунтов выполнено в соответствии с требованиями СП 11-105-97(часть 1), СП 50-102-2003, СП 22.13330.2011, ГОСТ 20276-2012. Испытания производились установкой статического зондирования С-979 на базе а/м ЗИЛ 131 стандартным зондом 1-го типа

в десяти точках глубиной 4,6–8,0 м, всего 64,6 п.м. Отказ показаний манометров зафиксирован на глубине 4,8–8,2 м. Расположение точек статического зондирования показаны на карте фактического материала.



Рисунок 2 – Фрагмент строительства транспортной развязки
(фото автора)

Геологическое строение автомобильной дороги изучалось до глубины 30 м. Верхняя часть геологического разреза сложена отложениями четвертичной системы (Q), которые распространены повсеместно. Описание дается сверху вниз.

Почвенно-растительный слой (pdIV), покрывающий с поверхности четвертичные отложения, развит повсеместно и представлен гумусированными суглинками и супесями мощностью 0,25–0,50 м.

По совокупности факторов инженерно-геологические условия площадки относятся ко II (средней) категории сложности (прил. Б СП II-105-97, ч.1).

Согласно сейсмическому районированию ОСР-97 (СП 14.13330.2018) на территории города Рязани расчетная сейсмическая интенсивность в баллах по шкале MSK-64 составляет 5 баллов для С (1%). Грунты по сейсмическим свойствам относятся ко II категории (СП 14.13330.2018).

При строительстве шести подпорных стен дорожники использовали инженерно-геологические изыскания: обследование рельефа местности, бурение разведочных скважин, статическое зондирование грунтов. Данное исследование позволило эксплуатировать шпунтовые сваи, которые значительно сокращают сроки работы. Возведенные опоры состоят из стальных труб, заполненных пескоцементной смесью и монолитным ж/б оголовком (рисунок 3).



Рисунок 3 – Строительство развязки (фото автора)

Строительство транспортной развязки на Михайловском шоссе в настоящее время окончено. Новая автомобильная дорога обеспечивает безопасность движения и сокращает время передвижения. Если до реконструкции участок мог пропускать двадцать тысяч автомобилей в сутки, то в настоящее время этот показатель вырос практически вдвое – до тридцати семи тысяч автомобилей.

Также повысился уровень безопасности на объекте. Причиной тому стало новое барьерное ограждение, линии электроосвещения и устройство тротуаров. Вдоль обеих трасс и на эстакаде рядом установили шумозащитные экраны для ограждения садоводческих товариществ.

Библиографический список

1. Основные технические характеристики транспортной развязки Р-132 «Калуга-Тула-Михайлов-Рязань»/ С.Н. Бoryчев, Н.А. Суворова, А.С. Потапова и др. // Сб.: Студенческий научный поиск – науке и образованию XXI века : Материалы XI международной студенческой научно-практической конференции. 2019. – С. 50-55.

2. Попов, А.С. Практические аспекты применения модифицированного сероасфальтобетона/ А.С. Попов, Н.А. Суворова // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы национальной науч.-практ. конф. – РГАТУ. – 2016. – С. 178-181.

3. Талалаева, Э.О. Ремонтировать или проектировать бездорожье/ Э.О. Талалаева, Р.А. Чесноков // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 410-412.

4. Суворова, Н.А. Строительство транспортной развязки на 189 км г. Рязань/ Н.А. Суворова, В.А. Шелыванова // Сб.: Наука и образование XXI века. – Рязань : Современный технический университет. – 2018. – С. 103-108.

5. Ухинов, Д.М. Вспомогательные строительные сооружения/ Д.М. Ухинов, Н.А. Суворова // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ. – 2020. – С. 413-417.

6. Суворова, Н.А. Выбор подрядчика для выполнения строительных работ / Н.А.Суворова, Е.Н. Бурмина // Сб.: Студенческий научный поиск – науке и образованию XII века. – Рязань : Современный технический университет. – 2020. – С. 68-72.

7. Морозова, Л.А. Использование информационных технологий и систем в сельском хозяйстве/ Л.А. Морозова. // Сб.: Математические методы и информационные технологии управления в науке, образовании и правоохранительной сфере : Материалы Всероссийской научно-технической конференции. – Рязань, 2017. – С. 277-281.

УДК 624.07

*Талалаева Э.О.,
Борычев С.Н., д.т.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

3D-ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Наиболее важным этапом осмотра зданий и сооружений является создание соответствующих чертежей и моделей существующих установок с использованием лазерных систем. В качестве примера отметим, что башня Шухова, которая была построена в 1922 году и находится в эксплуатации, нуждается в срочной реконструкции, однако оригинальная конструкция башни и чертежи для ее реконструкции в 1937 году не сохранились. Для воссоздания чертежей башни использовалась наземная импульсная лазерная сканирующая система, позволяющая сканировать на расстоянии до 600 метров с точностью определения расстояний до 5 мм. Результаты сканирования – это облако точек, представляющее собой трехмерную точечную модель площади пространства вокруг сканера. После камеральной работы появилась полная трехмерная модель башни (около 50 миллионов точек), по которой построена цифровая трехмерная модель проволоочной конструкции башни. В дальнейшем сделана трехмерная цифровая твердотельная модель башни Шухова, были созданы

измеренные чертежи башни, проектная схема и все необходимые конструкторские работы.



Рисунок 1 –Башня Шухова

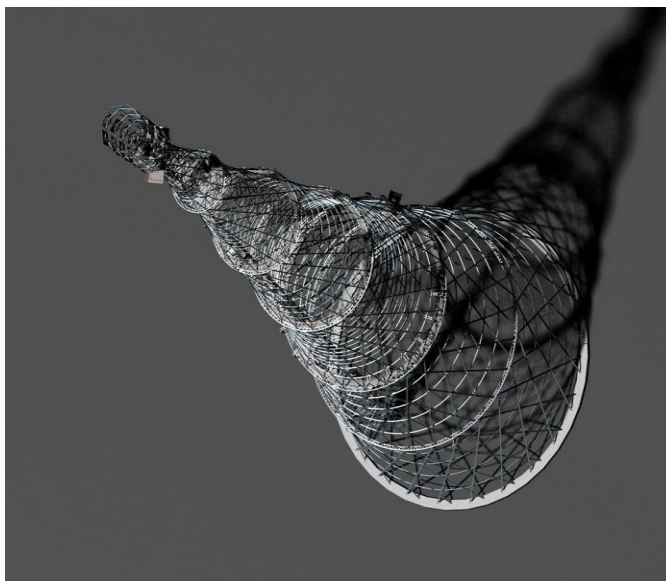


Рисунок 2 – Трехмерная модель башни Шухова

Создание трехмерной модели башни Шухова является ярким примером аддитивных технологий (3D-печать), которые в будущем позволяют решать ряд проблем, связанных со строительством. 3D-принтер способен печатать объекты слой за слоем, используя строительные материалы, синтетические смолы и сталь. В настоящее время развитие 3D-печати зданий ограничено масштабом. Понадобится гигантский по размеру принтер, чтобы построить, например, двухэтажный или трехэтажный дом. Альтернативой является трехмерный принтер, который сможет перемещаться по строительным лесам в соответствии с определенной программой. Именно поэтому здания, напечатанные на 3D-принтере печатаются небольшими по размеру, состоят из отдельных модулей, или собраны из готовых деталей. Мнения экспертов о будущем трехмерной печати зданий расходятся. Многие уверены, что целые здания никогда не будут построены таким образом, так как это считается непродуктивным и дорогостоящим строительством. Между тем дома, напечатанные на 3D-принтерах, являются началом массового и дешевого строительства зданий. Технологии 3D-печати позволяют упростить производство различных объектов, используя при этом различные материалы для создания структур произвольной формы, которая не может быть выполнена с помощью обычных технологий производства.

Библиографический список

1. Суворова, Н.А. Расчет подземных ограждающих конструкций многоэтажного каркасного здания в г. Рязани/ Н.А. Суворова, А.А. Бакулина, Е.Н. Бурмина // Сб.: Наука и образование XXI века : Материалы X

Международной научно-практической конференции. – Рязань: СТУ, 2016. – С. 132-138.

2. Бурмина, Н.А. Реконструкция и обследование торговых рядов на площади Ленина в городе Рязани/ Н.А. Бурмина, Н.А. Суворова, А.В. Томаля // Сб.: Студенческий научный поиск – науке и образованию XII века : Материалы XII-й Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань : СТУ, 2020. – С. 80-83.

3. Суворова, Н.А. Строительство и реконструкция зданий и сооружений на свайных фундаментах/ Н.А. Суворова, Д.А. Фроловский, Е.Н. Бурмина // Сб.: Студенческий научный поиск – науке и образованию XII века : Материалы XII-й Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань : СТУ, 2020. – С. 75-77.

4. Суворова, Н.А. Выбор подрядчика для выполнения строительных работ/ Н.А. Суворова, Е.Н. Бурмина // Сб.: Студенческий научный поиск – науке и образованию XII века : Материалы XII-й Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань : СТУ, 2020. – С. 68-72.

5. Суворова, Н.А. Архитектура – это искусство, сквозь которое можно пройти/ Н.А. Суворова, Е.Н. Бурмина, А.В. Томаля, А.С. Шедова // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции, 2019. – С. 402-408.

6. Возведение ограждающих многослойных конструкций на примере ЖК «Шереметьевский квартал» в г. Рязани / Е.Н. Бурмина, М.И. Зубков, Н.А. Суворова // Сб.: Наука и образование XXI века. – Рязань : СТУ, 2018. – С. 74-76.

7. Бышов, Н.В. Информационные технологии/ Н.В. Бышов, Е.В. Лунин, В.В. Текучев, О.А. Ваулина. – Рязань, 2014. – 108 с.

8. Нефедова, С.А. Биоиндикация при исследовании воздействия цементного производства/ С.А. Нефедова, И.А. Козеева, И.Ю. Корнеева // Проблемы региональной экологии . – 2015. – № 2. – С. 11-15.

9. Захарова, О.А. Обработка пространственных данных при анализе стабильности агроландшафта с помощью ГИС-технологии/ О.А. Захарова // Сб.: Инновации в сельском хозяйстве и экологии : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2020. – С. 175-179.

ПРИМЕНЕНИЕ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ КРАСКОЙ С МИКРОСТЕКЛОШАРИКАМИ

Выполнение «Программы развития скоростных автомобильных дорог в РФ» позволит создать сети автомагистралей и скоростных автомобильных дорог протяженностью свыше 12 000 км [1], а также даст дополнительный стимул для развития новых технологий в области дорожного хозяйства [2].

Современная дорожная разметка является основой поддержания пропускной способности транспортных магистралей, благодаря правильному распределению транспортных потоков. На рисунке 1 показана вертикальная и горизонтальная разметки.



Рисунок 1 – Дорожная разметка

Для каждого водителя автомобиля во время движения огромное значение имеет дорожная разметка, а точнее её хорошая видимость в любое время суток и в любых погодных условиях [3].

Благодаря наличию горизонтальной дорожной разметки водитель транспортного средства имеет возможность правильно располагать свой автомобиль при движении на дороге и ориентироваться на проезжей части в потоке движущегося транспорта. Наличие качественно нанесённой дорожной разметки способствует уменьшению дорожно-транспортных происшествий и правильной организации дорожного движения, повышению его безопасности.

Разметка почти всегда хорошо видна днём, однако её действительное и практическое назначение становится ещё более значимым при

неблагоприятных условиях: ночью, во время дождя и тумана, при ограниченной видимости на дороге [4, 5].

Быть видимой в любое время суток дорожной разметке помогает световозвращающий эффект, создаваемый светоотражающими стеклошариками, которые находятся в составе дорожной краски.

Стекланные микрошарики (микробисер) являются составным элементом разметочной полосы. Они отражают свет автомобильных фар и возвращают его к источнику возникновения – автомобилю. Разметка становится более заметной для водителей, что значительно увеличивает информативность и, как следствие, снижает аварийность.

Обязательным требованием при изготовлении разметки автодорог, за исключением дорог IV категории, является её изготовление с применением световозвращающих материалов.

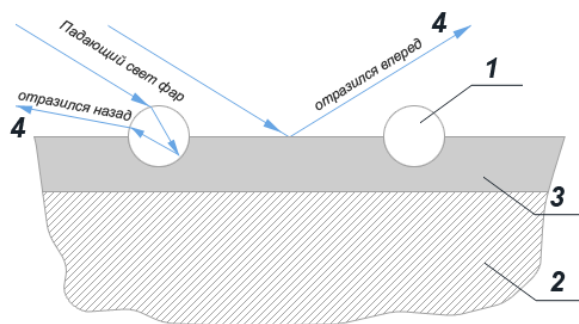
Световозвращающие свойства покрытию придают стеклошарики, которыми посыпают свеженанесенную дорожную разметку. Пока покрытие не застыло, упавшие на него стекланные микросферы погружаются в слой краски примерно на $\frac{3}{4}$ своего диаметра.

После отверждения краски лакокрасочное покрытие должно прочно удерживать микрошарики на своей. Стекланные микросферы в покрытии – это множество миниатюрных линз. Лучи света от фар автомобиля, попадая на дорожную разметку, частично отражаются от внутренних поверхностей микросфер и возвращаются в сторону водителя, создавая эффект свечения. Чем больше разница в световых потоках от асфальта и разметки, тем виднее разметка водителю.

Величина светового потока, возвращающегося в сторону водителя, будет зависеть от прозрачности стекланных сфер (наличия в стеклошарике рассеивающих вкраплений), стойкости материала к истиранию и воздействию кислот и щелочей на дороге, кривизны поверхности микрошариков, глубины их погружения в дорожную разметку и коэффициента отражения света на границе раздела «стекло – лакокрасочное покрытие».

Варианты отражения светового потока от фар автомобиля на дороге представлены на рисунке 2.

Для улучшения видимости дорожной разметки в ночное время стеклошарики добавляются непосредственно в краску или наносятся с помощью разметочных машин, оборудованных устройством для нанесения стеклошариков под давлением (присыпка), что гарантирует лучшее погружение их в слой материала. Давление нанесения должно обеспечивать оптимальное погружение шариков, дающее правильную отражающую способность в течение всего периода эксплуатации разметки.



1 – стеклянный микрошарик; 2 – поверхность дорожного полотна; 3 – слой дорожной разметки на дорожном полотне; 4 – возможные направления отражения лучей света.

Рисунок 2 – Схема отражения фар автомобиля на дороге

Размещенные таким образом микрошарики действуют как миниатюрные линзы, которые отражают свет фар движущихся транспортных средств, создавая при этом эффект свечения дорожной разметки:

- посыпка на свеженанесённую разметку: примерно 200–300 г/м²;
- введение в маркировочный материал: примерно 20–30%;
- сочетание первого и второго способов одновременно.

Следует отдавать предпочтение автоматизированному способу нанесения микрошариков стеклянных на поверхность горизонтальной дорожной разметки. При ручном способе нанесения шариков следует обеспечивать равномерность их распределения по всей поверхности элементов горизонтальной дорожной разметки. Остатки не прилипших или рассыпанных микросфер рекомендуется удалять с проезжей части в целях безопасности.

Стеклошарики для дорожной разметки обладают высокой прочностью, устойчивостью к перепадам температур и истиранию, полной химической стойкостью к воздействию химических веществ, а также обладают хорошей адгезией к различным материалам используемых для разметки дорог. Под действием химических реагентов стеклошарики не изменяют своих свойств и остаются прозрачными.

Применение стеклошариков при соблюдении норм расхода и технологий нанесения существенно улучшает безопасность дорожного движения в тёмное время суток и снижает уровень аварийности на дорогах.

Библиографический список

1. Борычев, С.Н. Автодорожная сеть в Российской Федерации и её перспективы/ С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова // Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы научно-практической конференции с международным участием, 2018. – С. 243-246.
2. Транспортная сеть Рязанской области/А.А. Косырева, Е.Э. Ждарыкина, А.С. Потапова и др.//Сб.: Актуальные вопросы применения инженерной науки :

Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. – Министерство сельского хозяйства РФ; Рязань, 2019. – С. 342-347.

3. Маслова, Л.А. Применение современных строительных материалов в содержании и ремонте автодорог/ Л.А. Маслова, И.В. Шеремет, Т.А. Федулина, Э.О. Талалаева // Сб.: Наука и образование XXI века : Материалы XIII-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 81-84.

4. Бойко, А.И. Повышение рентабельности строительства/ А.И. Бойко // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2016. – С.27-30.

5. Маслова, Л.А. Применение современных строительных материалов в содержании и ремонте автодорог/Л.А. Маслова, И.В. Шеремет, Т.А. Федулина, Э.О. Талалаева // Сб.: Наука и образование XXI века : Материалы XIII-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 81-84.

УДК 625.7

Ткач Т.С., к.т.н.,

Беликова Т.С.

ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань, РФ

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОДОРОГ

Большая часть автомобильных дорог в России нуждается в реконструкции или устарели. Чтобы эффективно решить эти проблемы требуется введение новых технологий.

На данное время более всего распространены две технологии. Это асфальтобетон и цементобетон. Цементобетонные дороги могут быть монолитными либо сборными.

Данные технологии являются устаревшими и требуют большого количества доработок.

К примеру, заменителем устаревших технологий может являться разработка японских ученых. Данная технология имеет функцию разморозки и может стать заменителем устоявшихся технологий в северных частях страны. В конструкцию дорожного полотна встраиваются коммуникации с циркулирующей в них горячей водой. Температура в данных коммуникациях оптимальна для растопки снега с поверхности полотна автодороги, что обеспечит безопасность движения автомобилей на автодороге. Данная технология будет успешно применяться в черте города. За счет использования данного новшества можно сэкономить на уборке улиц от снежного покрова. Дороги с применением «антизаморозки» успешно применяются в других северных странах. Дороги с подогревом есть в Канаде, США, Финляндии, Норвегии, Исландии и в других странах. Кроме удобства, технология подогрева

асфальта имеет еще один плюс. Несмотря на высокую стоимость на этапе строительства, данные дороги имеют больший срок службы в сравнении с асфальтобетоном. Ведь промерзание и оттаивание приводит к ухудшению и дефектам дорожного полотна. Аналогом данной технологии также может послужить технология «SolarRoadways».

«SolarRoadways» – дорожное полотно с солнечными батареями и светодиодами. Модульное «умное» дорожное покрытие с встроенными солнечными батареями, светодиодами и электроникой. Данное покрытие может выдержать самый тяжелый грузовик с давлением до 113 тонн на панель и обеспечить стандартный уровень сцепления, сопоставимый с асфальтом. Панели могут быть установлены на дорогах, автостоянках, парковках и других местах. Солнечные панели окупают свое обслуживание тем, что, вырабатывая электричество, могут снабжать им придорожные устройства. Также при помощи передатчиков они могут заряжать электрические автомобили при помощи приемной пластины, установленной на днище транспортного средства. У данной технологии имеется масса преимуществ, например, нагревательные элементы, растапливающие снег и лёд в холодное время года. Светодиодные лампы помогут сэкономить на нанесении разметки и установке информационных табло. Также в них имеется отдельная секция под ливневые воды и встроен «коридор» для прокладки силовой проводки.

Вывод таков, что обе технологии являются хорошим заменителем устаревших технологий строительства автодорог, помогают обеспечить хорошее сцепление с дорогой и безопасность движения по ней.

Библиографический список

1. Основные технические характеристики транспортной развязки Р-132 «Калуга-Тула-Михайлов-Рязань»/ С.Н. Борычев, Н.А. Суворова, А.С. Потапова и др. // Сб.: Студенческий научный поиск – науке и образованию XXI века : Материалы XI международной студенческой научно-практической конференции. – 2019. – С. 50-55.
2. Попов, А.С. Практические аспекты применения модифицированного сероасфальтобетона/ А.С. Попов, Н.А. Суворова Н.А. // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы национальной науч.-практ. конф. – РГАТУ. – 2016. – С. 178-181.
3. Талалаева, Э.О. Ремонтировать или проектировать бездорожье/ Э.О. Талалаева, Р.А. Чесноков // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. – РГАТУ. – 2020. – С. 410-412.
4. Суворова, Н.А. Строительство транспортной развязки на 189 км г. Рязань/ Н.А. Суворова, Шелыванова В.А. // Сб.: Наука и образование XXI века. – Рязань : Современный технический университет. – 2018. – С. 103-108.

5. Ухинов, Д.М. Вспомогательные строительные сооружения/ Д.М. Ухинов, Н.А. Суворова // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. – РГАТУ. – 2020. – С. 413-417.

6. Суворова, Н.А. Выбор подрядчика для выполнения строительных работ/ Н.А. Суворова, Е.Н. Бурмина // Сб.: Студенческий научный поиск – науке и образованию XII века. – Рязань : Современный технический университет. – 2020. – С. 68-72.

7. Ulivanova, G. Complex evaluation of the modern atmospheric air of city ecosystems/ G. Ulivanova, O. Fedosova, O. Antoshina // BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2019). – 2020. – P. 00088.

8. Уливанова, Г.В. Использование древесной растительности в комплексных агроэкологических исследованиях загрязнения воздушной среды/ Г.В. Уливанова, О.А. Федосова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 1 (41). – С. 69-78.

9. Строкова, Е.А. Инновационный потенциал региона/ А.Е. Строкова, А.Г. Красников, Н.Г. Бышова // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы национальной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2016. – С. 561-564.

9. Щур, А.В. Отраслевая экология/ А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казачёнок, В.П. Валько, О.В. Валько // Белорусско-российский университет, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. – Могилев-Рязань, 2016. – 154 с.

10. Щур, А.В. Сельскохозяйственная экология/ А.В. Щур, Н.Н. Казачёнок, Д.В. Виноградов, В.П. Валько, С.С. Позняк О.В. Валько // Белорусско-Российский университет; Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева; Белорусский государственный университет. – Могилев-Рязань-Минск, 2017. – 228 с.

УДК 631.356.4

*Худякова А.Н.,
Симбирцев С.А.,
Колошеин Д.В., к.т.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

КАПЕЛЬНО-ОРОСИТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИВА

В сельском хозяйстве издавна существовали различные технологии для полива сельскохозяйственных культур. Наибольшую популярность приобрели капельно-оросительные технологии. И перед тем как перечислить

данные технологии, необходимо выяснить, что же такое капельное орошение [1, 2].

Капельное орошение – это метод медленного полива по пластиковым трубам малого диаметра, которые оборудованы капельницами. Вода из капельниц подается точно и попадает прямо в прикорневую зону растений так, чтобы не образовывался сток воды вокруг растения. Удобство капельного орошения в том, что имеется возможность регулировать режим подачи воды и удобрений на растения, тем самым подстраиваясь под их рост, развитие плодов и растительной массы и т. д. При капельно-оросительной технологии обрабатывается только часть растения, которая занята корнями. Большая часть поля (50–70%) остается сухой [3].

Корневая система лучше развивается именно при капельно-оросительной технологии полива. Растение не затрачивает энергию на рост корней, а прорастает в условиях постоянного наличия воды в верхних плодородных слоях почвы. Более того, при переходе от других методов к капельно-оросительной технологии полива, адаптация растений происходит достаточно быстро.

С экологической точки зрения капельное орошение тоже имеет свои достоинства. При данном орошении не требуется выполнять планировку поля под оросительную систему. Также происходит уменьшение вероятности распространения болезней почвы и сорняков.

Капельное орошение подходит не везде. Лучше всего применять на склоновых землях, песчаных почвах и там, где данный тип орошения действительно требуется. Чтобы использовать капельное орошение, самое главное, необходимо подобрать под нее почву [3, 4].

Самая простая капельно-оросительная система состоит из насосной станции, узла для очистки воды, гидроподкормщика, поливных труб.

Рассматриваемая система представлена на рисунке 1.

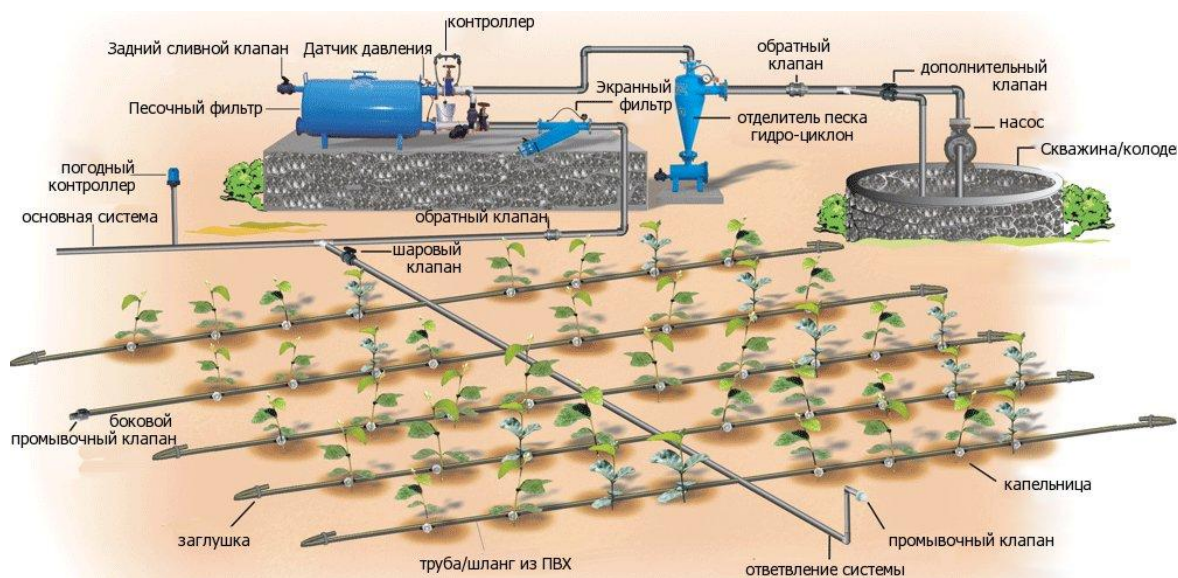


Рисунок 1 – Система капельно-оросительной технологии полива

Насосная станция представляет собой обычный водяной насос с подачей воды от 20 до 350 м³/час и давлением 2–5 атмосфер. Для растений, которые растут на склоновых землях, используют естественный напор.

Узел для очистки воды представляет собой комплекс из 3-х фильтров, которые очищают воду: песчаный, сетчатый и гидроциклон. Данные фильтры позволяют очищать воду из самых загрязненных источников. Все 3 фильтра снабжаются автоматизированной системой промывки во избежание засора.

Гидроподкормщик – устройство, благодаря которому осуществляется строго дозированная и своевременная подача удобрений.

Поливные трубы – полиэтиленовые трубки диаметром от 12 мм, которые укладываются вдоль рядов растений. К этим поливным трубам присоединяются капельницы, через которые осуществляется подача воды и удобрения.

Также в данной системе [4, 5] присутствует водораспределительная и регулирующая аппаратура для регулирования очередности и продолжительности подачи воды и удобрения на поливной участок [6].

Помимо капельного орошения существуют и другие системы полива. Например, система дождевания [1]. Конструкция и условия применения принципиально не отличаются от капельного орошения. Эта система позволяет поливать пастбища, травы, пшеницу, овощи и другие культуры.

Библиографический список

1. Совершенствование гидромелиоративных машин с автоматизацией процесса полива/ А.А. Ахтямов, А.И. Рязанцев, О.П. Гаврилина и др. // Вестник РГАТУ. – 2019. – № 3. – С.64-68.

2. Пыжов, В.С. Мировой и отечественный опыт мелиоративных мероприятий/ В.С. Пыжов, С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, 2020. – С. 395-401.

3. Бурмина, Е.Н. Одномерное вязкое течение оползневого склона/ Е.Н. Бурмина, Н.А. Суворова // Сб.: Наука и образование XXI века : Материалы X Международной научно-практической конференции. – Рязань : СТУ, – 2016. – С. 107-109.

4. Бурмина, Е.Н. Метод определения вязкости грунта оползневой массы/ Е.Н. Бурмина, Н.А. Суворова, Е.А. Майорова, Э.О. Талалаева // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции. – 2019. – С. 90-96.

5. Суворова, Н.А. Технология стабилизации грунтов/ Н.А. Суворова, В.А. Волобуев // Сб.: Студенческий научный поиск – науке и образованию XII века : Материалы XII-й Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань : СТУ, 2020. – С. 66-68.

6. Мелиорация сельскохозяйственных земель в РФ/ С.Н. Борычев, О.П. Гаврилина, Д.В. Колошеин и др. // Сб. Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, 2018. – С.323-326.

7. Морозова, Л.А. Цифровые технологии в области земледелия/ Л.А. Морозова, Л.В. Черкашина, Л.В. Романова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы IV Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 274-278.

8. Хабарова, Т.А. Практикум. Методы экологических исследований/ Т.В. Хабарова, Д.В. Виноградов, А.В. Щур. – Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Белорусско-Российский университет. – Рязань, 2017. – 128 с.

9. Щур, А.В. Отраслевая экология/ А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казачёнок, В.П. Валько, О.В. Валько. – Белорусско-российский университет, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. – Могилев-Рязань, 2016. – 154 с.

10. Богданчиков, И.Ю. К вопросу определения оптимального значения радиуса конуса распыла форсунки устройства для утилизации незерновой части урожая/ И.Ю. Богданчиков // Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК : Материалы науч.-практич. конф. 2012 г. – Рязань : РГАТУ, 2012. – С. 54-59.

11. Богданчиков, И.Ю. Результаты исследований по вопросам дифференцированного внесения рабочего раствора в устройстве для утилизации незерновой части урожая/ И.Ю. Богданчиков, Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – № 4. – С. 73-79

УДК625.7/.8

*Чесноков Р.А., к.т.н.,
Бойко А.И., к.т.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДОРОЖНОМ ПОКРЫТИИ¹

Уже давно изучено и стало быть известно, что на дорожном покрытии надлежащего или нормативного состояния не должно быть выбоин, просадок, и других дефектов, предусмотренных требованиями к дорожным знакам, разметке, светофорам и все они должны быть хорошо видны водителю.

До 2021 года в федеральное пользование перейдет более 63 000 км региональных дорог, так как это поможет быстрее их отремонтировать, так предполагается, т.е. настолько не увеличится протяженность автомобильных дорог[1], а они будут просто переданы в другое подчинение для улучшения

¹ Статья публикуется в авторской редакции.

качества трасс и тем самым, способствовать уменьшению количества аварий [2, 3].

В РФ рекомендуется открыть экспериментальные зоны в рамках федеральных трасс, то есть в настоящее время лежит на дорогах и стоит огромных денег недостаточно хорошее.

Дорожная одежда это слоеный пирог [4], который лежит под покрытием и сейчас, чтобы обосновать размеры используется инструкция более 100 страниц текста, технологии совершенствуются, применяются новые материалы для того чтобы были произведены инструкции, которая разработана и введены расчетные показатели будут построены опытные участки с новыми конструкциями автомобильных дорог и если учесть, что дорожная одежда составляет 70% стоимости автомобильной дороги это самая дорогая ее часть по этому лучше в начале ее испытать, чтобы потом применять. Это параллельно федеральной трассе будет построен большой участок автомобильной дороги и когда нужно будет переключать движение для испытаний конструкции новых элементов дорожного покрытия и будет исследоваться деформация дорожной одежды, изменение транспортно-эксплуатационных качеств. Эти экспериментальные зоны будут устроены на загрузочных узлах, такой опыт тестирования уже давно применяется в передовых странах. В нашем случае дорожное машиностроение работает плохо и для изготовления и укладки дорожного покрытия используются машины, произведенные за рубежом, только из-за этого страна не отстает от тех передовых технологий, которые применяются. Мы участвуем во всех исследования международных, которые проводятся, во всех конгрессах и только примерно представляем, что в мире творится по этому вопросу.

Любой эксперимент стоит дороже [5], потому что реально мы испытаем, то лучшая конструкция, которая будет получена после испытаний она и должна применяться. Например, в США таким образом и поступают, прежде чем строить новую дорогу они строят экспериментальный участок, загружают ее и смотрят выбирая более рациональный и дешевый, т.е. который будет соответствовать условиям эксплуатации будущей дороги.

В настоящий момент система выстроена, существует стандартизация для обеспечения, существует проект для регулирования, есть 22 журнала скрытых работ это работы, которые проводятся в нижних слоях дорожной одежды, потом покрывается, и чтобы не проводить бурение создается акт его размеров, его прочности применяемых материалов и активируется каждый слой. После окончания приемных работ проводится независимой комиссией бурение и оценка транспортно-эксплуатационных качеств, таких как ровность покрытия, прочность и т.д.

Финансирование распределяется следующим образом, если федеральная сеть дорог находится в надлежащем состоянии из-за финансирования из федерального бюджета, а все региональные дороги получают за счет тех акцизов, из вложенных денег покупая каждый литр бензина, которые поступают в региональные бюджеты и идут на дорожное строительство.

Поэтому существует разная цена и содержание дорог, и отношение к ним, также финансирование 30000 км федеральных дорог в разы больше чем 1000000 км региональных дорог. То есть средств, которые выделяются в региональные бюджеты должно быть значительно больше для того, чтобы решить эту проблему.

Существует карта «бесхозных» дорог, которая пополняется ежегодно связано это с тем, что каждая дорога ремонтируется примерно по статистике один раз в 48 лет это сроки, которые реальные и люди живущие никогда не увидят ремонт таких дорог.

У каждой дороги существует определенный срок службы [6] и дорога должна соответствовать эксплуатационным качествам, которые предъявляются, после проведенных работ следует, заниматься только эксплуатацией дороги. В зависимости от тех средств, которые в регионе подбирают программу, и разрабатывается проект, который определяет перечень работ, которые выполняются и те требования, которые предъявляются к дорожному покрытию, определяется сметная стоимость и после этого начинается финансирование после торгов этот процесс длится до 365 дней, т.е. 1 года.

Самый главный показатель качества покрытия это сцепление колеса автомобиля с дорожным покрытием, которое определяет тормозной путь и ровность, которая обеспечивает высокую скорость.

Но согласно транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года, которая была разработана еще до 2008 года, мы сможем урегулировать вышеуказанные недостатки, или перенести их на стратегию после 2030 года и при этом использовать наработки середины XX века в виде асфальтобетонного покрытия.

Библиографический список

1. Бoryчев, С.Н. Автодорожная сеть в Российской Федерации и её перспективы/ С.Н. Бoryчев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова // Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы научно-практической конференции с международным участием. – Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». 2018. – С. 243-246.

2. Маслова, Л.А. Применение современных строительных материалов в содержании и ремонте автодорог/ Л.А. Маслова, И.В. Шерemet, Т.А. Федулina, Э.О. Талалаева // Сб.: Наука и образование XXI века : Материалы XIII-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 81-84.

3. Транспортная сеть Рязанской области/ А.А. Косырева, Е.Э. Ждарыкина, А.С. Потапова и др. // Сб.: Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой научно-практической

конференции. – Министерство сельского хозяйства РФ. – Рязань, 2019. – С. 342-347.

4. Суворова, Н.А. Производство геодезических работ на участке автомобильной дороги р-132 «Калуга-Тула-Михайлов-Рязань»/ Н.А. Суворова, А.С. Штучкина, О.М. Катюшкина // Сб.: Студенческий научный поиск – науке и образованию XXI века : Материалы XI Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань: СТУ. – 2019. – С. 87-91.

5. Бойко, А.И. Повышение рентабельности строительства/ А.И. Бойко // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы Международная научно-практическая конференция. – Рязань, 2016. – С.27-30.

6. Применение современных строительных материалов в содержании и ремонте автодорог/ Л.А. Маслова, И.В. Шеремет, Т.А. Федулina, Э.О. Талалаева // Сб.: Наука и образование XXI века : Материалы XIII-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 81-84.

УДК626.86

*Штучкина А.С.,
Борычев С.Н., д.т.н.,
Тимофеев И.А.
ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань, РФ*

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДРЕНАЖНОГО СТОКА

Регулирование подземного стока осуществляется с помощью дренажей, которые являются устройствами, предназначенными для снижения влажности грунтов и понижения уровня подземных вод или полного их перехвата с отводом в установленные места [1, 2].

Главным недостатком существующих осушительных систем [3, 4] является низкая эксплуатационная надежность из-за невозможности промыть дно накопительной емкости от осадков, выпавших из грунтовых вод, так как сифон работает периодически на ограниченной площади дна емкости и в подтопленном состоянии входящего трубчатого колена, которое задается минимальным перепадом Δh . К тому же в известной системе необходимо герметично перекрывать каждый раз задвижкой сливной патрубков на момент включения сифона в работу, в результате чего допускается отложение осадков на дно емкости, то есть происходит заполнение осадком дна емкости, она кальматрируется, поступление воды в сифон прекращается даже при полностью заполненной емкости до гребня сифона, вода не может сбрасываться из емкости с отложившимися наносами, если входное отверстие закупоривается слежавшимися наносами из-за работы сифона периодически во времени в свободном состоянии со стороны отводящего канала. Чтобы система работала в свободном состоянии, необходимо часто и периодически регулировать задвижкой промывку от слежавшихся наносов. Таким образом, имеется

большой сброс массы воды, отсутствует автоматизация регулирования работы сифона. Дополнительно недостатком системы является также понижение (перепада) дна накопительной емкости по отношению к дну сливного патрубка, что ведет к трудности промывки емкости от отложившихся на дне наносов, то есть при закрытой задвижке емкость служит отстойником наносов для периодической временной задержки работы сифона.

Таким образом, необходимо решить задачу повышения эффективности осушения переувлажненных почв и автоматизации работы путем увеличения рабочего напора над коллектором с сохранением вакуумирования.

Технический результат, полученный от решения поставленной задачи, заключается в своевременном отводе поверхностных и гравитационных вод из пахотного слоя, что позволит использовать для осушения переувлажненных почв разреженную сеть дренажа как нормативную, значительно снижающую стоимость ее устройства и эксплуатации, а также повысить плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур, выращиваемых на дренируемых почвах.

Технический результат, полученный от решения поставленной задачи, заключается в том, что устройство для регулирования дренажного стока, включающее дрены, коллектор, герметичную емкость, воздушный клапан, входной оголовок, снабжено поплавковой камерой со сливным каналом и поплавком, размещенной внутри емкости, нижняя кромка которой размещена внутри сбросной камеры и расположена выше дна сбросной камеры, причем поплавок прикреплен к верхнему концу жесткой тяги, а клапан установлен с внутренней стороны выпускного отверстия, которое выполнено в днище корпуса, связанного со сбросной камерой, при этом поплавок камера гидравлически связана с коллектором каналом сообщения, снабженным вентилем.

Применение устройства для регулирования дренажного стока позволяет повысить эффективность и автоматизацию работы за счет поддержания уровня воды в приемной камере путем сработки поплавковой камеры, сообщающейся гидравлически с коллектором каналом связи с вентилем. При заполнении поплавковой камеры поплавок всплывает вертикально, поднимая жесткой тягой клапан вверх, вызывая поступление воды через выпускное отверстие в дне приемной камеры, обеспечивая большой дренажный сток воды, что приводит к снижению уровня грунтовых вод на массиве, вызывая быстрый смыл наносов как в приемной камере, так и в емкости, соединенной со сливным патрубком, причем дно емкости расположено в одной плоскости с дном сливного патрубка. Если подпор воды в коллекторе повышается, то уровень поднимается выше в поплавковой камере, поплавок всплывает, так как подъемная сила поплавка рассчитана на преодоление силы, действующей на запорный орган от столба воды с наносами при сообщении полости приемной камеры с коллектором, оголовок выпускного отверстия патрубка открывается, и количество воды, поступающей в емкость, свободно удаляется с наносами в отводящий канал. Следует отметить, что данная связь, предусматривающая переходные процессы

в режиме срабатывания запорного клапана на оголовке патрубка и перемещение жесткой тяги в диапазоне различных подпоров в коллекторе и давлений в приемной камере, не предъявляет высоких требований к качеству дренажной воды. Кроме того, сифон в поплавковой камере не допускает отложений взвешенных частиц на нижней направляющей в дне поплавковой камеры и перенаполнения в приемной камере. Дополнительно можно произвести настройку устройства в работе коллектора путем закрытия вентиля, а на сбросной трубке поплавковой камеры обеспечит разгруженность полости поплавковой камеры установленным регулятором расхода, когда не требуется стабилизировать уровень в поплавковой камере вследствие отсутствия поступления воды из коллектора. Это позволяет применять устройство для регулирования в автоматическом режиме и создавать оптимально водно-воздушный режим почв путем поддержания требуемых значений уровней грунтовых вод на осушительной системе, исключает попадание в концевой части коллектора воздуха и срыв вакуума над горизонтом воды в поплавковой камере, следовательно, повышает эффективность работы.

На рисунке 1 показано устройство для регулирования дренажного стока, вертикальный разрез; на рисунке 2 – узел.

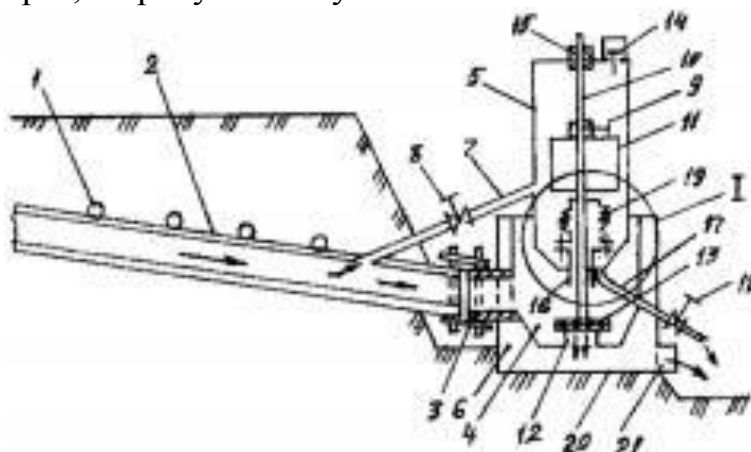


Рисунок 1 – Устройство для регулирования дренажного стока

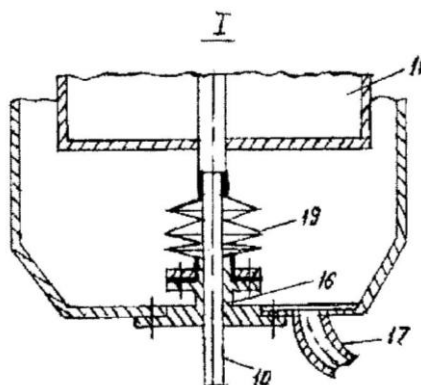


Рисунок 2 – Схема узла

В состав устройства для регулирования дренажного стока входит дрена 1, коллектор 2, соединительный патрубок 3, накопительная емкость 4, в которой

размещена поплавковая камера 5, сбросная камера 6. Поплавковая камера 5 сообщена с коллектором 2 при помощи канала связи 7 с вентилем 8 для изменения расхода воды через канал связи 7, а для изменения настройки регулятора в поплавковой камере 5 служит установочный болт 9, который закреплен на жесткой тяге 10 с поплавком 11. Корпус накопительной емкости 4 сообщен со сбросной камерой 6 при помощи выпускного патрубка 12, на котором установлен клапан 13, соединенный с жесткой тягой 10 с поплавком 11, размещенным в поплавковой камере 5. Поплавковая камера 5 дополнительно содержит в верхней части подпружиненный обратный клапан 14 для выпуска воздуха в атмосферу. Верхняя часть поплавковой камеры 5 снабжена направляющими 15, а дно камеры 5 – направляющими 16. Поплавковая камера 5 снабжена сливным каналом 17 в нижней ее части и выполненным в виде трубки, имеющим выход в атмосферу с регулятором 18 расхода (вентиль). Тяга 10 в нижней части камеры 5 снабжена сильфоном 19 из эластичного материала. Площади поперечного сечения впускного отверстия соединительного патрубка 3 и выпускного отверстия патрубка 12 различны. Причем при различных площадях поперечных сечений патрубков площадь выпускного отверстия патрубка 12 должна быть меньше площади впускного отверстия соединительного патрубка 3. Дно 20 сбросной камеры 6 расположено в одной плоскости с дном сливного патрубка 21.

Таким образом, позволяет осуществить регулирование подпора воды в коллекторе 2 в автоматическом режиме с высокой точностью и повышенным быстродействием, имеет пониженную чувствительность к наносам благодаря тому, что вода в сбросную камеру 6 поступает под напором только при открытом клапане 13 на выпускном патрубке 12 и не поступает при его закрытии. Поплавковая камера 5 также надежна в работе при перепадах напора в концевой части коллектора 2 до заданного максимального уровня подпора в нем. Это позволяет осуществлять регулирование в автоматическом режиме, имея простую систему узлов, а промывка проходит под напором воды. Повышается эффективность осушения переувлажненных почв.

Библиографический список

1. Гидротехнические сооружения: виды и классификация / И.В. Шерemet, С.Н. Бoryчев, Д.В. Колошеин и др. // Сб.: Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, 2018. – С. 365-369.

2. Пыжов, В.С. Мировой и отечественный опыт мелиоративных мероприятий/ В.С. Пыжов, С.Н. Бoryчев, Д.В. Колошеин // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, 2020. – С. 395-401.

3. Ухимов, Д.М. Вспомогательные строительные сооружения/ Д.М. Ухинов, Н.А. Суворова // Сб.: Научно-практические аспекты

инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань : Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2020. – С. 413-417.

4. Суворова, Н.А. Выбор подрядчика для выполнения строительных работ/ Н.А. Суворова, Е.Н. Бурмина // Сб.: Студенческий научный поиск – науке и образованию XII века : Материалы XII-й Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань : СТУ. – 2020. – С. 68-72.

5. Зутова, Л.Б. Бактериальный состав биоты активного ила в зависимости от нагруженности аэротенков/ Л.Б. Зутова, С.А. Нефедова // Сб.: Интергация науки и бизнеса в агропромышленном комплексе : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной 70-летию Курганской ГСХА. – Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Курганской области: ФГБОУ ВПО Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева, 2014. – С. 207-209.

6. Зутова, Л.Б. Адаптивные реакции дафний к гидрохимическому составу сточных вод в различные сезоны года/ Л.Б. Зутова, С.А. Нефедова // Проблемы региональной экологии . – 2014. – № 4. – С. 29-31.

7. Абиров, К.А. Современная ситуация на осушительной системе Тинки-II/ К.А. Абиров, О.А. Захарова, К.Н. Евсенкин // Сб.: Инновации в сельском хозяйстве и экологии : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2020. – С. 3-7.

8. Виноградов, Д.В. Экологические аспекты охраны окружающей среды и рационального природопользования/ Д.В. Виноградов, А.В. Ильинский, Д.В. Данчеев. – Москва, 2017. – 128 с.

УДК 656.13

Андреев К.П., к.т.н.

Аникин Н.В., к.т.н.

Мартынушкин А.Б., к.э.н.

Рембалович Г.К., д.т.н.

Терентьев В.В., к.т.н.

ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань, РФ

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ НА ТРАНСПОРТЕ

Высокие темпы роста автомобилизации в нашей стране обеспечивают повышение мобильности населения, особенно в крупных городах. Личные автомобили становятся доступными все большему числу граждан, что также ведет к росту количества передвижений с использованием индивидуальных транспортных средств. В совокупности все эти обстоятельства привели к резкому увеличению трафика на автомобильных дорогах при неизменной или медленно изменяющейся дорожной инфраструктуре. Очевидно, что дальнейший рост числа автомобилей будет способствовать увеличению числа заторов на дорогах и, как следствие, снижению эффективности выполнения транспортной работы. Кроме этого, снижается уровень безопасности дорожного движения и ухудшается экологическая ситуация в городах. Для решения транспортных проблем могут быть использованы интеллектуальные транспортные системы.

Интеллектуальные транспортные системы (ИТС) – это системы, которые способствуют решению различных проблем дорожного движения путем применения информационных коммуникационных технологий. Вопросы применения ИТС на автомобильном транспорте рассматриваются в работах [1–5]. Использование ИТС на транспорте позволяет обеспечить своевременное информирование водителя об актуальной на данный момент дорожной ситуации на конкретном участке путем взаимодействия сервисов управления с объектами инфраструктуры города. Водители, своевременно получившие объективные сведения, смогут проанализировать создавшиеся условия движения и при необходимости оперативно внести изменения в режим управления автомобилем, что позволит избежать дальнейшего ухудшения транспортной ситуации. ИТС также могут быть полезны пассажирам общественного транспорта, предоставляя весь диапазон сведений о движении подвижного состава на маршруте с помощью мобильных устройств или информационных табло на остановках. Получение необходимых сведений о состоянии транспортной ситуации в режиме реального времени позволит

снизить потери времени на поездку в городском транспорте, так как жители могут, даже не выходя из дома, спланировать оптимальный маршрут передвижения.

В качестве одного из направлений использования ИТС можно выделить применение глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС) для геолокации автомобилей, а также отслеживания маршрута движения и скорости следования транспортного средства. В настоящее время отечественная система навигации не может гарантировать высокую точность определения нахождения автомобилей, что не позволяет в полной мере использовать возможности ИТС для координации их деятельности в оперативном режиме. Функциональные возможности спутниковой навигации также ограничены в условиях тоннелей и многоэтажных городских застроек. Для расширения возможностей ИТС требуется интеграция технологий позиционирования с технологиями беспроводной связи, что позволит создать непрерывную виртуальную среду транспортного управления в любых условиях.

Одним из путей повышения эффективности внедрения ИТС на городском транспорте является организация в крупных городах Региональных навигационно-информационных центров (РНИЦ) [6, 7], осуществляющих сбор, обработку и анализ данных о движении транспорта из разных источников, оценку текущей ситуации в целом на улично-дорожной сети города и на каждом ее участке в отдельности и, как следствие, принятие своевременных решений по ее оптимизации в режиме реального времени.

Создание таких центров позволит решить несколько важных задач:

1) обеспечивать навигационно-информационное сопровождение функционирования городского пассажирского транспорта, например, путем установки информационных табло на остановках общественного транспорта, информирующих пассажиров о времени прибытия транспортного средства определенного типа и маршрута;

2) осуществлять постоянный контроль состояния городской транспортной инфраструктуры с целью оперативной координации деятельности по управлению движением транспортных средств на маршруте;

3) усилить административный контроль за обеспечением безопасности пассажирских перевозок;

4) повысить эффективность контроля и надзора за соблюдением законодательства в области организации транспортных услуг, например, оперативное определение на маршрутах незаконных (нелегальных) транспортных средств.

Одним из приоритетных направлений, применение которого позволит повысить эффективность использования городского транспорта, является внедрение системы адаптивного управления светофорными объектами, так называемой системы «умный светофор». Данная ИТС позволяет анализировать трафик на конкретном пересечении улиц и в зависимости от их загруженности транспортом выбирать определенный режим работы светофора. Мы все хорошо понимаем, что количество автомобилей на улицах в разное время и дни недели

существенно отличается и что работа светофора в одинаковом режиме утром воскресенья и вечером пятницы приведет в первом случае к ненужным простоям на пустых улицах, а во втором – к образованию многокилометровых пробок на перекрестке. Увеличение вариативности режимов работы светофоров исключает необходимость ручного регулирования его работы в зависимости от загруженности конкретного участка улично-дорожной сети и, как следствие, обеспечивает сокращение времени пребывания автомобилей на перекрестке путем продления фазы разрешающего сигнала на наиболее загруженном направлении. Следует отметить, что введение адаптивного регулирования позволит исключительно оптимизировать работу светофора и увеличить пропускную способность перекрестка с помощью динамического управления его сигналами, но не решит транспортную проблему в целом, так как для этого требуется проведение мероприятий, направленных на улучшение всей транспортной инфраструктуры городов.

Внедрение интеллектуальных систем на транспорте позволит снизить число аварийных ситуаций на дорогах. Несоответствие между увеличением количества автомобилей и транспортно-эксплуатационным состоянием улично-дорожной сети, не рассчитанной на современный состав и интенсивность транспортных потоков [8], приводит к постоянному психоэмоциональному напряжению водителей, что нередко приводит к ошибочным действиям по управлению транспортным средством. Применение ИТС позволит диспетчерской службе автотранспортного предприятия отслеживать маршрут движения автомобиля и контролировать скоростной режим и соблюдение правил дорожного движения, что, несомненно, дисциплинирует водителей [9]. Использование ИТС позволит информировать водителя об опасности путем подачи соответствующего сигнала и необходимости принять меры по предотвращению аварии. В зарубежных странах уже применяются различные элементы ИТС для решения отдельных задач управления транспортными потоками и повышения безопасности на дорогах.

В настоящее время ИТС нашли применение в решении задач, связанных с технологическим обеспечением работы таксомоторных АТП, диспетчерская служба которых получила возможность оперативного направления к месту вызова ближайшего свободного автомобиля, а также с помощью РНИЦ отслеживания дорожной обстановки на маршруте движения [10, 11].

Внедрение интеллектуальных транспортных систем положительно отразится на эксплуатационных затратах при перевозке грузов различного назначения. Эффективное использование ИТС на основе спутниковых систем в условиях крупных мегаполисов приведет к существенному сокращению времени поездок, что, несомненно, скажется на транспортной доступности городов [12]. Применение ИТС позволит экстренным службам своевременно получать информацию о дорожно-транспортных происшествиях и сократит потери времени до проведения аварийно-спасательной операции и оказания пострадавшим медицинской помощи.

Интеллектуальные транспортные системы обеспечивают координацию деятельности различных объектов дорожной инфраструктуры, которая направлена на улучшение эффективности использования городского транспортного комплекса и, как следствие, повышение транспортной доступности городов.

Библиографический список

1. The use of intelligent systems when regulating road traffic / I. Agureev, K. Andreev, E. Ionov, A. Svistunova, V. Terentyev // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, v. 832, 012090 doi:10.1088/1757-899X/832/1/012090.
2. Byshov, N. Method of Traffic Safety Enhancement with use of RFID technologies and its implementation original research article/ N. Byshov, A. Simdiankin, I. Uspensky // Transportation Research Procedia. – 2017. – Vol. 20. – Pp. 107-111.
3. Simdiankin, A.A. Method of vehicle positioning using a non-satellite navigation system/ A. Simdiankin, N. Byshov, I. Uspensky // Transportation Research Procedia. – 2018. – Pp. 732-740.
4. Бышов, Н.В. Навигация транспорта с использованием RFID-технологии/ Н.В. Бышов, А.А. Симдянкин, И.А. Успенский, А.Х. Мусли // Сб.: Организация и безопасность дорожного движения: Материалы X Международной науч.-практ. конф. – Тюмень, 2017. – С. 17-23.
5. Терентьев, В.В. Внедрение интеллектуальных систем на автомобильном транспорте/ В.В. Терентьев // Надежность и качество сложных систем – 2018. – № 1. – С. 117-122.
6. Андреев, К.П. Повышение безопасности дорожного движения/ К.П. Андреев, С.С. Молотов, В.В. Терентьев // Сб.: Проблемы функционирования систем транспорта. – Тюмень, 2017. – С. 12-18.
7. Терентьев, В.В. Безопасность автомобильных перевозок: проблемы и решения/ В.В. Терентьев // Надежность и качество : Труды Международного симпозиума. – 2017. – Т. 1 – С. 133-135.
8. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 1/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.С. Астраханцев и др. // Грузовик. – 2019. – № 6. – С. 36-39.
9. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 2/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.С. Астраханцев и др. // Грузовик. – 2019. – № 7. – С. 34-36.
10. Бышов, Н.В. Транспортная инфраструктура/ Н.В. Бышов. – Рязань : Изд-во ФГБОУ ВПО РГТУ, 2012. – 234 с.
11. Дзю, Е.Л. Дорожно-транспортные происшествия: участники, причины, последствия в России за 2017 год/ Е.Л. Дзю, Л.А. Овчинникова // Сб.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий : Материалы

II Всероссийской (национальной) научной конференции. – Новосибирск, 2017. – С. 963-965.

12. Андреев, К.П. Улучшение транспортной инфраструктуры города Рязани/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Перспективное развитие науки, техники и технологий : Материалы международной науч.-практ. конф. – 2017. – С. 13-16.

13. Ваулина, О.А. Автоматизированные обучающие системы, их роль и возможности на современном этапе/ О.А. Ваулина // Сб.: Информационное общество и актуальные проблемы экономических, гуманитарных, правовых и естественных наук – 2012. – С. 69-73.

14. Строкова, Е.А. Инновационный потенциал региона/ Е.А.Строкова, А.Г. Красников, Н.Г. Бышова // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы национальной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2016. – С. 561-564.

15. Свистунова, А.Ю. Автоматизация идентификации транспортных средств и грузов/ А.Ю. Свистунова, Л.А. Морозова. // Сб.: Проблемы регионального социально-экономического развития: тенденции и перспективы. Материалы студенческой научно-практической конференции 25 апреля 2017 г. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 450-456.

16. Шашкова, И.Г. Информационные технологии на транспорте/ И.Г. Шашкова, Н.В. Бышов, Е.В. Лунин. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 298 с.

17. Рыбаков, В.В. Договор лизинга сельскохозяйственной техники в сфере обеспечения государственных нужд/ В.В. Рыбаков, Д.В. Виноградов // Международный научный журнал. – 2015. – № 2. – С. 46-50.

18. Разработка системы управления транспортными и другими техническими средствами, применяемыми в сельском хозяйстве с использованием системы ГЛОНАСС/ К.Н. Дрожжин, Д.О. Олейник, Ю.В. Якунин и др. // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – № 2 (3). – С. 94-100.

19. Навигационно-связное устройство для спутникового контроля и мониторинга машинно-тракторного парка, работающее на базе глобальной навигационной системы ГЛОНАСС/ А.В.Логинов, Д.О. Олейник, О.Н. Пылаева // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона. – Рязань, 2016. – С. 146-151

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПАССАЖИРОВ

Целью статьи является определение влияния перевозочного процесса на психоэмоциональное состояние пассажиров как одного из социальных результатов в рамках реализации социально-технического подхода к эксплуатации городского пассажирского транспорта (ГПТ).

Практическая часть исследования состояла из формирующего, констатирующего и аналитического этапов. На этапе формирования был проведен анализ методов получения информации, необходимой для решения исследовательских задач. Констатирующий этап состоял из первичной обработки результатов обследования. Аналитический этап включал получение зависимостей для описания психоэмоционального состояния пассажира после поездки, составление выводов о применимости предложенного подхода и определение направления дальнейших исследований [1].

Для оценки психоэмоционального состояния человека используются некоторые инструментальные и стандартизированные методы тестирования. Преимущество инструментальных методов состоит в том, что они полностью исключают влияние субъективного мнения исследуемого лица и обеспечивают достоверность полученных данных. Недостатком является необходимость использования дорогостоящего оборудования и специального образования исследователя при получении и последующей правильной интерпретации данных.

Стандартизированные методы тестирования в виде специальных таблиц позволяют быстро определять психоэмоциональное состояние человека, просты в использовании, однако они также порождают значительную степень субъективности полученных данных из-за неправильной частичной дифференциации состояний, создающих общий психоэмоциональный фон.

В результате обзора стандартизированных методов тестирования была выбрана методика на основе факторного анализа с использованием модифицированного стимульного материала [2]. Человеку предъявляется список из 20 противоположных состояний, которые должны быть оценены по рейтинговой шкале. Методика предназначена для принятия решений о готовности человека к осуществлению той или иной деятельности (прежде всего трудовой) и уровне ее эффективности для лиц старше 18 лет без ограничений по образовательным, социальным, профессиональным и другим критериям. Так, в опросе приняли участие студенты, государственные служащие и работники производственных предприятий, использующие ГПТ для ежедневных поездок на рабочие места или учебы. Процедура была

дополнена внесением в анкету параметров поездки, которые относительно легко измерить и выразить самому пассажиру. Таким образом, в течение 5 рабочих дней каждый пассажир должен был зарегистрировать параметры поездки и оценить частичные состояния после поездки.

Из анализа специальных вопросов [3], результатов анкетного опроса и ответов респондентов как работников материального и нематериального производства нами была принята следующая дифференциация уровней психоэмоционального состояния пассажира в связи с использованием УПТ: низкий (0–30 баллов), средний (30–70 баллов) и высокий (70–100 баллов) уровни, что, на наш взгляд, обеспечивает легкую интерпретацию и наглядность полученных результатов. Содержательная характеристика уровней психоэмоционального состояния приведена ниже.

Низкий психоэмоциональный уровень характеризуется пассивностью, произвольным участием в профессиональной деятельности, часто сопровождающимся появлением внешней негативной реакции на действия, которые необходимо выполнить; безразличием к качеству деятельности; отсутствием и нежеланием приобретать опыт эффективного решения практических задач.

Средний психоэмоциональный уровень характеризуется следующими состояниями: неполное осознание взаимосвязи между теоретическими знаниями и практическим применением; выделение отдельных фрагментов знаний для решения задач профессиональной деятельности; ситуативная демонстрация инициативы в осуществлении деятельности; частичное безразличие к качеству деятельности или результату труда; ситуативная результативность в практической деятельности.

На высоком психоэмоциональном уровне наблюдается активное и сознательное участие в трудовой деятельности; стремление к эффективному решению задач, основанное на внутренней положительной мотивации; желание закончить свою работу наилучшим образом; эффективное решение профессиональных задач в реальных жизненных условиях; накопление реального опыта трудовой деятельности за счет профессиональных функций.

Таким образом, по результатам исходного статистического материала можно сделать вывод, что в результате поездок с использованием ГПТ большинство пассажиров имеют средний уровень психоэмоционального состояния, характеристики которого были приведены выше. В основном это пассажиры, которые проводят от 20 до 30 минут в пути в условиях полной пассажировместимости [4, 5].

Пассажиры низкого психоэмоционального уровня тратят около 40 минут на поездку в переполненном транспортном средстве, в то время как высокий уровень психоэмоционального состояния наблюдается у пассажиров, путешествующих до 20 минут с низкой пассажировместимостью.

Наиболее негативное влияние на психоэмоциональное состояние пассажира оказывает использование автобусных и троллейбусных перевозок, что объясняется высокой изношенностью подвижного состава, нарушением

интервалов движения и, как следствие, несбалансированностью пропускной способности и низкой эргономичностью поездки.

По результатам констатирующего этапа практического исследования на аналитическом этапе была выдвинута гипотеза о некоторой зависимости психоэмоционального состояния пассажира от параметров поездки, в результате чего был проведен пошаговый корреляционный анализ показателей психоэмоционального состояния и этих параметров. Данная процедура позволяет обосновать корреляционное соотношение между статусом и характеристиками поездки. Результаты анализа подтверждают гипотезу о влиянии параметров и демонстрируют их достаточную корреляцию [6] с функциональным состоянием пассажира, то есть увеличение продолжительности действия параметра поездки приводит к ухудшению состояния пассажира.

Следующей задачей аналитического этапа было описание взаимосвязи между функциональным состоянием пассажира и параметрами поездки. Учитывая влияние многих факторов на результирующее значение и отсутствие известных аналитических зависимостей, был выбран регрессионный анализ [7].

Из практики регрессионного анализа известно, что выбор модели, наиболее адекватно представляющей исследуемый процесс, производится с использованием различных линейных и нелинейных зависимостей [8, 9]. Однако следует отметить, что в современных исследованиях по психофизиологии, экспериментальной психологии, физиологии труда описываются такие состояния человека, как утомление, раздражение и др.

Таким образом, с целью выбора наиболее адекватной модели, описывающей влияние параметров поездки на психоэмоциональное состояние с использованием статистического материала, мы исследовали обе зависимости.

В контексте социально-технического подхода оценка ГПТ должна проводиться с использованием показателей, учитывающих ее системное воздействие на пассажиров как работников. Одним из таких «социальных» показателей наряду с транспортной усталостью, временем ожидания и т. д. может быть значение психоэмоционального состояния пассажира, которое играет существенную роль в успешной трудовой деятельности на основном рабочем месте и имеет тесную корреляцию с качеством перевозочного процесса через параметры поездки [10–12].

Результаты исследования могут быть использованы как составляющая социального эффекта при планировании или повышении качества услуг общественного транспорта и развитии систем пассажирских перевозок в современных городах.

Следующим этапом исследования является увеличение количества наблюдений для улучшения характеристик предлагаемой модели и нахождения величины издержек общества, обусловленных неудовлетворительным функциональным состоянием пассажиров, для выражения социального эффекта в денежном выражении.

Библиографический список

1. Андреев, К.П. Улучшение транспортной инфраструктуры города Рязани/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Перспективное развитие науки, техники и технологий : Сборник научных статей VII-ой Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 13-16.
2. Технология создания информационной транспортной модели города, включающей существующие и планируемые транспортные сети/ С.Н. Постнов, С.Н. Кузнецов, П.В. Логинов и др. // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 10 (46). – С. 46.
3. Некоторые вопросы оценки качества работы общественного пассажирского транспорта в г. Рязани/ А.С. Терентьев, И.Н. Кирюшин, Н.В. Аникин и др. // Бюллетень транспортной информации. – 2020. – № 4 (298). – С. 3-7.
4. Андреев, К.П. Методы обследования пассажиропотоков/ К.П. Андреев // Сб.: Научно-технические аспекты инновационного развития транспортного комплекса : Материалы III Международной научно-практической конференции, в рамках 3-го Международного Научного форума Донецкой Народной Республики. – 2017. – С. 164-166.
5. Основные направления транспортной доступности в городах/ А.В. Шемякин, М.Б. Латышенко, Т.В. Мелькумова // Транспортное дело России. – 2019. – № 4. – С. 111-113.
6. Бышов, Н.В. Транспортная инфраструктура/ Н.В. Бышов и др. – Рязань : Изд-во ФГБОУ ВПО РГТУ, 2012. – 234 с.
7. Андреев, К.П. Проблемы качества транспортного обслуживания населения/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Э.С. Темнов // Сб.: Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта : Материалы Международной очно-заочной научно-технической конференции. – 2017. – С. 105-110.
8. Способы проведения транспортного обследования улично-дорожной сети/ И.Н. Горячкина, К.П. Андреев, Т.В. Мелькумова, А.В. Шемякин // Сб.: Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – 2019. – С. 301-306.
9. Алексахина, К.С. Городской пассажирский транспорт: Проблемы и решения/ К.С. Алексахина, К.П. Андреев // Сб.: Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2018). Сборник статей X Международной научно-технической конференции. – 2018. – С. 18-21.
10. Бышов, Н.В. Особенности оперативного планирования, организации и управления перевозками пассажиров на пригородных маршрутах/ Н.В. Бышов, И.А. Успенский, Д.С. Рябчиков // Сб.: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанской государственной сельскохозяйственной академии : Материалы научно-практической конференции. – 2006. – С. 426-428

11. Терентьев, В.В. Повышение качества транспортного обслуживания населения города/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.В. Шемякин // Сб.: Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта. – 2019. – С. 39-43.

12. Бышов, Н.В. Экономическая эффективность деятельности автотранспортного комплекса. Характеристика и анализ состояния транспорта Рязанской области/ Н.В. Бышов и др. – Рязань, 2020. – 276 с.

13. Свистунова, А.Ю. Автоматизация идентификации транспортных средств и грузов/ А.Ю. Свистунова, Л.А. Морозова. // Сб.: Проблемы регионального социально-экономического развития: тенденции и перспективы. Материалы студенческой научно-практической конференции 25 апреля 2017 г. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 450-456.

14. Шашкова, И.Г. Информационные технологии на транспорте/ И.Г. Шашкова, Н.В. Бышов, Е.В. Лунин и др. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 298 с.

15. Безопасность жизнедеятельности/ А.В. Щур, Д.В. Виноградов, В.П. Валько и др. // Белорусско-Российский университет, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. – Могилев – Рязань, 2018. – 326 с.

УДК 656.13

*Аникин Н.В. к.т.н.,
Самородов А.С.,
Андреев К.П., к.т.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Принимая решение о реализации любого проекта ИТС, предлагаемый ИТС должен, прежде всего, вписываться в национальные рамки политики ИТС с точки зрения функциональности, ожидаемых выгод и временных рамок. Кроме того, на этапе планирования следует учитывать следующее:

1) основная причина для реализации любого проекта будет заключаться в том, что потенциальные выгоды перевешивают затраты на внедрение и эксплуатацию системы. Следует провести предварительный анализ затрат и выгод, который должен охватывать весь жизненный цикл системы. Для оценки успешности любых проектов должны быть установлены четкие критерии;

2) следует определить стратегию развертывания, направленную на постепенное развитие различных компонентов или географического охвата системы. Эта стратегия должна определять компоненты или охват, которые будут оказывать наиболее непосредственное или экономически эффективное воздействие на деятельность и реализацию потенциальных выгод системы;

3) первоначальное концептуальное планирование системы должно определять надлежащий персонал, оборудование, персонал и бюджетные

ресурсы, необходимые для внедрения, эксплуатации и обслуживания системы. Это должно включать в себя операционные концепции и стратегию поэтапного внедрения;

4) для оценки технической осуществимости проекта и определения ключевых функциональных требований необходимо определить соответствующую информацию и данные, такие как количество трафика, охват сети связи, доступные технологии и т.д.;

5) поощрять партнерство, когда это уместно, и исследовать инновационные источники финансирования. Потенциальные источники финансирования могут включать государственно-частное партнерство, совместное использование ресурсов с государственными / частными учреждениями и возможности получения доходов;

6) определить все потенциальные заинтересованные стороны и создать группы или комитеты для обмена информацией, координации и обеспечения приверженности и консенсуса со стороны участвующих учреждений. Эти группы должны заниматься всеми видами деятельности, связанными с проектом, начиная с планирования и заканчивая операциями;

7) следует также определить требования к взаимодействию с другими системами, существующими или новыми. Оперативные и функциональные требования должны быть определены таким образом, чтобы их можно было соблюдать на этапе разработки [1, 2].

План проектирования системы должен основываться на концептуальном проекте, разработанном на стадии планирования. Этот план должен учитывать особые потребности и интересы общественности, выборных должностных лиц, поставщиков транспортных услуг и средств массовой информации.

Следует провести детальный анализ транспортных проблем и того, как технологии могут решить или улучшить эти проблемы. Оценка технологии должна определить наиболее экономичный подход для удовлетворения функциональных требований и требований к надежности [3]. Она должна включать в себя:

- открытый стандарт – интероперабельность и совместимость технологий с другими системами / компонентами;

- будущие доказательства: производительность, доступность и надежность текущих и потенциальных данных, будущие альтернативные технологии по сравнению с выявленными технологиями;

- масштабируемость и расширяемость – будущие возможности расширения технологий, а также требования к взаимодействию с различными системами;

- соответствует своим стандартам – доступные национальные стандарты ИТС в оценке технологий;

- общая стоимость владения – первоначальные затраты на внедрение, эксплуатационные затраты и будущие затраты на замену активов в рамках жизненного цикла системы;

- следует проводить детальный анализ затрат и выгод в течение всего срока службы системы и учитывать такие переменные, как первоначальные затраты, эксплуатационные расходы, затраты на техническое обслуживание, затраты на расширение / замену активов и ожидаемые выгоды. Следует учитывать как материальные, так и нематериальные выгоды. Нематериальные выгоды должны быть конвертированы в денежном выражении и по возможности учитываться при анализе. Опять же, необходимо установить четкие критерии для оценки успешности проектов;

- до и после проведения исследований / обследований следует продемонстрировать, что ожидаемые выгоды реализуются, и определить меры по исправлению положения, когда они не реализуются. Изучение их затрат и выгод до и после его внедрения поможет обеспечить в будущем его финансовую поддержку;

- при проектировании и монтаже компьютерных систем следует использовать в основном принятое программное обеспечение и методы управления. Насколько это, возможно, следует также использовать общий открытый стандарт. Для повышения ремонтпригодности и расширяемости системы необходимо разработать и внедрить последовательный метод системного и программного кодирования. Уровень доступа к важной системе должен быть рассчитан таким образом, чтобы обеспечить высокий уровень безопасности. Инвестиции в систему должны быть защищены путем обеспечения доступа к исходному коду, когда исходный поставщик больше не поддерживает систему [4–6].

Технические условия на закупку системы должны четко определять и учитывать следующее:

1) цель – определить бенефициара и принцип, лежащий в основе реализации проекта;

2) объем работ – четко определить границы работ и конечные результаты, связанные с внедрением системы в установленные сроки;

3) проектирование и разработка-предоставление компонентов и услуг, таких как коммуникационные протоколы, исходные коды компьютеров и доступ к системному программному обеспечению, чтобы обеспечить возможность обновления или модификации системы;

4) эксплуатация и техническое обслуживание – определение технической поддержки для обеспечения доступности системы в течение определенного периода времени. Изложить требования к предоставлению запасных частей, гарантийной документации, периоду испытаний и обучения;

5) передача технологии – выделить достаточный срок для надлежащей передачи. Такие как документация / руководства, исходные коды системы и права доступа предоставляются;

6) план миграции – установить руководящие принципы для миграции в существующую систему или новую систему. Обеспечить непрерывную работу при этом и избегать при этом риска [7–11].

При приобретении существующего программного обеспечения или разработке индивидуального программного обеспечения определите, кто имеет право интеллектуальной собственности на программное обеспечение и право собственности на программный код.

Эффективное управление проектами также имеет важное значение для обеспечения того, чтобы конечная система была внедрена в соответствии с функциональными требованиями.

Хорошая документация обеспечивает текущую и историческую родословную для правильной эксплуатации и технического обслуживания.

Контроль документации должен быть включен во все его монтажные проекты. «Готовые» чертежи / документация должны быть включены в контракты. Оперативные планы, руководства и документация должны надлежащим образом поддерживаться и периодически обновляться. Оперативный план должен включать кадровые потребности и описание существующей системы.

В технических требованиях к закупкам услуг по эксплуатации и техническому обслуживанию должны быть определены четкие показатели эффективности, связанные с эффективным управлением движением и техническим обслуживанием системы, включая время простоя и штатное расписание [12].

Следует рассмотреть возможность предоставления услуг по обеспечению аппаратной и программной поддержки, включая механизмы устранения программных ошибок по мере их обнаружения, ремонта или замены аппаратных компонентов, добавления устройств и незначительных системных модификаций.

При определении того, следует ли заключать контракт на оказание услуг по эксплуатации и техническому обслуживанию, следует проводить оценку собственных возможностей и ресурсов с учетом сложности системы. Насколько это возможно, каждая страна должна также поощрять и развивать местную базу квалифицированных кадров [13].

Библиографический список

1. Молотов, С.С. Внедрение информационных технологий на автомобильном транспорте/ С.С. Молотов, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // Сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2017 : Материалы 6-й Международной молодежной научной конференции. – 2017. – С. 98-101.

2. Андреев, К.П. Улучшение транспортной инфраструктуры города Рязани/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Перспективное развитие науки, техники и технологий : Материалы VII-ой Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 13-16.

3. Бышов, Н.В. Транспортная инфраструктура/ Н.В. Бышов. – Рязань : Изд-во ФГБОУ ВПО РГТУ, 2012. – 234 с.

4. Основные направления транспортной доступности в городах/ А.В. Шемякин, М.Б. Латышенко, Т.В. Мелькумова // Транспортное дело России. – 2019. – № 4. – С. 111-113.

5. Принципиальные предложения и решения по основным мероприятиям организации дорожного движения/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, В.А. Киселев // Грузовик. – 2020. – № 3. – С. 37-42.

6. Аширова, С.Р. Применение на автомобильном транспорте интеллектуальных систем/ С.Р. Аширова, В.В. Терентьев // Сб.: Проблемы функционирования систем транспорта : Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2018. – С. 26-29.

7. К вопросу внедрения интеллектуальных систем на автомобильном транспорте/ К.П. Андреев, И.Н. Горячкина, А.В. Шемякин, А.С. Евтеева // Сб.: Актуальные вопросы организации автомобильных перевозок и безопасности движения : Материалы Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 62-67.

8. Навигация транспорта с использованием RFID-технологии/ Н.В. Бышов, А.А. Симдянкин, И.А. Успенский, А.Х. Мусли // Сб.: Организация и безопасность дорожного движения : Материалы X Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения д. т. н., профессора Л. Г. Резника. – 2017. – С. 17-23.

9. Улучшение транспортной доступности городов/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Е.А. Матюнина, А.И. Павленко // Сб.: Новые технологии в учебном процессе и производства : Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции. – 2018. – С. 375-378.

10. Андреев, К.П. Повышение безопасности дорожного движения/ К.П. Андреев, С.С. Молотов, В.В. Терентьев // Сб.: Проблемы функционирования систем транспорта : Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2018. – С. 12-18.

11. Byshov, N. Method of traffic safety enhancement with use of RFID technologies and its implementation/ N. Byshov, A. Simdiankin, I. Uspensky // Transportation Research Procedia. 12th International Conference «Organization and Traffic Safety Management in Large Cities», SPbOTSIC 2016. 2017. – P. 107-111.

12. Оценка безопасности транспортных узлов средствами компьютерного моделирования/ К.П. Андреев, А.А. Кильдишев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Бюллетень транспортной информации. – 2019. – № 1 (283). – С. 20-23.

13. Аникин, Н.В. Пути решения проблем в организации городского движения/ Н.В. Аникин, К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Воронежский научно-технический Вестник. – 2020. – Т. 2. – № 2 (32). – С. 109-119.

14. Шашкова, И.Г. Информационные технологии на транспорте/ И.Г. Шашкова, Н.В. Бышов, Е.В. Лунин и др. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 298 с.

15. Информационные технологии в науке и производстве/ И.Г. Шашкова, Ф.А. Мусаев, В.С. Конкина, Е.И. Ягодкина // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 1-1. – С. 68-69.

16. Романова, Л.В. Использование муниципальной географической информационной системы в работе управления архитектуры и градостроительства городской администрации/ Л.В. Романова, В.Н. Минат // Сб.: Проблемы и перспективы развития инженерно-строительной науки и образования : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 17-19.

УДК 625.7

*Гаврилина О.П., к.т.н.,
Малюгин С.Г., к.т.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

РОЛЬ ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

Обеспечения безопасности перемещения транспортных средств [1] стала особенно острой из-за роста интенсивности движения на автомобильных дорогах и увеличения в транспортном потоке доли легковых автомобилей, значительно усложняющих процесс движения смешанного транспортного потока на автодорогах [2].

Для решения проблемы повышения безопасности движения транспорта уже недостаточно сведений, поставляемых только традиционными методами исследования режима движения, но и влияний дорожных условий в обеспечении безопасности движения транспортных средств.

На безопасность движения транспортных средств, управляемых водителями, влияют множество факторов, в том числе элементы дорожной обстановки: сама автомобильная дорога с изменяющимися продольными и поперечными ее профилями, ее оборудование, режим движения транспортного потока и условия окружающей среды.

На оптимальные условия работы водителя при перемещении транспортных средств с учетом их безопасного движения на автомобильных дорогах влияют и другие факторы: сочетание трассы автодороги с ландшафтом, обеспечение пространственной плавности и видимости участков автодороги. Кроме этого, в данную группу факторов входят и средства дорожной информации: дорожные знаки и указатели, разметка проезжей части и сигнализация, а также другое дополнительное оснащение.

Режим и безопасность движения автомобилей определяются не только эксплуатационными [3] показателями автомобильной дороги (ровностью, шероховатостью, скользкостью покрытия), но и сочетанием отдельных элементов трассы.

Исследование режимов работы автодороги и в целом дорожных условий должны быть направлены, прежде всего, на применение современных дорожно-строительных материалов, совершенствование новых технологических процессов, методов проектирования автодорог и организации движения, позволяющих создать обеспечение оптимальных условий работы автомобильной трассы с обеспечением общей безопасности перемещения транспортных средств.

Для совершенной по сочетанию элементов трассы автомобильной дороги, гармонично вписывающийся в ландшафт местности, отпадает необходимость в целом ряде мероприятий по регулированию движения транспорта, активизации движения и снижению или повышению эмоциональности нагрузки водителя [4].

Немаловажное значение имеют и автодорожные средства информации, в частности, дорожные знаки и указатели. Это самые доступные и распространенные средства организации движения на автомобильных дорогах, с помощью которых передается информация о дорожных условиях.

С позиции повышения вероятности своевременного и правильного восприятия дорожных знаков участниками автодорожного движения можно выделить две основные задачи, решаемые в различных областях науки:

- 1) улучшение светотехнических качеств дорожных знаков и указателей;
- 2) расстановка знаков в поле зрения водителя с учетом особенностей изменения границ этого поля при различных скоростях и интенсивности движения транспорта [5–7].

Дорожные знаки и указатели, другие средства информации, применяемые при организации дорожного движения, могут повысить надежность безопасной работы водителя в современных условиях перемещения транспортных средств.

Пути повышения безопасности движения автотранспортных средств на автодорогах следует искать, прежде всего, в создании оптимальных условий восприятия всех условий придорожной окружающей среды инженерными методами.

В связи с этим особое значение для этого приобретают совершенствование норм и методов проектирования автодорог, а также организация движения с учетом изменения скорости и траектории перемещения автомобиля на трассе.

Библиографический список

1. Автодорожная сеть в Российской Федерации и её перспективы/ С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова // Сб.: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы научно-практической конференции с международным участием. – Рязань, 2018. – С. 243-246.

2. Совершенствование дорожной одежды для II категории автомобильной дороги на примере/ С.Н. Борычев, А.С. Попов, С.Г. Малюгин и др.// Сб.:

Актуальные вопросы науки и техники : Материалы международной науч.-практ. конф. – Самара : Изд-во «Ареал», 2015. – С. 131-134.

3. Расчет дорожной одежды нежесткого типа для II категории автомобильной дороги/ А.Д. Крюнчанкина, В.О. Попова, С.Н. Борычев и др. // Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства РФ. – Рязань, 2019. – С. 353-363.

4. Бойко, А.И. Повышение рентабельности строительства/ А.И. Бойко // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы 67-й международной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2016. – Часть II. – С. 27-30.

5. Применение современных строительных материалов в содержании и ремонте автодорог/ Л.А. Маслова, И.В. Шеремет, Т.А. Федулина, Э.О. Талалаева // Сб.: Наука и образование XXI века Материалы XIII-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 81-84.

6. Андреев, К.П. Повышение безопасности дорожного движения/ К.П. Андреев, С.С. Молотов, В.В. Терентьев // Сб.: Проблемы функционирования систем транспорта. – Тюмень, 2017. – С. 12-18.

7. Оценка безопасности транспортных узлов средствами компьютерного моделирования/ К.П. Андреев, А.А. Кильдишев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Бюллетень транспортной информации. – 2019. – № 1 (283). – С. 20-23.

УДК 656.051

*Горин Е.В.,
Морозова Е.А.,
Рябчиков Д.С.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКСНОЙ СХЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ, НА БАЗЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

В ходе разработки комплексной схемы организации дорожного движения возникает необходимость формирования базы пространственных данных. Для этой цели удобно использовать геоинформационные системы. Специалистами компании применяется ГИС под названием QGIS.

QGIS обладает развитым функционалом для внесения и использования пространственной и атрибутивной информации. К основным возможностям данной ГИС-системы относятся:

- использование различных картографических основ, что позволяет аналитику получить максимально полную информацию об элементах

транспортной инфраструктуры, природных объектах и объектах градостроительства на территории муниципального образования;

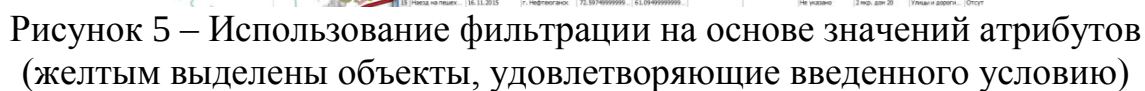
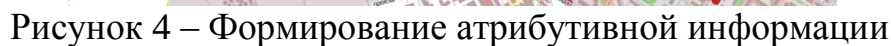
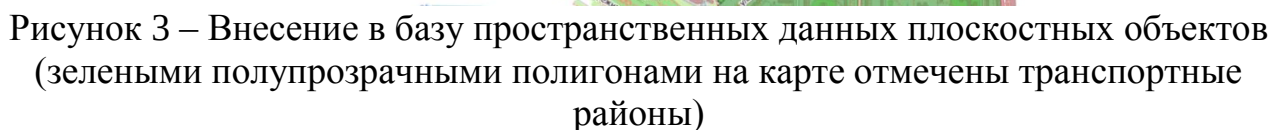
- внесение в базу пространственных данных точечных (рисунок 1), протяженных (рисунок 2) и плоскостных объектов (рисунок 3);
- формирование для внесения атрибутивной информации (рисунок 4) различного типа (числовая, строковая, графическая);
- выполнение пространственных запросов, математических и логических операций, использование фильтров (рисунок 5);
- экспорт/импорт как растровых, так и векторных данных;
- формирование базы данных с внесением типа и координат объекта, а также соответствующих значений атрибутов для совместного использования несколькими операторами;
- создание графических файлов заданного масштаба, формата (bmp, jpeg и прочие) и размера (для печати на А4, А3, А2 и т.п.), а также использование визуальных обозначений объектов, соответствующих семантике объектов (рисунок 5) [1, 2].



Рисунок 1 – Внесение в базу пространственных данных точечных объектов (красными точками на карте отмечены места совершения ДТП в 2015 г.)



Рисунок 2 – Внесение в базу пространственных данных протяженных объектов (синими линиями на карте отмечены улицы опорной сети)



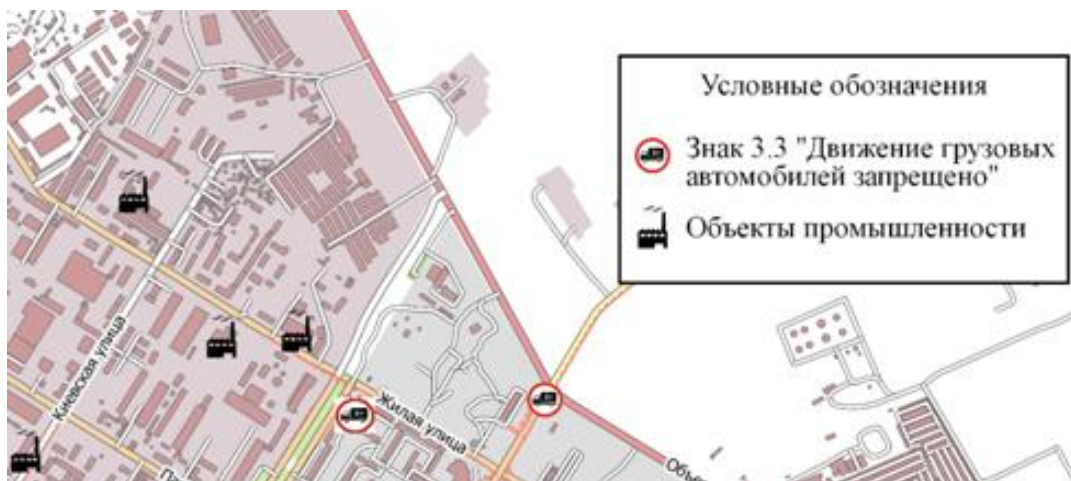


Рисунок 6 – Использование визуальных обозначений объектов, соответствующих семантике объектов

QGIS позволяет применять как динамические (то есть загружаемые из Интернета), так и статические карты. В первом случае возможно более детальное масштабирование, однако работа в таком режиме требует больших вычислительных затрат от персонального компьютера. Также возможна привязка растровых карт, что бывает необходимо, например, при анализе проектных решений, предлагаемых в рамках схемы Генерального плана исследуемого муниципального образования. Часть данных, вносимых в базу, затем используется на этапе построения имитационных компьютерных макромоделей и распределения транспортных потоков [3].

Для решения задач проекта специалистами компании вносятся следующие пространственные данных:

- граница муниципального образования;
- трассировка опорной улично-дорожной сети с внесением параметров дорог (категория, протяженность, число полос) и маршрутной сети пассажирского транспорта общего пользования;
- жилые здания и объекты притяжения транспортных потоков с данными о числе жителей и рабочих местах, о парковочном пространстве для постоянного и временного хранения транспортных средств соответственно;
- технические средства (как существующие, так и проектируемые) организации дорожного движения (рисунок 7) с целевыми параметрами в качестве атрибутов [4–7].

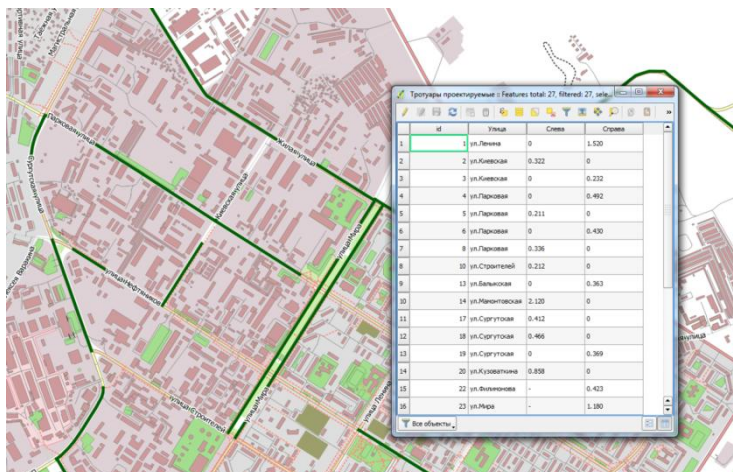


Рисунок 7 – Внесение технических средств организации дорожного движения с целевыми параметрами в качестве атрибутов (зеленым отмечены проектируемые тротуары, представлена таблица характеристик)

Места приложения труда (объекты притяжения) и жилые здания заносятся автоматически посредством алгоритма геокодирования (рисунок 8) исходя из введенных адресов[8, 9].

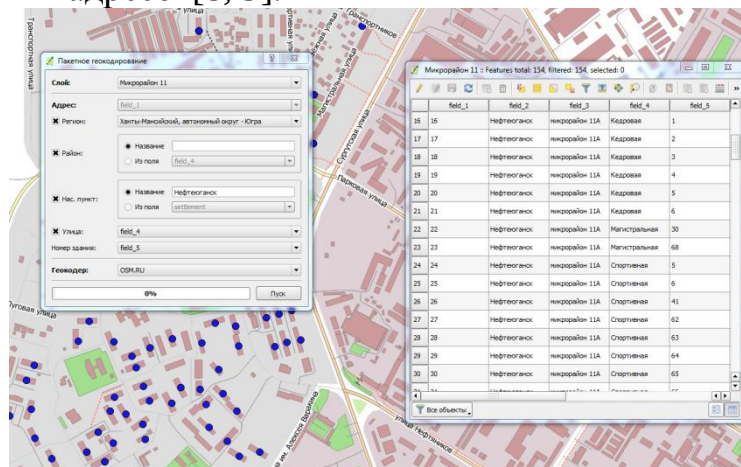


Рисунок 8 – Использование алгоритма геокодирования для автоматизации внесения пространственных данных в геоинформационную систему (синими точками отмечены жилые дома на территории 11-го микрорайона)

Таким образом, геоинформационная система предоставляет широкие возможности по внесению пространственных данных (ручной интерактивный способ и автоматизированный метод), их хранению (в форме объектов на карте и в табличной форме базы данных), анализу и формированию графических материалов для составления отчетной документации по проекту[10–14].

Библиографический список

1. Автодорожная сеть в Российской Федерации и ее перспективы/ С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова // Сб.: Тенденции

развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С. 243-246.

2. Андреев, К.П. Улучшение транспортной инфраструктуры города Рязани/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Перспективное развитие науки, техники и технологий : Материалы VII-ой Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 13-16.

3. Бышов, Н.В. Транспортная инфраструктура/ Н.В. Бышов [и др.]. – Рязань : Изд-во ФГБОУ ВПО РГАСУ, 2012. – 234 с.

4. Опыт создания локальных информационных транспортных моделей транспортной инфраструктуры города/ С.Н. Постнов, С.Н. Кузнецов, П.В. Логинов и др. // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2011. – № 9 (33). – 47 с.

5. Основные направления транспортной доступности в городах/ А.В. Шемякин, М.Б. Латышенков, Т.В. Мелькумова и др. // Транспортное дело России. – 2019. – № 4. – С. 111-113.

6. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 1/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 6. – С. 36-39.

7. Принципиальные предложения и решения по основным мероприятиям организации дорожного движения/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, В.А. Киселев и др. // Грузовик. – 2020. – № 3. – С. 37-42.

8. Технология создания информационной транспортной модели города, включающей существующие и планируемые транспортные сети/ С.Н. Постнов, С.Н. Кузнецов, П.В. Логинов и др. // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 10 (46). – 46 с.

9. Улучшение транспортной доступности городов/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Е.А. Матюнина, А.И. Павленко // Сб.: Новые технологии в учебном процессе и производства : Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции. – 2018. – С. 375-378.

10. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 2/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А. С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 7. – С. 34-36.

11. Андреев, К.П. Натурное обследование с помощью передвижной дорожной лаборатории/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Бюллетень транспортной информации. – 2018. – № 4 (274). – С. 16-19.

12. Аникин, Н.В. Пути решения проблем в организации городского движения / Н.В. Аникин, К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Воронежский научно-технический Вестник. – 2020. – Т. 2. – № 2 (32). – С. 109-119.

13. Оформление проекта организации дорожного движения/ В.В.Терентьев, К.П.Андреев, А.В.Шемякин и др. // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2018. – № 3. – С. 79-86.

14. Оценка безопасности транспортных узлов средствами компьютерного моделирования/ К.П. Андреев, А.А. Кильдишев, В.В. Терентьев и др. // Бюллетень транспортной информации. – 2019. – № 1 (283). – С. 20-23.

15. Шашкова, И.Г. Информационные технологии на транспорте/ И.Г. Шашкова, Н.В. Бышов, Е.В. Лунин и др.. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 298 с.

16. Информационные технологии в науке и производстве/ И.Г. Шашкова, Ф.А. Мусаев, В.С. Конкина, Е.И. Ягодкина // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 1-1. – С. 68-69.

17. Романова, Л.В. Использование муниципальной географической информационной системы в работе управления архитектуры и градостроительства городской администрации/ Л.В. Романова, В.Н. Минат // Сб.: Проблемы и перспективы развития инженерно-строительной науки и образования : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 17-19.

УДК 656.132

*Горячкина И.Н., к.т.н.,
Карпов Е.С.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

Деятельность современного крупного города определяется его инфраструктурой, ключевыми элементами которой являются уличная сеть и работа пассажирского транспорта на его территории. Высокая социальная значимость городского пассажирского транспорта реализуется в обеспечении свободы передвижения граждан и сокращении времени в пути.

Сегодняшний уровень развития транспортной инфраструктуры не позволяет удовлетворить транспортные потребности населения полностью. Основная причина этого – падение темпов строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов транспортной инфраструктуры.

Общественный городской пассажирский транспорт – важный элемент транспортной системы, который позволяет пассажирам получать транспортные услуги по доступной цене. Несмотря на ряд преимуществ, доля транспортных услуг на рынке значительно ниже, чем у личного транспорта, что объясняется низким качеством предоставляемых услуг.

Автобусные перевозки являются наиболее популярными в транспортных системах мира, но имеют значительно меньшую привлекательность для пассажиров и отрицательно сказывается на пассажиропотоке, что в основном объясняется такими показателями, как низкая скорость, низкая частота и несоблюдение графика движения [1–3].

Время ожидания на автобусных остановках – фактор, оказывающий большое влияние на пассажира и существенно влияющий на оценку качества транспортных услуг. Пассажиры, ожидающие автобус, могут быть подвергнуты воздействию неблагоприятных погодных условий, кроме этого, большое скопление людей на остановках и выбросы вредных веществ, которыми они дышат, отрицательно влияют на эмоциональное и физическое здоровье людей. В результате восприятие будет необъективным, время ожидания будет казаться больше по сравнению с фактическим временем ожидания, особенно когда пассажирам не сообщается информация о времени прибытия транспорта.

Острые проблемы с транспортом наблюдаются в крупных городах и мегаполисах, планировочные схемы которых были разработаны давно. В этих условиях недостаточно развитая дорожно-транспортная инфраструктура приводит к тому, что фактическое время в пути превышает допустимое пороговое значение [4]. В связи с повышением экономической активности граждан и ростом мобильности, ежедневное использование личных автомобилей становится более привлекательным. В то же время пассажирский транспорт отличается малой грузоподъемностью и значительной занимаемой площадью проезжей части. Это свидетельствует о неэффективности использования такого пассажирского транспорта для стабильной и массовой работы, связанной с большим трафиком пассажиров, которые происходят в определенные периоды времени. Очевидно, что одним общественным транспортом для обеспечения высокой мобильности населения не обойтись. Следует отметить, что легковые автомобили имеют одинаковое значение в организации перевозок, поскольку обеспечивают значительную часть культурной и социальной мобильности городского населения [5–7].

По оценкам специалистов [8], Россия значительно отстает от развитых стран по уровню развития транспортной инфраструктуры, повторяя прошлые ошибки западных стран и сталкиваясь с теми же проблемами. Многие исследователи [9–14] отмечают, что выбор разумных схем маршрутов – один из самых важных вопросов при организации работы общественного транспорта. Время в пути в черте города во многом зависит от уровня проработки схемы маршрутов. Следовательно, схема маршрута должна рассматриваться с учетом сложившейся улично-дорожной сети города и учитывать эксплуатационное состояние дорожного покрытия.

Проблемным вопросом в организации перевозок пассажиров общественным транспортом является неравномерность распределения подвижного состава автотранспортных предприятий на городских маршрутах. Отсутствие единого подхода в решении данного вопроса приводит к ситуации, когда в центральных районах города нередко наблюдается «дублирование» маршрутов и полное их отсутствие в отдаленных микрорайонах. Для улучшения транспортного обслуживания населения может быть использована автоматизированная подсистема изучения пассажиропотоков «Мониторинг пассажиропотоков – АСМ-ПП» (рисунок 1).

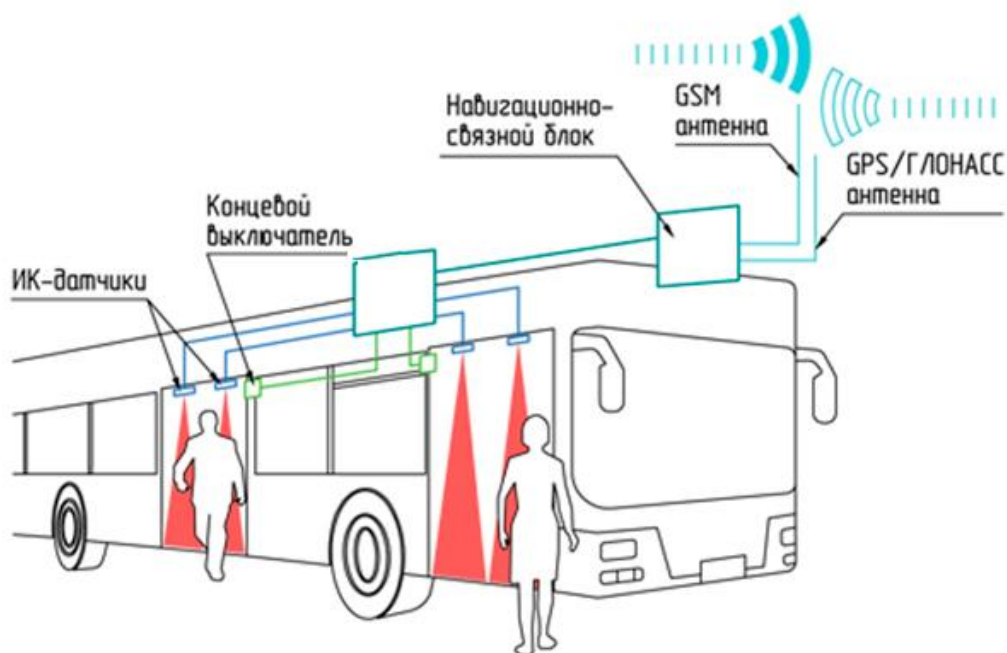


Рисунок 1 – Схема работы автоматизированной системы мониторинга пассажиропотоков (АСМ-ПП)

Внедрение данной ИТС позволит оптимизировать маршрутную сеть на уровне пассажирского предприятия и города на основании информации об остановочном пассажиропотоке каждого обследованного маршрута, а также оперативно перераспределять подвижной состав в режиме реального времени исходя из динамики загрузки салона.

В среднесрочной перспективе применение различных систем мониторинга пассажирского транспорта позволит оптимизировать работу подвижного состава на маршрутах и, как следствие, уменьшить временной период ожидания автобусов на остановочных пунктах. В конечном итоге это должно положительно сказаться на отношении населения к работе общественного транспорта и повысить его привлекательность как средства передвижения.

Библиографический список

1. Андреев, К.П. Совершенствование городской маршрутной сети/ К.П. Андреев // Надежность и качество сложных систем. – 2017. – № 3 (19). – С. 102-106.
2. Андреев, К.П. Развитие городских пассажирских перевозок/ К.П. Андреев // В сборнике EUROPEAN RESEARCH сборник статей победителей IX Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 42-44.
3. Бышов, Н.В. Транспортная инфраструктура/ Н.В. Бышов [и др.]. – Рязань : Изд-во ФГБОУ ВПО РГТУ, 2012. – 234 с.

4. Автодорожная сеть в Российской Федерации и её перспективы/ С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова // Сб.: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы научно-практической конференции с международным участием. – Рязань, 2018. – С. 243-246.
5. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 1/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.С. Астраханцева и др.// Грузовик. – 2019. – № 6. – С. 36-39.
6. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 2/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 7. – С. 34-36.
7. Андреев, К.П. Улучшение транспортной инфраструктуры города Рязани/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Перспективное развитие науки, техники и технологий : Материалы международной науч.-практ. конф. – 2017. – С. 13-16.
8. The use of intelligent systems when regulating road traffic/ I. Agureev, K. Andreev, E. Ionov, A. Svistunova, V. Terentyev // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, v. 832, 012090 doi:10.1088/1757-899X/832/1/012090.
9. Улучшение транспортной доступности городов/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Е.А. Матюнина, А.И. Павленко // Сб.: Новые технологии в учебном процессе и производства : Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции. – 2018. – С. 375-378.
10. Андреев, К.П. Проведение мероприятий для повышения качества обслуживания пассажиров/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых - 2017. – 2017. – С. 33-35.
11. Мероприятия по совершенствованию организации дорожного движения/ В.В. Терентьев, В.А. Киселев, К.П. Андреев, А.В. Шемякин // Транспортное дело России. – 2018. – № 3. – С. 133-136.
12. Андреев, К.П. Проблемы качества транспортного обслуживания населения/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Э.С. Темнов // Сб.: Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта : Материалы Международной науч.-техн. конф. – 2017. – С. 105-110.
13. Оформление проекта организации дорожного движения/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.В. Шемякин и др. // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2018. – № 3. – С. 79-86.
14. Экономическая эффективность деятельности автотранспортного комплекса. Характеристика и анализ состояния транспорта Рязанской области/ Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, Г.К. Рембалович и др. – Рязань, 2020. – 276 с.
15. Тихонкин, И.В. Совершенствование организации движения и информативности общественного транспорта/ И.В. Тихонкин // Сб.: Научно-техническое обеспечение процессов и производств АПК : Материалы научно-практической конференции с международным участием. – Новосибирск, 2014. – С. 155-161.

16. Ulivanova, G. Complex evaluation of the modern atmospheric air of city ecosystems/ G. Ulivanova, O. Fedosova, O. Antoshina// С.: BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2019). – 2020. – С. 00088.

17. Строкова, Е.А. Инновационный потенциал региона/ А.Е. Строкова, А.Г. Красников, Н.Г. Бышова // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы национальной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2016. – С. 561-564.

18. Шашкова, И.Г. Информационные технологии на транспорте/ И.Г. Шашкова, Н.В. Бышов, Е.В. Лунин. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 298 с.

19. Романова, Л.В. Использование муниципальной географической информационной системы в работе управления архитектуры и градостроительства городской администрации/ Л.В. Романова, В.Н. Минат // Сб.: Проблемы и перспективы развития инженерно-строительной науки и образования : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 17-19.

20. Экологическое ресурсоведение/ Е.С. Иванов, В.В. Чёрная, Д.В. Виноградов и др. // Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Белорусский государственный университет. – Рязань, 2018. – 514 с.

УДК 656.078

*Гринько Р.И.,
Андреев К.П., к.т.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СОЦИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

Городской пассажирский транспорт (ГПТ) является важнейшей отраслью городского хозяйства. В обеспечении жизнедеятельности процессов и производства его значение определяется масштабами пассажирских перевозок и существенным влиянием на эффективность функционирования городской экономической системы и социального обслуживания населения. ГПТ – это часть социальной инфраструктуры, связанная с воспроизводством труда и деятельностью населения наряду со здравоохранением, образованием, розничной торговлей, жилищно-коммунальным хозяйством. ГПТ оказывает существенное влияние на экономическое и социальное развитие административно-территориальных единиц, а также способен выступать в качестве средства ускорения или замедления развития городов, обеспечивать

или, наоборот, препятствовать производству услуг, организации отдыха и досуга населения [1–3].

В современных работах получил широкое развитие социотехнический подход, при котором любое предприятие рассматривается как социально-техническая система, то есть совокупность персонала, различных механизмов и производственной среды [4, 5]. Согласно этой концепции основной целью функционирования социально-технической системы является нахождение оптимального баланса между используемыми технологиями, человеческими ресурсами и потребностями организации, создание системы управления персоналом, повышение производительности труда, качества продукции и прибыли. В данном случае человек рассматривается как основной элемент этой системы.

Принимая во внимание определение социально-технических систем и основную цель социально - технического подхода, мы полагаем, что ГПТ также может быть представлена как социально-техническая система. Результатом функционирования этой системы являются социально-экономические последствия как для населения, предприятий и организаций, так и для страны в целом.

Соответственно существующие методы управления и оценки функционирования таких систем используют понятия «доход», «расходы», «производительность труда», «мотивация к труду» и др. в качестве критериев. Между тем известно, что городской транспорт оказывает системное или «нетранспортное» воздействие на персонал и общую эффективность предприятий, где этот персонал является основной производительной силой [6].

Таким образом, данная оценка учитывает лишь частичные эффекты функционирования городского транспорта, оставляя без внимания социальные результаты. Следовательно, критерии оценки эффективности перевозок должны включать не только вышеперечисленные, но и более сложные показатели, которые оказывают системное, а зачастую и скрытое воздействие на пассажиров как работников различных отраслей [7].

В настоящее время изучение влияния городского транспорта на человека как основного элемента этой социально-технической системы ведется в двух направлениях. Первый способ характеризуется оценкой воздействия на лиц, непосредственно участвующих в обеспечении перевозочного процесса (например, водителей пассажирского транспорта и операторов диспетчерских служб). Второй путь исследует влияние функционирования транспорта на общество в целом и, в частности, параметры перевозок – на пассажиров. Мы считаем это направление более важным в силу социально-экономической значимости и недостаточной осведомленности о последствиях, упомянутых ранее.

Общие подходы к оценке экономических и социальных эффектов, обусловленных функционированием пассажирского транспорта и его элементов, а также их воздействием на человека в современных условиях, оценке усталости пассажиров от использования УПТ и ее влияния

на производительность труда человека в промышленном секторе, влиянию транспортной усталости на выбор маршрута движения пассажира, влиянию времени ожидания транспортного средства на психологическое состояние пассажира, оценка временных затрат с учетом мнения пассажиров о ценности времени, а также национального дохода в работах [8–11].

Учитывая определенное исследование вышеперечисленных проблемных вопросов, которые, на наш взгляд, можно отнести к социально-техническому аспекту функционирования ГПТ, особое внимание следует также уделить влиянию перевозочного процесса на психоэмоциональное состояние пассажира в результате поездки. Исходя из приведенного выше анализа научных источников, мы полагаем, что этот вопрос не нашел достаточного отражения. Между тем изучение функциональных состояний человека как работника в материальном или нематериальном производстве является одной из центральных проблем для наук о труде [12].

В [13] также представлено, что психоэмоциональное состояние – это особая форма психических состояний с преобладанием эмоциональной реакции, влияющей на будущую деятельность человека. Эмоциональные проявления в реагировании на реальность необходимы человеку, так как они регулируют его здоровье и функциональное состояние. Дефицит, как и избыток эмоций, снижает активность центральной нервной системы и может вызвать, прежде всего, снижение работоспособности при применении труда.

Таким образом, оптимальное эмоциональное состояние человека, обусловленное поездкой с использованием ГПТ, является условием для дальнейшей трудовой деятельности и ее благоприятного осуществления. Если усталость можно объективно определить только с помощью специальной аппаратуры, то психоэмоциональное состояние, которое в вышеприведенных исследованиях вообще не выделялось, появляется сразу после пребывания индивида или их группы в некомфортных условиях (например, во время командировки) и может быть причиной снижения его работоспособности, конфликтов и общего ухудшения делового климата в коллективе.

Установлено [14], что нарушения психоэмоционального состояния человека как работника могут увеличивать так называемый «период трудовой адаптации», то есть постепенный рост трудоспособности в зависимости от функционального состояния, возраста, трудовой активности и других факторов с 30 до 60 минут. Таким образом, данный результат подтверждает важность изучения последствий от функционирования социально-технической системы ГПТ.

Библиографический список

1. Бышов, Н.В. Транспортная инфраструктура/ Н.В. Бышов и др. – Рязань, 2012. – 234 с.

2. Бышов, Н.В. Экономическая эффективность деятельности автотранспортного комплекса. Характеристика и анализ состояния транспорта Рязанской области: учебное пособие / Н.В. Бышов и др. – Рязань, 2020. – 276 с.
3. Андреев, К.П. Улучшение транспортной инфраструктуры города Рязани/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Перспективное развитие науки, техники и технологий : Материалы VII-ой Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 13-16.
4. Автодорожная сеть в Российской Федерации и её перспективы/ С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова // Сб.: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С. 243-246.
5. Основные направления транспортной доступности в городах/ А.В. Шемякин, М.Б. Латышенко, Т.В. Мелькумова и др. // Транспортное дело России. – 2019. – № 4. – С. 111-113.
6. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 1/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А. С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 6. – С. 36-39.
7. Бышов, Н.В. Выбор автобусов рациональной вместимости/ Н.В. Бышов, И.А. Успенский, Д.С. Рябчиков // Сб.: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – С. 420-426
8. Улучшение транспортной доступности городов/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Е.А. Матюнина, А.И. Павленко // Сб.: Новые технологии в учебном процессе и производства : Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции. – 2018. – С. 375-378.
9. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 2/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А. С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 7. – С. 34-36.
10. Бышов, Н.В. Особенности оперативного планирования, организации и управления перевозками пассажиров на пригородных маршрутах/ Н.В. Бышов, И.А. Успенский, Д.С. Рябчиков // Сб.: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанской государственной сельскохозяйственной академии. по материалам Научно-практической конференции. – 2006. – С. 426-428.
11. Андреев, К.П. Проблемы качества транспортного обслуживания населения/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Э.С. Темнов // Сб.: Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта : Материалы Международной научно-технической конференции. – 2017. – С. 105-110.
12. Терентьев, В.В. Повышение качества транспортного обслуживания населения города/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.В. Шемякин // Сб.: Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта. – 2019. – С. 39-43.

13. Технология создания информационной транспортной модели города, включающей существующие и планируемые транспортные сети/ С.Н. Постнов, С.Н. Кузнецов, П.В. Логинов и др. // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 10 (46). – С. 46.

14. Андреев, К.П. Проведение мероприятий для повышения качества обслуживания пассажиров/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2017 : Материалы 6-й Международной молодежной научной конференции. – 2017. – С. 33-35.

15. Экономическая эффективность, оценка качества и совершенствование управления пассажирскими перевозками в регионе. Экономические основы функционирования предприятий автомобильного транспорта/ Н.В. Бышов, С.Н. Борячев, А.Б. Мартынушкин и др. – Рязань, 2019. – 326 с.

16. Уливанова, Г.В. Оценка состояния атмосферного воздуха города Рязани и роль авторанспорта в загрязнении атмосферы/ Г.В. Уливанова, Ю.А. Дятлова, К.В. Шпак // Сб.: Научные приоритеты в агропромышленном комплексе: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития: Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2013. – С. 427-431.

17. Свистунова А.Ю. Автоматизация идентификации транспортных средств и грузов/ А.Ю. Свистунова, Л.А. Морозова. // Сб.: Проблемы регионального социально-экономического развития: тенденции и перспективы. Материалы студенческой научно-практической конференции 25 апреля 2017 г. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 450-456.

18. Шашкова, И.Г. Информационные технологии на транспорте/ И.Г. Шашкова, Н.В. Бышов, Е.В. Лунин и др. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 298 с.

УДК 656.078

*Дерр Е.С.,
Мелькумова Т.В., старший преподаватель
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ГОРОДСКИХ И ПРИГОРОДНЫХ ПЕРЕВОЗОК

В настоящее время устойчивость является одной из наиболее желательных характеристик транспортных систем. Принимая во внимание стремительный и непредсказуемый рост транспортных потребностей в городских районах в отличие от предложений по сокращению индивидуальных поездок необходимо искать новые решения, которые должны интегрировать транспортные ресурсы как городских, так и пригородных районов. Идея организации грузовых распределительных цепочек через сеть узлов и спиц также может быть адаптирована для пассажирских перевозок. Инфраструктура для индивидуального транспорта, когда речь идет о моторизованных или немоторизованных видах транспорта, в непосредственной близости от крупных городов также должна быть развита

для обслуживания других транспортных сетей большой пропускной способности, удовлетворяя все потребности путешественников в рамках устойчивого развития. Ключевым элементом является техническая, административная или финансовая интеграция пригородных видов транспорта с городским общественным транспортом [1–3].

Устойчивое развитие основывается на балансе между тремя основными проблемами, которые каждая система должна преодолеть: экономическими, социальными и экологическими.

Транспортный сектор всегда демонстрировал устойчивый рост в плане обеспеченных видов деятельности (объемов и объемов перевозок). Этот рост поддерживается в первую очередь логарифмической шкалой средней суточной продолжительности поездки.

Как рост числа предоставляемых услуг, так и постоянное увеличение продолжительности поездки – это всего лишь следствие двух пересекающихся проблем, с которыми сталкивается эволюция городского и пригородного пространства:

- 1) расширение окраин городов;
- 2) запоздалая реакция транспортных систем на динамичные потребности жителей [4, 5].

Индивидуальный транспорт имеет большую долю в существующих транспортных вариантах, и для сдерживания этой тенденции необходимо принять меры по повышению привлекательности системы общественного транспорта [6].

С течением времени был принят ряд новых мер по повышению эффективности работы системы общественного транспорта: созданы новые транспортные линии, согласованы графики движения различных видов транспорта, размеры эксплуатируемого парка определены в соответствии с плотностью населения, введены ограничения доступа в различные районы городов.

Городские и пригородные жители, как правило, выбирают в качестве вида транспорта то средство передвижения, которое более соответствует их индивидуальным потребностям в мобильности. Это субъективное предпочтение часто приводит их к чрезмерному использованию отдельных видов транспорта со значительными социальными и экологическими негативными последствиями. Таким образом, интеграция транспортных средств, сотрудничество между различными транспортными операторами и использование немоторизованных транспортных средств могут быть использованы для эффективного использования и получения преимуществ каждого субъекта рынка [7–10]:

- немоторизованный транспорт (нулевые выбросы, низкая пропускная способность и короткая автономия);
- индивидуальный моторизованный транспорт (высокие выбросы, низкая пропускная способность, большой радиус действия);

- массовый транспорт (средние выбросы, высокая производительность, дальность действия).

В дополнение к преимуществам интеграции всех видов транспорта она должна преодолеть ряд проблем, создаваемых использованием некоторых транспортных средств для конкретных зон: сегрегация территории и фрагментация из-за массового транспорта или погодозависимость некоторых зеленых видов транспорта. Сотрудничество между всеми заинтересованными сторонами является центральным элементом, от которого зависит успех или неудача интеграции, которая должна быть направлена на повышение качества транспортных услуг и надежное отношение к пользователям [11].

Общие институциональные барьеры при принятии и осуществлении устойчивой транспортной политики [12–14]:

- ресурсные барьеры – местные, региональные и правительственные органы неохотно предоставляют деньги для инвестиций, которые не соответствуют их политическим приоритетам;

- институциональная – внутренняя структура учреждения, участвующего в транспортном обеспечении, и различия в культуре между ведомствами, отсутствие координации и рассеивание правовой власти могут привести к снижению потенциала для реализации;

- социальная и культурно-социальная приемлемость часто зависит от типа реализуемых мер, причем стимулирующие меры более популярны, чем толкающие меры;

- правовая – многие транспортные политики нуждаются в корректировке законов и нормативных актов за пределами транспортной сферы, поэтому необходимо приложить больше усилий для их реализации;

- побочные эффекты – иногда довольно трудно предвидеть как положительные, так и отрицательные побочные эффекты (например, дорожное ценообразование, дорожное спокойствие), но прежние записи об их полезности, собранные из других областей, могут помочь в выборе наиболее подходящей политики;

- физический – рельеф местности может ограничивать реализацию политики.

Библиографический список

1. Транспортная инфраструктура/ Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев, И.А. Успенский и др. – Рязань, 2012.

2. Андреев К.П. Улучшение транспортной инфраструктуры города Рязани/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Перспективное развитие науки, техники и технологий : Материалы VII-ой Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 13-16.

3. Автодорожная сеть в Российской Федерации и ее перспективы/ С.Н. Бoryчев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова // Сб.: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы

научно-практической конференции с международным участием – 2018. – С. 243-246.

4. Основные направления транспортной доступности в городах/ А.В. Шемякин, М.Б. Латышенок, Т.В. Мелькумова и др. // Транспортное дело России. – 2019. – № 4. – С. 111-113.

5. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 1/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А. С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 6. – С. 36-39.

6. Бышов, Н.В. Выбор автобусов рациональной вместимости/ Н.В. Бышов, И.А.Успенский, Д.С.Рябчиков // Сб.: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – С. 420-426.

7. Улучшение транспортной доступности городов/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Е.А. Матюнина, А.И. Павленко // Сб.: Новые технологии в учебном процессе и производства : Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции. – 2018. – С. 375-378.

8. Андреев, К.П. Проведение мероприятий для повышения качества обслуживания пассажиров/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых - 2017 : Материалы 6-й Международной молодежной научной конференции. – 2017. – С. 33-35.

9. Бышов, Н.В. Особенности оперативного планирования, организации и управления перевозками пассажиров на пригородных маршрутах/ Н.В. Бышов, И.А.Успенский, Д.С.Рябчиков // Сб.: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – С. 426-428.

10. Андреев, К.П. Проблемы качества транспортного обслуживания населения/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Э.С. Темнов // Сб.: Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта : Материалы Международной научно-технической конференции. – 2017. – С. 105-110.

11. Терентьев, В.В. Повышение качества транспортного обслуживания населения города/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.В. Шемякин // Сб.: Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта. – 2019. – С. 39-43.

12. Технология создания информационной транспортной модели города, включающей существующие и планируемые транспортные сети/ С.Н. Постнов, С.Н.Кузнецов, П.В.Логинов и др. // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 10 (46). – С. 46.

13. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 2/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А. С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 7. – С. 34-36.

14. Бышов, Н.В. Экономическая эффективность деятельности автотранспортного комплекса. Характеристика и анализ состояния транспорта Рязанской области: учебное пособие/ Н.В. Бышов [и др.]. – Рязань, 2020. – 276 с.

15. Экономическое обоснование эффективности и качества пассажирских перевозок автомобильным транспортом: Монография/ К.П. Андреев, Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев и др. – Курск, 2019. – 129 с.

16. Строкова, Е.А. Инновационный потенциал региона/ А.Е. Строкова, А.Г. Красников, Н.Г. Бышова // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы национальной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2016. – С. 561-564.

17. Шашкова, И.Г. Информационные технологии на транспорте/ И.Г. Шашкова, Н.В. Бышов, Е.В. Лунин и др. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 298 с.

18. Романова, Л.В. Использование муниципальной географической информационной системы в работе управления архитектуры и градостроительства городской администрации/ Л.В. Романова, В.Н. Минат // Сб.: Проблемы и перспективы развития инженерно-строительной науки и образования ; Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 17-19.

19. Виноградов, Д.В. Каталог основных завершенных научно-технических разработок (инноваций), предлагаемых к реализации в АПК/ Д.В. Виноградов, Н.В. Бышов, В.А. Захаров // Отчет о НИР. – Рязань, 2012. – 96 с.

УДК 656.13

*Ионов Е.В.,
ФГБОУ ВО ТулГУ, г. Тула, РФ*

ИНТЕГРАЦИЯ ГОРОДСКОГО И ПРИГОРОДНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

Характеристики, повышающие эффективность сетей с узловыми и спичевыми узлами, – это снижение затрат, отрицательных выбросов, а также эффект масштаба и плотности, создаваемый в сети. Основываясь на успехе, который принес этот вид сетевого управления для грузовых перевозок, пассажирские перевозки также могли бы принести пользу, поскольку воздушные перевозки были первыми, кто использовал этот вид организации. Разнообразие наземных транспортных путей для людей может предложить широкий спектр комбинаций, так что транспортные средства большой вместимости могут обеспечить эффективное соединение между узлами [1, 2].

Территория ограничена с точки зрения ее возможностей для размещения различных видов деятельности, и немногие виды деятельности могут быть разработаны и развернуты внутри данной области без создания транспортной связи с каждым видом деятельности. В качестве примера можно привести развитие крупного коммерческого района без надежной связи с жилыми районами, которое считается бесполезным. В градостроительном плане намечаются два направления развития городских пространств. Во-первых, многие градостроители предлагают развивать городское пространство

многоцелевым образом с услугами, которые должны охватывать все потребности резиденции (например, промышленные, учебные, коммерческие, жилые и рекреационные пространства). Такого рода пространственная организация не нуждается в транспортном обслуживании высокой пропускной способности, но относится к категории гибких. С другой стороны, еще одно предложение, сделанное градостроителями, состоит в том, что городское пространство должно быть разрушено как различные более крупные зоны, характеризующиеся одной основной деятельностью. Этот вид развития нуждается в транспортном обслуживании высокой пропускной способности для обеспечения прямых и надежных связей между зонами. Но значимость этих двух решений для любого современного городского района очень низка, поскольку многие города достигли своей зрелости и изменения не могут быть сделаны легко. Несмотря на то, что эти две идеи не могут быть применены по отдельности, гибридная модель с элементами с каждой стороны является более подходящей и увеличивает связность без ущерба для устойчивости уже зрелых городских зон, используя преимущества сетей концентраторов и спиц. Цель такого рода организации состоит в том, чтобы обслуживать большую городскую территорию надежной транспортной сетью, которая объединит воедино как массовый транспорт, так и индивидуальные способы передвижения [3–5].

Еще одно решение, поддерживающее устойчивость транспорта, заключается в сокращении числа поездок с одной целью за счет осуществления многоцелевых поездок. Транспортная система должна быть спроектирована таким образом, чтобы предлагать широкий спектр услуг внутри своих терминалов, и в период между интермодальными изменениями пассажиры могли бы иметь доступ к деловым, коммерческим, медицинским или досуговым услугам. Эта новая концепция широко используется при проектировании новых транспортных терминалов. Таким образом, концентраторы могут быть модернизированы до более сложных пунктов обмена, которые, помимо объектов модального разделения, также должны предлагать широкий спектр услуг. Преимущество комплексной разработки обосновывается сокращением потребления ресурсов и сокращением времени в пути. Этот подход приводит к новому моделированию транспортных потоков, причем каждый район рассматривается как имеющий более сложную структуру.

В литературе, посвященной узловым и спицевым сетям, подчеркивается, что существует две основные категории проблем, с которыми сталкивается пассажирский транспорт: во-первых, создание узлов и, во-вторых, организация транспортных потоков по сети. Эти проблемы становятся еще более сложными, когда ставится задача многоактивного развития хабов [6, 7].

Конечная цель неконкурентоспособной интеграции каждого транспортного средства не может быть достигнута без развития пунктов обмена. Это достижение будет стимулировать пассажиров отказаться от своих личных транспортных средств в пользу общественного транспорта для их

дальнейшего городского передвижения. GART (Groupement des Autorités Responsables de Transport) определяет пункты обмена пассажирами как объект, использующий по меньшей мере два вида общественного транспорта или два различных средства передвижения и облегчающий практику интермодальных перевозок, с тем чтобы материализовать и оптимизировать взаимосвязь между этими задействованными видами транспорта. Однако это может также облегчить доступ к другим видам государственных услуг. Поэтому биржевой опрос имеет тройную функциональность: городской, транспортный и сервис.

Обслуживающая функция пассажира в пунктах пересадки играет значительную роль в повышении привлекательности системы общественного транспорта, предлагая целый ряд средств или методов для облегчения доступа к этому виду услуг. Можно было бы использовать самые разнообразные возможности для привлечения пассажиров: интегрированную плату за парковку, синхронизированный график для каждого транспортного средства, встроенные места для проведения досуга, специализированную парковку для велосипедов или других средств и ценовые скидки для тех, кто пользуется экологически чистыми видами транспорта [8].

Устойчивая транспортная система должна удовлетворять потребности в мобильности всех жителей конкретной зоны без ущерба для состояния окружающей среды. Достижение этой цели является трудной задачей главным образом потому, что спрос на транспорт генерируется социальными группами, которые неоднородны по форме, количеству или характеру и большую часть времени имеют различные интересы.

Пригородный транспорт не имеет комплексного видения и координации, что является двумя недостатками, имеющими большое негативное влияние на социальном уровне. Топ-лист потребностей этого городского пространства с точки зрения транспорта начинается с массовой транспортной сети, распространенной по всему муниципальному району, и завершается другими индивидуальными транспортными средствами – от велосипеда, автомобиля или небольших маршрутных автобусов [9, 10].

Анализ автобусных станций, предназначенных для такого рода поездок, показывает, что в крупных городах существует более 30 таких мест, которые привлекают или генерируют более 3000 поездок на автобусах, микроавтобусах и поездах ежедневно. Большинство расположенных автостанций в центре города создают дополнительные транспортные заторы, повышают социальные издержки и способствуют неоправданной конкуренции с существующей городской транспортной сетью. Последнее является результатом того, что большинству пригородных пассажиров требуется, по крайней мере, одно-другое транспортное средство, чтобы добраться до своего пункта назначения. Исследования показывают, что перемещение этих псевдообменных пунктов на окраины муниципального района не ограничит мобильность пригородных пассажиров, а наоборот, окончательно повысит их мобильность в некоторых районах.

Время в пути – это показатель, который формирует решение пассажира использовать определенный путь или определенный вид транспорта. Отображение изохроны предоставляет область, которая покрывается услугой в течение определенного периода времени с использованием различных видов общественного / частного транспорта. Городская поездка состоит из различных сегментов: время ходьбы до станции общественного транспорта, период ожидания прибытия транспортного средства, время, проведенное внутри транспортного средства, время, потраченное на пересадку на другое транспортное средство, время, проведенное внутри последующего транспортного средства, и время ходьбы до конечного пункта назначения. Задачи, которые считаются существенными для выражения эффективности транспортной сети для настоящего исследования, заключаются в количестве станций, которые могут быть доступны через определенный интервал времени. Проанализированные автостанции городского транспорта, до которых можно добраться за 30 минут, включая время в пути микроавтобусов с окраин города, среднее время пересадки и время в пути с использованием других городских транспортных средств [11].

Подземная транспортная сеть в некоторых городах частично решает проблему заторов и сокращает время в пути в городских районах. Модальный выбор может быть скорректирован путем создания привлекательных зон модальных изменений, которые обеспечивают обменные возможности и социальные выгоды.

Как уже рассматривалось ранее, городские транспортные станции, которые доступны в течение 30 минут от новых транспортных узлов, где исследуются, и район, который может быть достигнут в течение упомянутого интервала. Из-за близости этих центров к станциям метро количество станций, доступных в новых условиях, выше, а из-за их рассеянного положения перекрытие зоны доступа каждого центра меньше.

Количественный показатель эффективности пригородного общественного транспорта для обслуживания городских районов может быть выражен в процентах от общего числа доступных станций, использующих заранее определенный интервал времени, деленный на общее число станций, а эффективность каждой интермодальной станции – на процент станций, до которой можно добраться из конкретного места [12].

Библиографический список

1. Агуреев, И.Е. Математическое описание динамики пассажирских транспортных систем/ И.Е.Агуреев, М.В. Денисов // Мир транспорта и технологических машин.– № 1. – Орел, 2011. – С. 15-22.
2. Основные направления транспортной доступности в городах/ А.В. Шемякин, М.Б. Латышенок, Т.В. Мелькумова и др. // Транспортное дело России. – 2019. – № 4. – С. 111-113.

3. Бышов, Н.В. Экономическая эффективность деятельности автотранспортного комплекса. Характеристика и анализ состояния транспорта Рязанской области/ Н.В. Бышов [и др.]. – Рязань, 2020. – 276 с.
4. Андреев, К.П. Развитие городских пассажирских перевозок/ К.П. Андреев // Сб.: European research сборник статей победителей IX Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 42-44.
5. Основные направления транспортной доступности в городах/ А.В. Шемякин, М.Б. Латышенко, Т.В. Мелькумова и др. // Транспортное дело России. – 2019. – № 4. – С. 111-113.
6. Пышный, В.А. Закономерности влияния капитальных вложений в развитие улично-дорожной сети на характеристики транспортных процессов/ В.А. Пышный, И.Е. Агуреев // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2013. – № 4. – С. 61-68.
7. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 1/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А. С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 6. – С. 36-39.
8. Улучшение транспортной доступности городов/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Е.А. Матюнина, А.И. Павленко // Сб.: Новые технологии в учебном процессе и производства : Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции. – 2018. – С. 375-378.
9. Андреев, К.П. Проблемы качества транспортного обслуживания населения/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Э.С. Темнов // Сб.: Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта : Материалы Международной научно-технической конференции. – 2017. – С. 105-110.
10. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 2/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А. С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 7. – С. 34-36.
11. Терентьев, В.В. Повышение качества транспортного обслуживания населения города/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.В. Шемякин // Сб.: Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта. – 2019. – С. 39-43.
12. Бышов, Н.В. Особенности оперативного планирования, организации и управления перевозками пассажиров на пригородных маршрутах/ Н.В. Бышов, И.А. Успенский, Д.С. Рябчиков // Сб.: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанской государственной сельскохозяйственной академии : Материалы Научно-практической конференции. – 2006. – С. 426-428.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ТРАНСПОРТНЫМ ПРОЦЕССОМ

Транспортные системы являются ключевым элементом в удовлетворении основных социальных потребностей населения, обеспечивая его мобильность и доступность разнообразных объектов притяжения (лечебных учреждений, образовательных организаций, торгово-развлекательных центров). Они способствуют развитию экономической деятельности и оказывают влияние на повышение качества жизни. Общество ожидает от транспорта высокого уровня надежности при осуществлении поездок на работу, в школу или на отдых. Однако сегодня уже очевидно, что пришло время вносить изменения в управление транспортом, которые необходимы для решения таких актуальных проблем, как заторы, загрязнение окружающей среды, безопасность движения или социальные риски, а также обеспечение достаточной мобильности в будущем [1]. Развитие интеллектуальных транспортных систем (ИТС) в качестве дополнения к долгосрочным мерам транспортной политики вселяет надежду, по крайней мере, на частичное решение возникших проблем, включая, в частности, проблему обеспечения безопасности дорожного движения [2–4].

Во многих городах нашей страны внедряют интеллектуальные системы в управление дорожным движением [5]. Дорожные службы являются не единственными пользователями таких ИТС-услуг. Новые программные и аппаратные решения по управлению транспортным процессом широко применяются учреждениями, участвующими в спасательных операциях (медицинские службы, пожарные команды). Современные интеллектуальные системы, используемые дорожно-эксплуатационными и аварийно-спасательными службами позволяют своевременно получать подробные данные о дорожно-транспортных происшествиях, а также сведения, которые можно использовать на плановом и оперативном уровнях управления безопасностью движения. Эти данные также являются потенциальным ресурсом, который может стать основой для исследований, направленных на улучшение и разработку новых методов и средств повышения безопасности дорожного движения [6–8].

По определению «транспортная система» – это система технических, организационные и человеческие ресурсы в сочетании друг с другом таким образом, чтобы эффективно осуществлять перевозки людей и грузов в пространстве и времени [9–12]. В системе управление безопасностью дорожного движения, которое неразрывно связано с транспортной системой,

мы можем определить множество взаимосвязанных и взаимно взаимодействующих элементов:

- структуры организации службы управления безопасностью дорожного движения, а также правовые основы, определяющие организацию, компетенцию и взаимодействие таких служб;

- инструментов, влияющих на улучшение управления безопасностью дорожного движения на стратегическом уровне (например, региональные программы управления безопасностью дорожного движения, включая мониторинг их реализации) и операционном уровне (текущий контроль и надзор);

- более широких инструментов поддержки управления системой (например, базы данных, информационные системы, экспертные системы, руководства и примеры передовой практики, услуги ИТС) на основе научно-исследовательской работы;

- методов управления всей системой и ее отдельными элементами (включая риск-управление).

На эффективную работу транспортной системы оказывают отрицательное влияние ежедневные сбои, вызванные различными дорожно-транспортными инцидентами. Как следствие, транспортные системы становятся менее надежными и не обеспечивают необходимую пропускную способность, что, в частности, влияет на длительность выполнения транспортной работы. К таким инцидентам можно отнести опасные дорожно-транспортные происшествия (аварии и столкновения), а также ситуации, возникающие, например, при остановке транспортного средства из-за поломки или недомогания водителя, выхода из строя участков дорожной инфраструктуры. Чтобы оперативно решать возникающие проблемы на дороге необходима выработка системного подхода, обеспечивающего быстрое восстановление нормальных условий движения после аварии, что минимизирует потерю времени участников дорожного движения. Дополнительно такой подход обеспечит уменьшение риска вторичных событий путем информирования автомобилистов о происшествии и снижение тяжести последствий аварии за счет сокращения времени прибытия аварийных служб. С развертыванием ИТС услуг работа экстренных служб может быть усилена и интегрирована как часть оперативного управления безопасностью дорожного движения.

При дорожно-транспортном происшествии жертва может получить серьезную травму, что приведет к смерти или инвалидности, если помощь не будет оказана без промедления. Быстрое реагирование экстренных служб существенно увеличивает шансы на выживание и уменьшает долгосрочные последствия травм. Жизнь 20–40% серьезно раненных можно спасти, если они окажутся в больнице в течение 60 минут после происшествия и у них тем больше шансов выжить, чем раньше они получают первую помощь на месте до того, как их доставят в больницу. Исследования показывают, что транспортная телематика может сократить время реакции и вмешательство экстренных служб почти на 30%. Примером успешного внедрения ИТС

в систему повышения безопасности дорожного движения можно считать российскую систему экстренного реагирования «ЭРА-ГЛОНАСС», обеспечивающую систематическое, запланированное и скоординированное использование интеллектуальных ресурсов ГЛОНАСС для снижения воздействия происшествий и повышения безопасности автомобилистов, пострадавших в авариях, а также оперативного информирования аварийных служб.

Внедрение интеллектуальных транспортных систем в процесс управления дорожным движением позволит в среднесрочной перспективе обеспечить повышение эффективности транспортного процесса в целом и, что не маловажно, создаст предпосылки для снижения уровня аварийности на автомобильных дорогах нашей страны, а также снижения тяжести последствий дорожно-транспортных происшествий.

Библиографический список

1. Бышов, Н.В. Экономическая эффективность деятельности автотранспортного комплекса. Характеристика и анализ состояния транспорта Рязанской области: учебное пособие/ Н.В. Бышов и др. – Рязань, 2020. – 276 с.

2. Byshov, N. Method of Traffic Safety Enhancement with use of RFID technologies and its implementation original research article/ N. Byshov, A. Simdiankin, I. Uspensky // Transportation Research Procedia. – 2017. – Vol. 20. – Pp. 107-111.

3. Навигация транспорта с использованием RFID-технологии/ Н.В. Бышов, А.А. Симдянкин, И.А. Успенский, А.Х. Мусли // Сб.: Организация и безопасность дорожного движения : Материалы X международной науч.-практ. конф. – Тюмень, 2017. – С. 17-23.

4. Simdiankin, A. A method of vehicle positioning using a non-satellite navigation system/ A. Simdiankin, N. Byshov, I. Uspensky // Transportation Research Procedia. – 2018. – Pp. 732-740.

5. Бышов, Н.В. Транспортная инфраструктура/ Н.В. Бышов [и др.]. – Рязань : Изд-во ФГБОУ ВПО РГТУ, 2012. – 234 с.

6. Автодорожная сеть в Российской Федерации и её перспективы/ С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова // Сб.: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы научно-практической конференции с международным участием. Рязань, 2018. – С. 243-246.

7. Андреев, К.П. Повышение безопасности дорожного движения/ К.П. Андреев, С.С. Молотов, В.В. Терентьев // Сб.: Проблемы функционирования систем транспорта. – Тюмень, 2017. – С. 12-18.

8. Терентьев, В.В. Безопасность автомобильных перевозок: проблемы и решения/ В.В. Терентьев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. – 2017. – Т. 1 – С. 133-135.

9. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 1/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 6. – С. 36-39.
10. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 2/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 7. – С. 34-36.
11. Андреев, К.П. Улучшение транспортной инфраструктуры города Рязани/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Перспективное развитие науки, техники и технологий : Материалы международной науч.-практ. конф. – 2017. – С. 13-16.
12. Москвина, В.В. Системы безопасности автомобиля как основа безопасности на дороге/ В.В. Москвина, А.А. Галынская, В.В. Тихоновский // Сб.: Состояние и инновации технического сервиса машин и оборудования : Материалы VIII региональной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2016. – С. 238-241.
13. Ваулина, О.А. Повышение эффективности использования автотранспорта на основе средств автоматизации/ О.А. Ваулина // Сб.: Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд : Материалы Межвузовской научно-практической конференции – 2013. – С. 43-45.
14. Свистунова А.Ю. Автоматизация идентификации транспортных средств и грузов/ А.Ю. Свистунова, Л.А. Морозова. // Сб.: Проблемы регионального социально-экономического развития: тенденции и перспективы : Материалы студенческой научно-практической конференции 25 апреля 2017 г. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 450-456.
15. Шашкова, И.Г. Информационные технологии на транспорте/ И.Г. Шашкова, Н.В. Бышов, Е.В. Лунин и др. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 298 с.
16. Щур, А.В. Энергосбережение/ А.В. Щур, Н.В. Бышов, Н.Н. Казаченок и др.: Белорусско-Российский университет, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. – Могилев-Рязань, 2020. – 260 с.
17. Бачурин, А.Н. Спутниковый контроль и мониторинг для оптимизации работы агрегатов/ А.Н. Бачурин, Д.О. Олейник, И.Ю. Богданчиков // Сельский механизатор. – 2015. – № 7. – С. 4-5.
18. Разработка опытного образца бортового навигационно-связного устройства на платформе ГЛОНАСС/ В.В. Елистратов, Д.О. Олейник, Ю.В. Якунин и др. // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 335.

ВНЕДРЕНИЕ ТЕЛЕМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

В последние годы заторы на дорогах, дорожно-транспортные происшествия и ухудшение состояния окружающей среды из-за роста урбанизации и числа владельцев автомобилей стали серьезными проблемами в большинстве городов Центральной России. Одним из путей выхода из создавшейся ситуации является внедрение в процесс управления дорожным движением и транспортной инфраструктурой информационных коммуникационных технологий [1–3].

Транспортные телематические системы – это системы, в которых используются телекоммуникационные решения, интегрированные для различных видов транспорта. Использование таких решений позволяет повысить эффективность использования транспортной инфраструктуры и подвижного состава [4–7]. Одновременно это создает предпосылки для повышения уровня безопасности участников дорожного движения, транспортных средств и объектов, обеспечивающих выполнение транспортных задач. Одним из успешных примеров внедрения систем транспортной телематики являются интеллектуальные транспортные системы (ИТС), которые в настоящее время на транспорте являются одними из самых сложных систем. Эффективность ИТС зависит от количества информации, полученной от измерительных приборов и алгоритмов, используемые в ИТ-приложениях. Использование интеллектуальных систем положительно влияет на условия выполнения транспортной работы как для индивидуальных пользователей автомобильных дорог, так и для общественного автомобильного транспорта. Внедрение интеллектуальных транспортных систем является одним из наиболее экономически эффективных методов улучшения дорожного движения.

С точки зрения надежности эксплуатации транспортные телематические системы и интеллектуальные транспортные системы функционируют в различных условиях. Наблюдения за тем, как они работают в среде автомобильного транспорта, подтверждают, что они зависят от надежности отдельных подсистем и эффективного управления их операционным процессом. Следовательно, операционный анализ должен учитывать не только надежность подсистем, но также и эффективность процесса оперативного управления. Правильное ИТС оказывает значительное влияние на дорожную безопасность. В случае выхода из строя электронных устройств ИТС, а также при возникновении ошибки в работе ее приложений на дороге может быть создана ситуация, способствующая снижению безопасности транспортного

процесса [8, 9]. Следовательно, важно правильно определить, какое из состояний системы можно считать приемлемым или неприемлемым с точки зрения безопасности (включая частные случаи поломок и неисправностей). Одним из способов повышения безопасности дорожного движения является внедрение современных решений при разработке ИТС (например, использование резервных конструкций, позволяющих оперативно переключать работу систем в случае сбоя).

Анализ использования ИТС показал, что важным аспектом их работы является сбор своевременной, точной и достоверной информации о транспортном потоке и дорожных условиях (рисунок 1).



Рисунок – Схема информационных потоков в интеллектуальной системе управления транспортом

Данные о дорожном движении делятся на три класса:

- о потоке точечного движения (например, средняя скорость);
- отдельных транспортных средствах (например, тип транспортного средства);

- связанном движении (например, среднее время в пути).

Информация о дорожном движении может быть получена многими способами и из многих источников одновременно. Таким образом, в центре управления дорожным движением или транспортом существует необходимость обрабатывать данные, проверять их точность, согласовывать противоречивую информацию, помещать их в совместимые базы данных и объединять с данными других ведомств [10–12]. Одним из важных приложений для обработки данных является предоставление пользователю сервиса текущей информации о дорожном движении и/или прогнозируемого времени в пути. Это процесс предполагает объединение информации о поездках из различных источников, как государственных, так и частных.

Внедрение ИТС положительно сказывается на транспортной системе и способствует:

- увеличению пропускной способности дороги;
- повышению безопасности дорожного движения;
- сокращению времени в пути и расхода топлива;
- улучшению качества окружающей среды (сокращение выбросов выхлопных газов);
- снижению затрат на управление автопарком и затрат, связанных с поддержанием в надлежащем состоянии дорожного покрытия.

Интеллектуальные транспортные системы состоят из множества подсистем. Задачи, выполняемые отдельными подсистемами, помогают реализовать все функции ИТС, и благодаря этому можно эффективно отслеживать и контролировать движение, прогнозировать опасные ситуации, управлять дорожно-транспортными ситуациями, содержать дороги и выполнять другие действия (включая общественную безопасность), которые необходимы для нормальной работы дорог и автомагистралей.

Библиографический список

1. Бышов, Н.В. Транспортная инфраструктура/ Н.В. Бышов [и др.]. – Рязань : Изд-во ФГБОУ ВПО РГТУ, 2012. – 234 с.

2. Тихонкин, И.В. Совершенствование организации движения и информативности общественного транспорта/ И.В. Тихонкин // Сб.: Научно-техническое обеспечение процессов и производств АПК : Материалы научно-практической конференции с международным участием. – Новосибирск, 2014. – С. 155-161.

3. Андреев, К.П. Улучшение транспортной инфраструктуры города Рязани/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Перспективное развитие науки, техники и технологий : Материалы международной науч.-практ. конф. – 2017. – С. 13-16.

4. Byshov, N. Method of Traffic Safety Enhancement with use of RFID technologies and its implementation original research article/ N. Byshov,

A. Simdiankin, I. Uspensky // *Transportation Research Procedia*. – 2017. – Vol. 20. – Pp. 107-111.

5. Навигация транспорта с использованием RFID-технологии/ Н.В. Бышов, А.А. Симдянкин, И.А. Успенский, А.Х. Мусли // Сб.: Организация и безопасность дорожного движения Материалы X международной науч.-практ. конф. – Тюмень, 2017. – С. 17-23.

6. Москвина, В.В. Системы безопасности автомобиля как основа безопасности на дороге/ В.В. Москвина, А.А. Галынская, В.В. Тихоновский // Сб.: Состояние и инновации технического сервиса машин и оборудования : Материалы VIII региональной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2016. – С. 238-241.

7. Терентьев, В.В. Внедрение интеллектуальных систем на автомобильном транспорте/ В.В. Терентьев // Надежность и качество сложных систем. – 2018. – № 1. – С. 117-122.

8. Андреев, К.П. Повышение безопасности дорожного движения/ К.П. Андреев, С.С. Молотов, В.В. Терентьев // Сб.: Проблемы функционирования систем транспорта. – Тюмень, 2017. – С. 12-18.

9. Терентьев, В.В. Безопасность автомобильных перевозок: проблемы и решения/ В.В. Терентьев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. – 2017. – Т. 1 – С. 133-135.

10. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 1/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 6. – С. 36-39.

11. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 2/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 7. – С. 34-36.

12. The use of intelligent systems when regulating road traffic/ I. Agureev, K. Andreev, E. Ionov, A. Svistunova, V. Terentyev // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2020, v. 832, 012090 doi:10.1088/1757-899X/832/1/012090.

13. Щур, А.В. Отраслевая экология/ А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казачёнок и др. // Белорусско-российский университет, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. – Могилев-Рязань, 2016. – 154 с.

14. Свистунова А.Ю. Автоматизация идентификации транспортных средств и грузов/ А.Ю. Свистунова, Л.А. Морозова // Сб.: Проблемы регионального социально-экономического развития: тенденции и перспективы : Материалы студенческой научно-практической конференции 25 апреля 2017 г. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 450-456.

15. Шашкова, И.Г. Информационные технологии на транспорте/ И.Г. Шашкова, Н.В. Бышов, Е.В. Лунин и др. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 298 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОПУСКА ТРАНЗИТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

По территории Рыбновского района проходит транспортный коридор «Север – Юг»: автомагистраль федерального значения М-5 «Урал». Одним из основных функциональных направлений Рыбновского муниципального района является выполнение транспортно-транзитной функции. Входя в Рязанскую агломерацию, Рыбновский район, по сути, является транспортным сателлитом ее «ядра» – города Рязани. Движение транзитного транспорта, в том числе и грузового, осуществляется в настоящее время по двум маршрутам:

1) по автомагистрали М-5 «Урал» от северо-западной границы района (с. Срезнево) до юго-восточной границы района (пос. Совхоз «Рязанский»;

2) по территории города Рыбное от пересечения автомагистрали М-5 «Урал» с подъездом к городу Рыбное в районе д. Зеленинские Дворики, далее по улицам Малое шоссе, Веселая, Вокзальная, Тепловозная до границы района (с. Ходынино).

Первый транзитный маршрут со стороны Рязани формируется транспортными потоками:

- из центра города Рязани и Московского района города по Московскому шоссе;

- сформированным на Северной окружной дороге (Северном обходе Рязани);

- сформированным на Окружной дороге М-5 «Урал» (Южном обходе Рязани).

Второй транзитный маршрут со стороны Рязани формируется транспортными потоками:

- из центра города Рязани и Московского района города по Московскому шоссе;

- сформированным на Северной окружной дороге (Северном обходе Рязани).

Существующая схема движения транзитного транспорта представлена на рисунке 1.

Таким образом, создается дополнительная нагрузка на городские дорожные сети Рязани и Рыбного, что, в свою очередь, сказывается на качестве покрытия проезжей части дороги экологической ситуации. К важнейшим факторам среды обитания человека, характеризующим санитарно-эпидемиологическое благополучие населения, относится атмосферный воздух. Значительное место в загрязнении атмосферного воздуха Рыбновского муниципального района, как и на всей территории Рязанской области, занимает

автомобильный транспорт. Выбросы выхлопных газов автотранспорта ухудшают условия проживания населения и оказывают неблагоприятное воздействие на здоровье людей [1–5]. Наиболее подвержены загрязнению атмосферного воздуха территории, расположенные вблизи автомагистралей. В Рыбновском районе к таким территориям можно отнести населенные пункты в зоне прохождения федеральной автомагистрали М-5 «Урал»:

- город Рыбное, протяженность автодороги в/по границе населенного пункта составляет ~ 5,3 км;
- деревня Зеленинские Дворики, протяженность автодороги в/по границе населенного пункта составляет ~ 1,0 км;
- деревня Баграмово, протяженность автодороги в/по границе населенного пункта составляет ~ 1,0 км;
- деревня Высокое, протяженность автодороги в/по границе населенного пункта составляет ~ 3,3 км;
- село Срезнево, протяженность автодороги в/по границе населенного пункта составляет ~ 1,0 км.

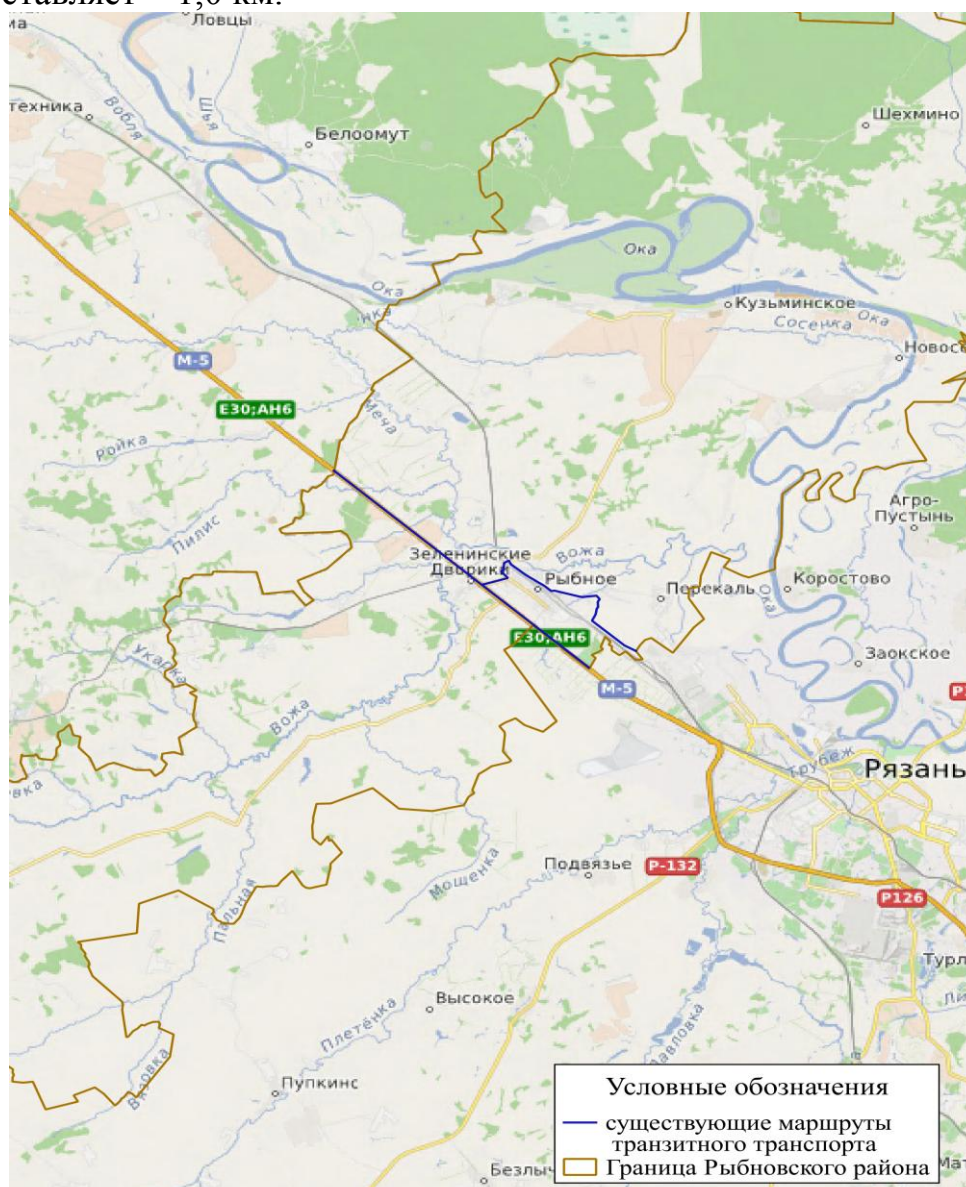


Рисунок 1 – Существующая схема движения транзитного транспорта

Для решения указанных проблем Схемой территориального планирования Российской Федерации в области федерального транспорта предусмотрено строительство обходов города Рязани: большого южного обхода г. Рязань автомагистралью М-5 «Урал» по трассе: Поленское (Рязанский район) – Городищево – Взметнево – Семено-Никольское – Мантурово – Срезнево северо-западного автодорожного обхода г. Рязань (продолжение Северного обхода города через Недостоево, Городище до выхода на автомагистраль М-5 «Урал» на юго-восточной границе Рыбновского района), трасса которого увязана со структурой магистральной сети Генерального плана Рязани и направлением третьего Московского железнодорожного кольца с пересечением поймы р. Ока по предлагаемому совмещенному железнодорожно-автодорожному переходу. Данные мероприятия также отражены в СТП Рязанской области и СТП Рыбновского района. Кроме того, СТП Рыбновского района предлагается формирование дополнительной ветки северного обхода города Рыбное по трассе: с. Ходынино (ул. Полевая) – обход с севера города Рыбное – пересечение автодороги 61 ОПРЗ 61К-004 (автодороги М-5 «Урал» – Рыбное–Константиново) с дорогой местного значения, являющейся подъездом с севера к городу Рыбное в районе улицы Почтовой.

Для связи Северного обхода г. Рязани и Северного обхода г. Рыбное дополнительно предлагается строительство автомобильной дороги протяженностью 1,6 км, которая позволит повысить связность двух городов, не задействовав при этом дорогу М-5 «Урал». Проектируемая схема движения транзитного транспорта представлена на рисунке 2.

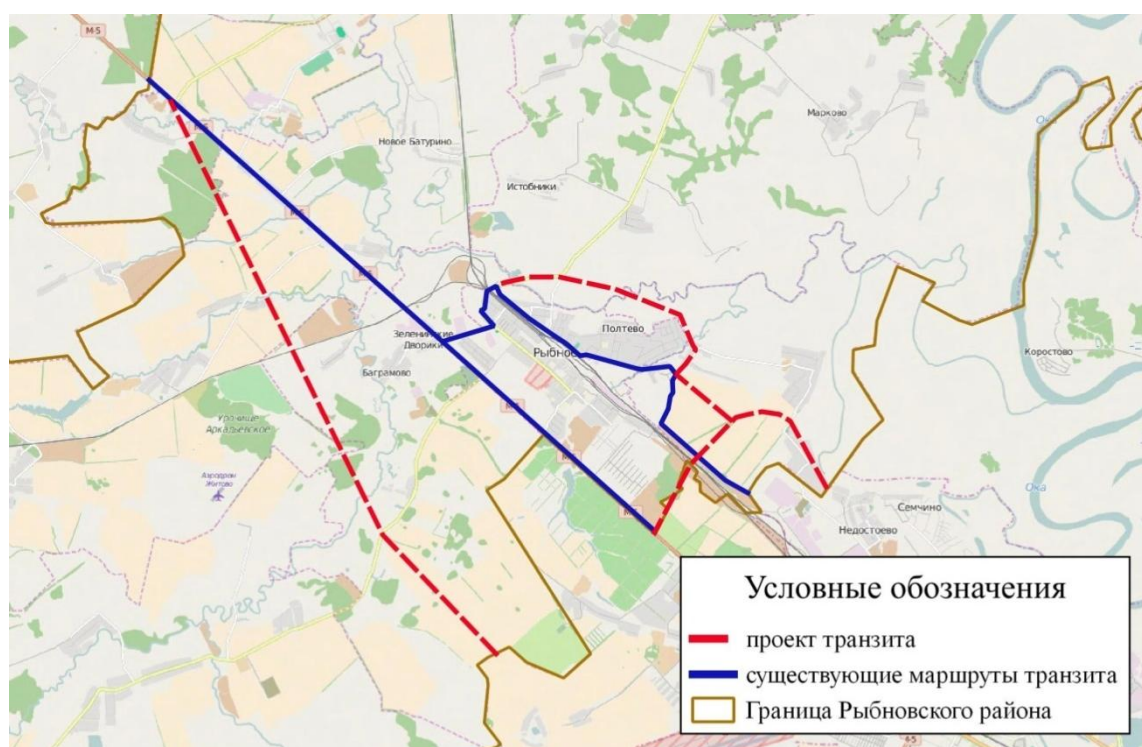


Рисунок 2 – Проектируемая схема движения транзитного транспорта

Таким образом, для организации пропуска по территории Рыбновского района транзитных транспортных потоков предлагается запланировать четыре мероприятия:

- строительство большого южного обхода г. Рязань автомагистралью М-5 «Урал»;
- строительство северо-западного автодорожного обхода г. Рязань;
- строительство дополнительной ветки северного обхода города Рыбное;
- организация системы информирования участников движения о схеме обходных маршрутов в объезд городов Рязань и Рыбное [6–10].

Реализация указанных мероприятий, несомненно, положительно скажется на экологической обстановке в населенных пунктах, находящихся в зоне напряженного грузового транзитного трафика. Система обходов Рязани призвана перевести на свои дороги значительную часть транзита, особенно грузоперевозок. Этому способствует один из основных экономических показателей транспортных перевозок – время корреспонденции. Трассировка обходных автодорог вне населенных пунктов позволит значительно повысить среднюю скорость транспортного потока, что, в свою очередь, будет мотивировать водителей ТС на выбор маршрута в обход городов Рязань и Рыбное. В то же время положительный эффект от перетрассировки транспортных потоков усилит транзитно-логистическую функцию Рыбновского района, повысит его инвестиционную привлекательность, сформирует базу для дальнейшего социально-экономического роста муниципального образования [11, 12].

Библиографический список

1. Общие аспекты в разработке проекта организации дорожного движения/ А.А.Меркулов, А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // Грузовик. – 2019. – № 2. – С. 30-32
2. Оценка безопасности транспортных узлов средствами компьютерного моделирования/ К.П. Андреев, А.А. Кильдишев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Бюллетень транспортной информации. – 2019. – № 1 (283). – С. 20-23.
3. Способы проведения транспортного обследования улично-дорожной сети/ И.Н. Горячкина, К.П. Андреев, Т.В. Мелькумова, А.В. Шемякин // Сб.: Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – 2019. – С. 301-306.
4. Автодорожная сеть в Российской Федерации и её перспективы/ С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова // Сб.: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С. 243-246.

5. Андреев, К.П. Натурное обследование с помощью передвижной дорожной лаборатории/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Бюллетень транспортной информации. – 2018. – № 4 (274). – С. 16-19.
6. Оформление проекта организации дорожного движения/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.В. Шемякин и др. // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2018. – № 3. – С. 79-86.
7. Андреев, К.П. Применение дорожного энергопоглощающего ограждения для повышения безопасности движения/ К.П.Андреев, В.В. Терентьев, А.В.Шемякин // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2018. – № 1. – С. 5-12.
8. Основные направления транспортной доступности в городах/ А.В. Шемякин, М.Б. Латышенок, Т.В. Мелькумова и др. // Транспортное дело России. – 2019. – № 4. – С. 111-113.
9. Бышов Н.В. Транспортная инфраструктура/ Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский и др. – Рязань, 2012.
10. Моделирование при оптимизации городского пассажирского транспорта в макроскопической модели/ К.П. Андреев, Е.С. Дерр, И.Н. Горячкина и др. // Бюллетень транспортной информации. – 2018. – № 12 (282). – С. 28-34.
11. Аникин, Н.В. Пути решения проблем в организации городского движения/ Н.В. Аникин, К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Воронежский научно-технический Вестник. – 2020. – Т. 2. № 2 (32). – С. 109-119.
12. Принципиальные предложения и решения по основным мероприятиям организации дорожного движения / В.В. Терентьев, К.П. Андреев, В.А. Киселев, Т.В. Мелькумова, А.В. Шемякин // Грузовик. – 2020. – № 3. – С. 37-42.

УДК 656.13

*Киселев В.А.,
Шемякин А.В., д.т.н.
ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань, РФ*

ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

В связи с постоянно растущим парком транспортных средств при практически неизменной транспортной инфраструктуре возникла необходимость не только в оптимизации транспортного процесса, но и в повышении уровня защищенности его участников [1, 2]. Производители автомобилей постоянно совершенствуют конструкции пассивных элементов безопасности транспортных средств. На государственном уровне принимаются законодательные акты, направленные на регулирование дорожного движения. Разрабатываются современные системы информирования экстренных служб об аварийных ситуациях на автомобильных дорогах.

Вопросы повышения безопасности дорожного движения и снижения тяжести последствий при дорожно-транспортных происшествиях являются актуальными в большинстве стран мира [3, 4]. Для его решения разработаны и внедрены автоматические системы экстренного реагирования позволяющие в режиме реального времени получать информацию о дорожно-транспортных происшествиях и при необходимости в короткие сроки оказывать необходимую помощь [5, 6]. Принцип действия таких систем практически идентичен и основан на срабатывании датчиков (сенсоров) при столкновении транспортных средств или наезде на препятствие с последующей передачей информации в экстренные службы. Как показывает практика, объем поступающей информации не позволяет в полной мере оценить тяжесть последствий аварии и принять правильное решение по их снижению.

В работе [7] приводится анализ работы европейской телекоммуникационной системы ECall, предназначенной для обеспечения автоматического оповещения о дорожно-транспортном происшествии, основанного на точном GPS-позиционировании и обеспечении приоритизации eCall в сети мобильной связи. Подчеркивается важность службы eCall как решения, направленного на повышение безопасности дорожного движения и общественной безопасности.

Авторы [8] рассматривают возможности проекта PRIMA (ProActive Incident Management) в области совершенствования современных мер по борьбе с инцидентами, такими как дорожно-транспортные происшествия, технические неисправности автомобилей и возникновение препятствий на пути движения за счет разработки упреждающих рекомендаций. Оценка технологий eCall, C2X или xFCD, проводится с точки зрения сокращения времени реагирования на непредвиденную дорожную ситуацию. На основе микроскопического моделирования условий дорожного движения определяется его эффективность. Также в работе [8] приведены практические рекомендации для руководителей служб эксплуатации автомобильных дорог.

Авторы [9] предлагают совершенствование системы вывода данных о дорожно-транспортном происшествии. С целью визуализации местонахождения точки срабатывания сигнала экстренного вызова рассматривается возможность использования LCD экрана, на котором посредством GPS, GSM и GIS будут отображаться в режиме реального времени координаты вызова. Используя данные GPS протокола на экране будет доступно построение кратчайшего маршрута к месту возникновения чрезвычайной ситуации. Данная система позволит ускорить сроки оказания помощи пострадавшим путем оптимизации маршрута доставки необходимых средств спасения.

Одним из перспективных направлений исследований в области разработки систем экстренной помощи в аварийных ситуациях является использование IP-телефонии – Voice over Internet Protocol (VoIP). В Европейском Союзе разработан проект аварийной связи следующего поколения (EMYNOS). EMYNOS создан с целью проектирования и внедрения

системы экстренной связи следующего поколения, позволяющей принимать мультимедийные вызовы, сочетающие голосовое и текстовое сообщения, а также видеосигнал. Данная платформа обеспечит координацию коммуникационной связи между пострадавшими, колл-центрами и спасательными службами. Также EMYNOS предусматривает маршрутизацию вызовов, что позволит обеспечить перенаправление информации в ближайший доступный колл-центр, определение местоположения вызова, предупреждение ошибочных вызовов.

В работах [10] и [11] авторами представлены результаты тестирования производительности экстренных служб, работа которых основана на использовании VoIP. Эксперты отмечают, что основным преимуществом применения IP-телефонии является возможность сочетания различных типов связи, таких как голос, видео и текст в реальном времени, что позволит оптимизировать скорость обработки информации об аварийной ситуации. Дополнительно данная платформа позволяет интегрировать сведения, полученные из социальных сетей. Как следствие, более полная и подробная информационная характеристика чрезвычайной ситуации, основанная на данных различных источников, повышает быстроту реагирования и шансы на спасение человеческой жизни в целом.

В Российской Федерации для обеспечения оперативной передачи информации о транспортном средстве при дорожно-транспортном происшествии в экстренные оперативные службы в автоматическом режиме и с целью снижения последствий причинения тяжелого вреда жизни и здоровью человека техническим регламентом установлены требования об обязательном оснащении выпускаемых в обращение транспортных средств устройством (системой) вызова экстренных оперативных служб. В январе 2015 года введена в промышленную эксплуатацию Государственная автоматизированная информационная система «ЭРА–ГЛОНАСС» (далее – ГАИС «ЭРА–ГЛОНАСС») [12]. Основная цель создания ГАИС «ЭРА–ГЛОНАСС» – сокращение времени доставки информации об аварии до экстренных служб (рисунок 1).

В момент срабатывания ГАИС «ЭРА–ГЛОНАСС» сообщение об аварии по каналам беспроводной связи в режиме приоритизации вызова через мобильные сети поступает на пульт диспетчера службы экстренного реагирования. Если сигнал связи ни одного из операторов неустойчив, сформированный пакет данных будет доставлен адресату СМС–сообщением. Также возможно «позвонить» из своего автомобиля самостоятельно, без срабатывания автоматики, нажав на кнопку SOS. В этом случае карточка происшествия будет сформирована и передана, как и в случае автоматического срабатывания, но при этом будет установлена голосовая связь с оператором контакт-центра «ЭРА-ГЛОНАСС». В ходе разговора оператор выясняет детали происшествия, и в случае необходимости передает вызов в экстренные службы.

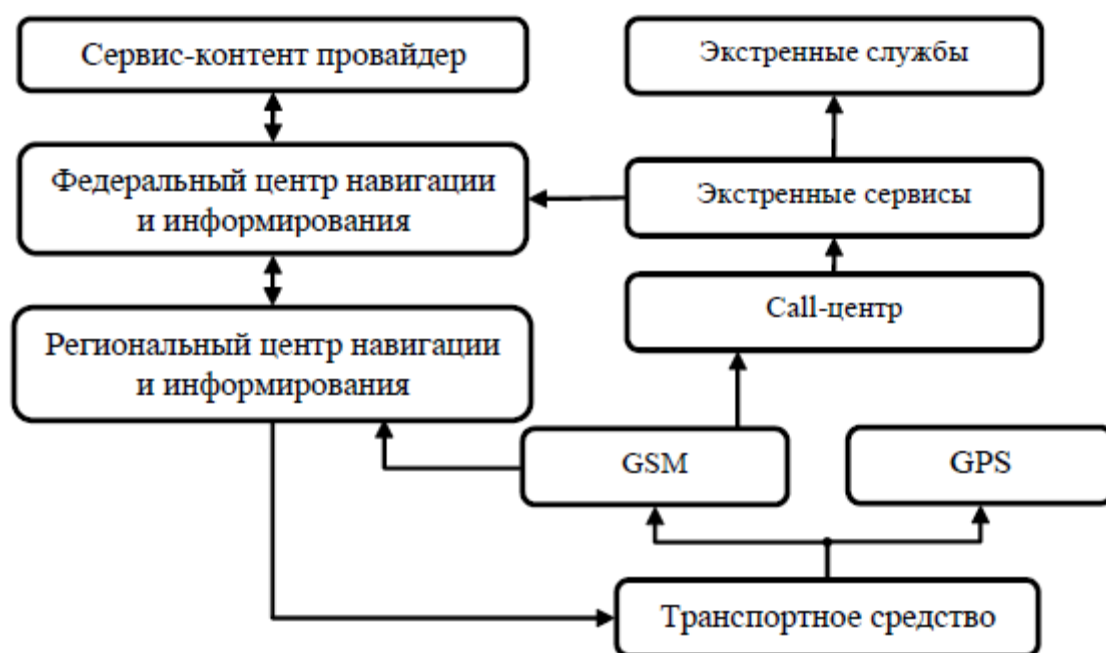


Рисунок 1 – Архитектура системы ГАИС «ЭРА–ГЛОНАСС»

В США компанией OnSatr Corporation разработана система мониторинга транспорта, которая использует CDMA канал связи. Для определения координат места дорожно-транспортного происшествия используется GPS навигация. Информация с сенсоров (в основном это датчики ударов или срабатывание подушек безопасности) в автоматическом режиме передается в call-центры. Это позволяет оперативно информировать об аварии спасательные и правоохранительные органы. Данная система обеспечивает голосовую связь водителя с операторами.

В Японии в 2012 году запущена система управления дорожным движением NEXCO Central, разработанная Japan Highway Public Corporation. Центр управления движением находится в Токио, в котором обрабатывается огромное количество данных, получаемых с дорожных датчиков с минутным интервалом. Это позволяет получать актуальную картину дорожной ситуации в реальном времени. На дорогах установлены специализированные точки доступа, которые обеспечивают функционирование аварийных телефонных каналов и датчиков, предназначенных для передачи информации о дорожной ситуации. Для передачи данных используется глобальная IP сеть, при помощи которой информация с датчиков поступает на мониторы центра управления движением. Глобальная передача данных обеспечивается посредством оптоволоконных коммуникаций, что позволяет быстро обрабатывать телефонные звонки и поступающие сведения.

В представленном обзоре рассмотрен ряд основных телекоммуникационных систем, используемых в мире, для информирования экстренных служб об аварийных ситуациях на автомобильных дорогах. Каждая система имеет свои преимущества и ряд ограничений. Для расширения функциональных возможностей системы экстренного реагирования и

формирования наиболее полной информационной картины последствий аварии необходимо дополнительно оснастить транспортное средство набором специальных датчиков.

Библиографический список

1. Бышов, Н.В. Транспортная инфраструктура/ Н.В. Бышов и др. – Рязань, 2012. – 234 с.
2. Автодорожная сеть в Российской Федерации и её перспективы/ С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова // Сб.: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы научно-практической конференции с международным участием. – Рязань, 2018. – С. 243-246.
3. Андреев, К.П. Повышение безопасности дорожного движения/ К.П. Андреев, С.С. Молотов, В.В. Терентьев // Сб.: Проблемы функционирования систем транспорта. – Тюмень, 2018.– С. 12-18.
4. Терентьев, В.В. Безопасность автомобильных перевозок: проблемы и решения/ В.В. Терентьев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. – 2017. – Т. 1 – С. 133-135.
5. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 1/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 6. – С. 36-39.
6. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 2/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 7. – С. 34-36.
7. Filjar, R. et al. ECall: Automatic notification of a road traffic accident 2011 Proceedings of the 34th International Convention MIPRO, Opatija, 600-605.
8. Nitsche, P. et al. Pro-active management of traffic incidents using novel technologies Transportation Research Procedia, 14, 3360 – 3369 (2016) DOI:10.1016/j.trpro.2016.05.287.
9. Hu, S. et al. A Simplified Design of the Embedded e-Call System Using GPS 2011 Second International Conference on Innovations in Bio-inspired Computing and Applications, Shenzhan, 237-240 (2011) DOI: 10.1109/IBICA.2011.62.
10. Subudhi, B. et al. Performance Testing for VoIP Emergency Services: a Case Study of the EMYNOS Platform and a Reflection on potential Blockchain Utilisation for NG112 Emergency Communication. Journal of Ubiquitous Systems & Pervasive Networks, 12, 1, 01-08, (2020) DOI:10.5383/juspn.12.01.001.
11. Subudhi, B. et al. Performance Testing for VoIP Emergency Services: a Case Study of the EMYNOS Platform Procedia Computer Science, 151, 287-294, (2019) DOI: 10.1016/j.procs.2019.04.041.
12. Терентьев В.В. Повышение эффективности системы «ЭРА-ГЛОНАСС»/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.В. Шемякин // Современные материалы, техника и технологии. – 2017. – № 5 (13). – С. 86-91.

13. Москвина, В.В. Системы безопасности автомобиля как основа безопасности на дороге/ В.В. Москвина, А.А. Галынская, В.В. Тихоновский // Сб.: Состояние и инновации технического сервиса машин и оборудования : Материалы VIII региональной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2016. – С. 238-241.

14. Соколов, А.С. О способах информирования участников дорожного движения о намерениях на нерегулируемых участках городских улиц/ А.С. Соколов, Л.Д. Стороженко, В.В. Тихоновский // Сб.: Состояние и инновации технического сервиса машин и оборудования : Материалы IX региональной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2017. – С. 179-182.

15. Романова, Л.В. Основные тенденции развития информационно-коммуникационных технологий в агробизнесе/ Л.В. Романова, И.Г. Шашкова // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы национальной научно-практической конференции. – 2019. – С. 303-308.

16. Романова, Л.В. Использование муниципальной географической информационной системы в работе управления архитектуры и градостроительства городской администрации/ Л.В. Романова, В.Н. Минат // Сб.: Проблемы и перспективы развития инженерно-строительной науки и образования : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 17-19.

УДК 338.47 : 656.13

*Мартынушкин А.Б., к.э.н.
ФГБОУ ВО РГАСУ, г. Рязань, РФ*

БЕЗОПАСНОСТЬ И ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ В СФЕРЕ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В рамках реализации национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» в Рязанской области до конца 2024 года планируется привести в нормативное состояние 1400 км автомобильных дорог регионального и межмуниципального значения, а также 124 км автомобильных дорог местного значения, входящих в Рязанскую агломерацию (таблица 1) [1–4].

Таблица 1 – Реализация национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» в Рязанской области

Показатель	2017 год	2024 год
Доля автодорог, соответствующих нормативным требованиям	21,52% (1418,4 км)	42,76% (2818,4 км)
Доля автодорог Рязанской агломерации, соответствующих нормативным требованиям	54,8%	92,7%
Количество погибших в дорожно-транспортных происшествиях	20 человек / 100 тыс. населения	5,71 человек / 100 тыс. населения

В рамках указанного проекта к 2024 году планируется достигнуть 3 основных целей:

- увеличение доли автомобильных дорог регионального и межмуниципального значения, соответствующих нормативным требованиям, в их общей протяженности не менее чем до 42,76% относительно их протяженности по состоянию на 2017 год;

- доведение в крупнейших городских агломерациях доли автомобильных дорог, соответствующих нормативным требованиям, в их общей протяженности до 92,7%;

- снизить количество погибших в дорожно-транспортных происшествиях до 5,71 человек на 100 тысяч человек (в настоящее время – 20) [5].

За период с 2015 г. по 2019 г. ведется работа по улучшению качества предоставления услуг по перевозке пассажиров. Так, в 2015 году закуплено 13 новых автобусов, в 2016 году 3 автобуса, в 2017 году 27 автобусов (из них работающих на газе метан 20 ед.), в 2018 году 81 автобус (из них 15 автобусов, работающих на метане), за истекший период 2019 года 168 автобусов (из них на метане 12). Весь обновляемый подвижной состав адаптирован для перевозки пассажиров из числа инвалидов. Для оказания услуг пассажирам из числа инвалидов также реконструируется и структура автовокзалов и автостанций. Для удобства пассажиров Региональный навигационно-информационный центр Рязанской области разработал сайт regionbus62.ru, работающий в режиме реального времени с помощью системы ГЛОНАСС, на данном сайте также возможно отследить перемещение маршрутных автобусов, имеющих возможность перевозки инвалидов (отмечены специальным значком «инвалид»). В г. Рязани на остановках общественного транспорта установлено 106 электронных информационных табло [6].

На территории Рязанской области зарегистрировано 106 перевозчиков, осуществляющих деятельность по перевозке пассажиров и багажа легковыми такси, из них индивидуальных предпринимателей – 81, юридических лиц – 25. На данный момент количество действующих разрешений составляет – 2226. В 2015 г. было выдано 948 разрешений, в 2016 г. – 768, 2017 г. – 868, в 2018 г. – 611, в 2019 г. – 569.

В рамках осуществления регионального государственного контроля в сфере перевозок пассажиров и багажа легковым такси на территории Рязанской области Минтранс в 2015 г. проведено 46 плановых выездных проверок деятельности перевозчиков [7]. В 2016 г. было сокращено количество плановых проверок деятельности в сфере перевозок пассажиров и багажа легковым такси до 6, а в 2017 г. – до 1. В 2018–2019 гг. по согласованию с органами Прокуратуры было проведено по одной внеплановой выездной проверке субъектов предпринимательской деятельности, плановых проверок не проводилось.

В 2015 г. проведено 215 совместных рейдов с сотрудниками УМВД России по Рязанской области и УФНС, в 2016 г. – 266, в 2017 г. – 127,

в 2018 г. – 77, в 2019 г. – 86, разработан планомерный и системный подход по данному вопросу [8].

В ходе рейдовых мероприятий сотрудниками Минтранса выявлено и пресечено в 2015 г. 185 нарушений, в 2016 г. – 332, в 2017 г. – 208, в 2018 г. – 89, 2019 г. – 111, по результатам рассмотрения которых, вынесены постановления и приняты соответствующие меры для их исполнения [9].

Перевозки пассажиров на территории Рязанской области осуществляются по 448 маршрутам, в том числе по городским – 110, пригородным – 299 и междугородным – 39. Общее количество транспортных средств – свыше 1700 единиц. Количество выполненных рейсов составило 99,6% от общее число (рисунок 1).



Рисунок 1 – Общее количество маршрутов на территории Рязанской области в 2020 году

В 2020 году на территории Рязанской области перевозка пассажиров осуществлялась по 281 регулярным маршрутам автомобильным транспортом. В том числе 185 маршрутов финансируются из средств областного бюджета и бюджетов муниципальных образований (рисунок 2) [10].

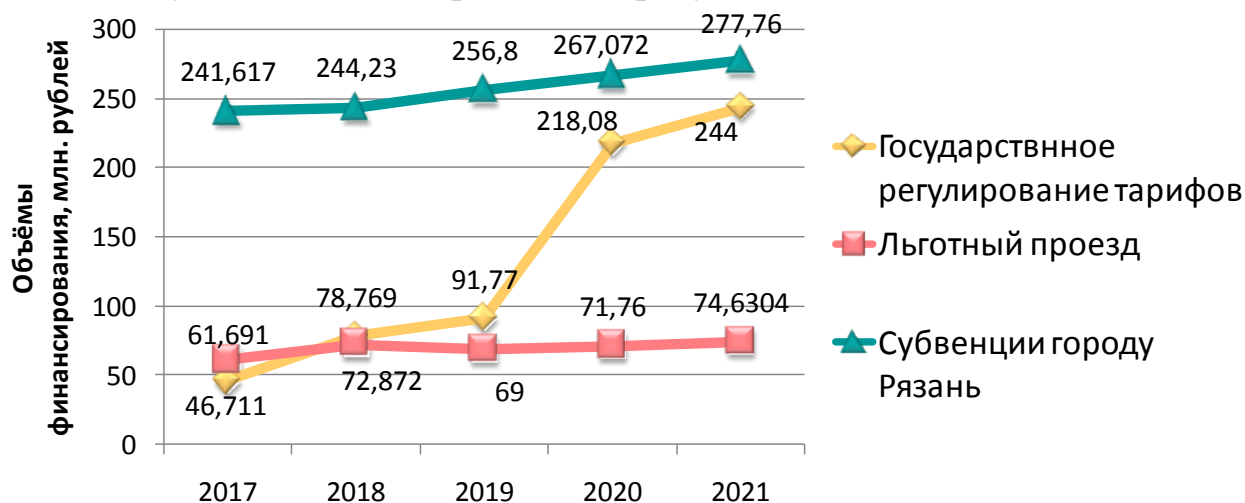


Рисунок 2 – Обеспечение социальной доступности перевозок

На пассажирском транспорте в установленном порядке отдельным категориям граждан предоставляются меры социальной поддержки в виде льготного проезда. В связи с этим, перевозчикам в целях возмещения недополученных доходов в областном бюджете было предусмотрено 69 млн. руб., а также субвенций бюджету города Рязань в размере 256,8 млн. Для обеспечения социальной доступности перевозок осуществляется государственное регулирование тарифов на перевозки пассажиров с возмещением перевозчикам недополученных доходов (рисунок 3) [11].

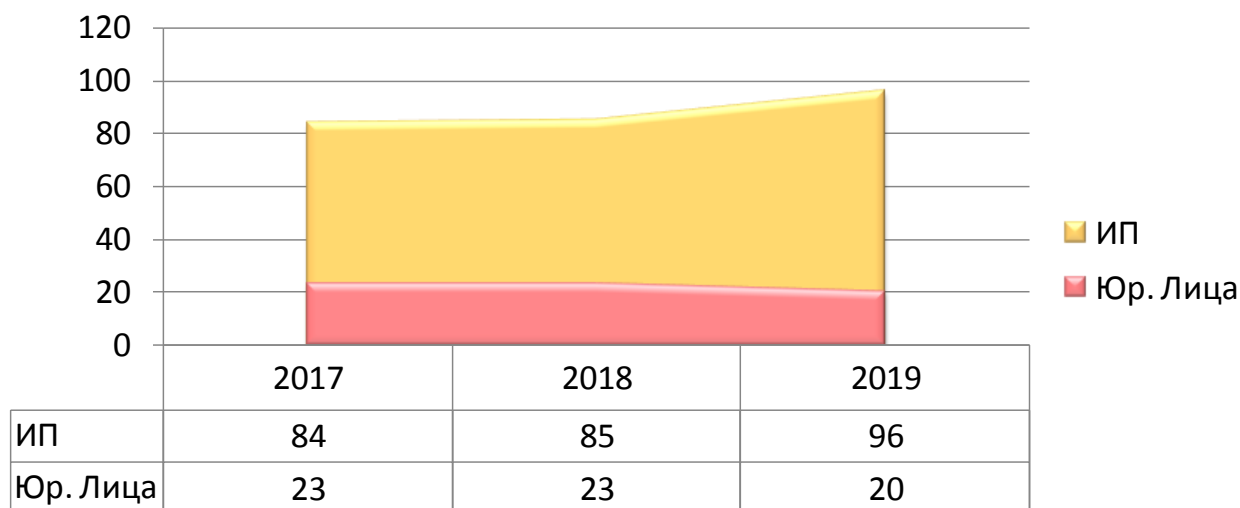


Рисунок 3 – Перевозки легковыми такси в Рязанской области

Перевозки легковым такси на территории Рязанской области по состоянию на 05.12.2019 осуществляют 115 перевозчиков, из них 96 индивидуальных предпринимателей, 20 юридических лиц. Было выдано – 9673, исключено – 7457, действующих – 2216, разрешений на осуществление деятельности по перевозке пассажиров и багажа легковыми такси. За 2019 год выдано – 740 разрешений на сумму 702000 рублей.

Отделом контроля такси проводятся совместные мероприятия по пресечению незаконной деятельности в сфере перевозок пассажиров и багажа легковыми такси (рисунок 4).

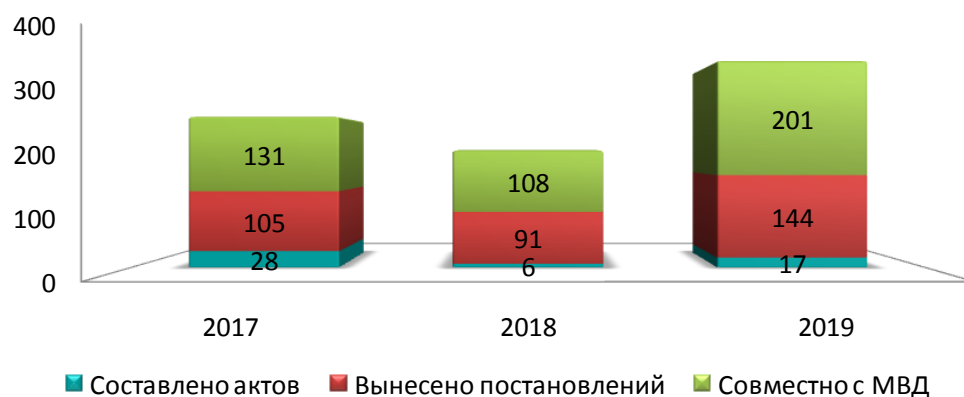


Рисунок 4 – Проверки в сфере перевозок легковыми такси

Так за 2019 г. проведено 100 совместных плановых рейдовых мероприятия с сотрудниками УМВД России по Рязанской области, в том числе 38 с сотрудниками УФНС по Рязанской области. В рамках вышеуказанных рейдов сотрудниками МВД было привлечено к административной ответственности 208 нарушителей. Отделом легкового такси вынесено 144 постановления, на сумму более 405 тысяч рублей за не установку опознавательного фонаря легкового такси или цветографической схемы легкового такси [12].

Библиографический список

1. Андреев, К.П. Повышение безопасности дорожного движения/ К.П. Андреев, С.С. Молотов, В.В. Терентьев // Сб.: Проблемы функционирования систем транспорта. – Тюмень, 2018.– С. 12-18.
2. Терентьев, В.В. Безопасность автомобильных перевозок: проблемы и решения/ В.В. Терентьев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. – 2017. – Т. 1 – С. 133-135.
3. Мартынушкин, А.Б. Оценка качества автотранспортного обслуживания пассажиров: основные принципы формирования методики/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные автомобильные материалы и технологии : Материалы XI Международной научно-технической конференции. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 195-199.
4. Мартынушкин, А.Б. Оценка влияния технико-эксплуатационных показателей на данные объема автотранспортных перевозок/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Прогрессивные технологии и процессы : Материалы 6-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 193-197.
5. Мартынушкин, А.Б. Проблемы технического перевооружения российского агропромышленного комплекса и пути их решения/ А.Б. Мартынушкин, В.С. Конкина // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 264-270.
6. Экономическая эффективность деятельности автотранспортного комплекса. Характеристика и анализ состояния транспорта Рязанской области/ Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев, Г.К. Рембалович и др. – Рязань : Полиграфический центр «PRINT 62», 2020. – 276 с.
7. Мартынушкин, А.Б. Направления технической и технологической модернизации российского аграрного производства/ А.Б. Мартынушкин // Техническое обеспечение сельского хозяйства. – 2019. – № 1(1). – С. 175-180.
8. Мартынушкин, А.Б. Формирование системы управления рисками сельскохозяйственных предприятий : автореф. дис. ... канд. экон. наук/ А.Б. Мартынушкин. – М. : Всероссийский институт аграрных проблем и информатики им. А.А. Никонова, 2008. – 24 с.

9. Мартынушкин, А.Б. Механизм совершенствования структуры и функций региональных органов управления пассажирскими автотранспортными перевозками/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные автомобильные материалы и технологии : Материалы XI Международной научно-технической конференции. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 209-213.

10. Мартынушкин, А.Б. Методики оценки социально-экономического эффекта качества автотранспортного обслуживания пассажиров: сравнительный анализ/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные автомобильные материалы и технологии : Материалы XI Международной научно-технической конференции. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 204-208.

11. Мартынушкин, А.Б. Аспекты социально-экономической эффективности общественного автомобильного транспорта/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные автомобильные материалы и технологии : Материалы XI Международной научно-технической конференции. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 190-194.

12. Мартынушкин, А.Б. Методика расчета интегрального показателя качества обслуживания населения автомобильным пассажирским транспортом/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные автомобильные материалы и технологии : Материалы XI Международной научно-технической конференции. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 199-203.

УДК 338.47 : 656.13

*Мартынушкин А.Б., к.э.н.
ФГБОУ ВО РГАСУ, г. Рязань, РФ*

ОСОБЕННОСТИ ТРУДОВЫХ ПРОЦЕССОВ И ОПЛАТЫ ТРУДА В АТП

Фундаментальное отличие реализации принципов рыночной экономики в сфере трудовых отношений заключается в следующем.

1. Выросла значимость трудовых ресурсов как фактора развития производства. Возросли требования к профессионально-квалификационному уровню кадров, возникла объективная необходимость в радикальном изменении стратегии управления персоналом предприятий [1].

2. Изменились мотивы труда в направлении свободы волеизъявления человека в соответствии с его интересами. Работать в любой сфере экономики и общественной жизни действительно становится внутренней потребностью человека. В то же время в условиях рыночной экономики в отличие от государственно-административной системы управления рабочая сила является товаром и соответственно акт купли-продажи реализуется с учетом интересов как работника, так и работодателя. В этих условиях усиливается мотивация труда, связанная с определенным уровнем заработной платы как компенсацией затраченных усилий [2].

3. Сформировался свободный рынок труда и соответствующих трудовых ресурсов. Конкурентная среда рынка автотранспортных услуг,

характеризующаяся сотнями тысяч хозяйствующих субъектов различной формы собственности и системы управления, обусловила создание профессионального рынка трудовых ресурсов автотранспортной деятельности. При этом принципиальное отличие от экономики нерыночного типа заключается в исключении явного и неявного принуждения к труду, то есть воздействия на работников автотранспортной специальности с целью заставить их работать в указанном месте и определенным образом.

4. Существенно расширились права хозяйствующих субъектов в сфере формирования эффективных (с точки зрения бизнеса) систем оплаты работников предприятий за счет использования собственных и заемных финансовых ресурсов [3].

5. Уровень оплаты труда наемных работников в условиях рынка труда определяется с учетом:

- квалификации, способности и ответственности работника;
- эффективности бизнеса хозяйствующего субъекта;
- предложения рынка трудовых ресурсов в сегменте соответствующего вида деятельности народного хозяйства [4];
- спроса хозяйствующих субъектов в определенной профессионально-квалификационной номенклатуре трудовых ресурсов и соответствующих специальностей.

6. Кардинально изменилась система миграции трудовых ресурсов и реализации концепции занятости: занятость носит добровольный характер, рынок труда приобрел гибкость, а трудовые ресурсы – мобильность, существуют естественная безработица, необходимость социального партнерства и регулируемости рынка труда [5].

7. Трудовые отношения носят контрактный характер и основаны на заключении коллективных договоров между трудовым коллективом и администрацией, уставных документах (раздел «Трудовые отношения») и персональных контрактах, заключаемых между работником и работодателем.

8. Роль государства в условиях рыночной экономики концентрировалась в сфере государственного регулирования рынка труда в направлениях:

- формирования нормативно-законодательной базы функционирования рынка труда и трудовых ресурсов (Конституция Российской Федерации, Трудовой кодекс Российской Федерации (ТК РФ));
- правового обеспечения гармонизации отношений работников, работодателей и собственников предприятий [6];
- гарантированности минимального уровня оплаты труда, контроля нормативных условий режимов труда и отдыха;
- разработки превентивных (предупреждающих) мер по снижению социальной напряженности в обществе;
- разработки и финансирования федеральных и региональных программ регулирования занятости, создания рабочих мест, реализации государственной миграционной политики [7].

Характер трудовой деятельности на грузовом автомобильном транспорте обусловлен спецификой процесса производства автотранспортной продукции, создание и реализация которой осуществляется вне места размещения хозяйствующего субъекта (предприятия). Эта особенность производства определяет следующие особенности труда основной рабочей категории работников автомобильного транспорта – водителей:

- осуществление основной работы водителями вне предприятий, что усложняет ее организационный и технологический контроль;
- существенное влияние внешних факторов автотранспортной деятельности на условия и эффективность труда водителей и в конечном счете на результативность автотранспортного бизнеса (дорожно-эксплуатационные условия, метеорологические и климатические условия, организация и технология погрузочно-разгрузочных работ, наличие автотранспортной инфраструктуры);
- повышенный уровень требований к водителям по обеспечению дорожно-транспортной безопасности перевозок грузов;
- возложение материальной ответственности на водителей за сохранность грузов, особенно ценных, в процессе доставки грузополучателю;
- повышенная опасность рабочего места водителей [8].

Диапазон тарифной сетки, соответствующей конкретным профессиям рабочих предприятий автотранспортного комплекса, в частности, по водителям автомобилей, установлен с 4-го по 7-й разряды, при этом тарификация для водителей грузовых автомобилей построена в зависимости от грузоподъемности автомобиля, а также с учетом выполнения комплекса работ по ИО и ТР. Рекомендательный характер для хозяйствующих субъектов имеет присвоение водителям квалификационного коэффициента классности, равного 1,1 для водителей II класса и 1,25 – I класса (учитываются наличие прав вождения различных категорий автотранспортных средств, опыт работы по специальности и другие факторы).

Должности руководителей, специалистов и других служащих автомобильного транспорта тарифицируются в соответствии с Квалификационным справочником, утвержденным Минтрансом России 27 июля 2001 г. Диапазон тарифных разрядов для этой категории работников изменяется от 2-го до 18-го разряда. Таким образом, тарифная сетка отражает квалификационные различия в характере труда, потенциал квалификационного роста работников [9].

Для работников автотранспортных предприятий, организаций, финансируемых за счет государственного бюджета, установлена таблица разрядов Единой тарифной сетки (18 разрядов), диапазон тарифных коэффициентов которой составляет от 1,0 до 10,1 (в соответствии с Общеотраслевым соглашением).

Особенностью настоящего этапа функционирования хозяйствующих субъектов грузового автомобильного транспорта является наличие добровольного характера присоединения к Отраслевому соглашению

по принятию тарифной сетки с учетом реальных финансовых возможностей установления соответствующего уровня оплаты труда.

Должностной оклад – ежемесячный размер оплаты труда работника в зависимости от занимаемой должности и квалификации. Тарифные ставки и должностные оклады работников бюджетной сферы устанавливаются на государственном уровне и являются обязательными для использования. Отраслевыми тарифными соглашениями по автомобильному транспорту устанавливается минимальная тарифная ставка рабочих 1-го разряда на соответствующий год в размере прожиточного уровня работоспособного гражданина Российской Федерации, при этом осуществляется ее ежеквартальная индексация пропорционально росту потребительских цен на товары и услуги за прошедший квартал на основании данных Госкомстата России [10].

Государственным предприятиям, а также акционерным обществам с долей государства, превышающей 50% пакета акций, при заключении трудовых договоров (контрактов) необходимо применять Положение об условиях оплаты труда руководителей (введено в действие Постановлением Правительства Российской Федерации). Для предприятий с другой организационно-правовой формой управления и с долей государства менее 50% пакета акций условия оплаты труда работников регулируются Уставом или Положением, принятыми на общем собрании учредителей (акционеров).

Библиографический список

1. Мартынушкин, А.Б. Механизм совершенствования структуры и функций региональных органов управления пассажирскими автотранспортными перевозками/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные автомобильные материалы и технологии : Материалы XI Международной научно-технической конференции. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 209-213.

2. Мартынушкин, А.Б. Оценка влияния технико-эксплуатационных показателей на данные объема автотранспортных перевозок/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Прогрессивные технологии и процессы: Материалы 6-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 193-197.

3. Мартынушкин, А.Б. Направления технической и технологической модернизации российского аграрного производства / А.Б. Мартынушкин // Техническое обеспечение сельского хозяйства. – 2019. – № 1(1). – С. 175-180.

4. Мартынушкин, А.Б. Проблемы технического перевооружения российского агропромышленного комплекса и пути их решения/ А.Б. Мартынушкин, В.С. Конкина // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 264-270.

5. Экономическая эффективность деятельности автотранспортного комплекса. Характеристика и анализ состояния транспорта Рязанской области/ Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев, Г.К. Рембалович и др. – Рязань : Полиграфический центр «PRINT 62», 2020. – 276 с.

6. Мартынушкин, А.Б. Формирование системы управления рисками сельскохозяйственных предприятий : автореф. дис. ... канд. экон. наук/ А.Б. Мартынушкин. – М. : Всероссийский институт аграрных проблем и информатики им. А.А. Никонова, 2008. – 24 с.

7. Мартынушкин, А.Б. Оценка качества автотранспортного обслуживания пассажиров: основные принципы формирования методики/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные автомобильные материалы и технологии : Материалы XI Международной научно-технической конференции. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 195-199.

8. Мартынушкин, А.Б. Аспекты социально-экономической эффективности общественного автомобильного транспорта/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные автомобильные материалы и технологии : Материалы XI Международной научно-технической конференции. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 190-194.

9. Мартынушкин, А.Б. Методика расчета интегрального показателя качества обслуживания населения автомобильным пассажирским транспортом/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные автомобильные материалы и технологии : Материалы XI Международной научно-технической конференции. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 199-203.

10. Мартынушкин, А.Б. Методики оценки социально-экономического эффекта качества автотранспортного обслуживания пассажиров: сравнительный анализ/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные автомобильные материалы и технологии : Материалы XI Международной научно-технической конференции. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 204-208.

УДК 338.47

*Мартынушкин А.Б., к.э.н.
ФГБОУ ВО РГАСУ, г. Рязань, РФ*

СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Вся дорожная сеть составляет более 15 тыс. 800 км дорог. По территории области проходят автодороги федерального значения М-5 «Урал», Р-22 «Каспий» и автодорога Р-132 «Калуга-Тула-Михайлов-Рязань» общей протяженностью 522 км. 6575 км дорог регионального значения, из которых 2900 км составляют опорную сеть, соединяющую все районные центры и города Рязанской области. Протяженность дорог местного значения более 8700 км, из которых только 20% – это дороги с твердым покрытием, остальные грунтовые и в щебеночном исполнении. На региональной дорожной сети

эксплуатируется 456 искусственных сооружений в виде мостов, путепроводов и эстакад. Через основную водную артерию – реку Ока – функционирует 2 паромные переправы и 2 наплавных моста. 3 наплавных моста сооружены через реку Цна. Кроме этого, в оперативном управлении Министерства транспорта находится 267 км линий искусственного освещения в 118 населенных пунктах вдоль областных дорог [1].

Всего за период 2017–2019 гг. на финансирование дорожного хозяйства в Рязанской области из регионального дорожного фонда были выделены средства в сумме 17 млрд. 304 млн. рублей, в том числе из областного бюджета 13 млрд. 204 млн. рублей, из федерального – 4 млрд. 100 млн. рублей. Если посмотреть в разрезе по годам, то это выглядит так:

- 2015 год – 3 млрд. 623 млн. рублей, из них средства из областного бюджета 2 млрд. 944 млн. рублей, из федерального – 679 млн. рублей;
- 2016 год – 4 млрд. 506 млн. рублей, из них средства из областного бюджета 3 млрд. 440 млн. рублей, из федерального – 1 млрд. 66 млн. рублей;
- 2017 год – 5 млрд. 576 млн. рублей, из них средства из областного бюджета 4 млрд. 641 млн. рублей, из федерального – 935 млн. рублей;
- 2018 год – 5 млрд. 312 млн. рублей, из них средства из областного бюджета 4 млрд. 257 млн. рублей, из федерального – 1 млрд. 55 млн. рублей;
- 2019 год – 6 млрд. 416 млн. рублей, из них средства из областного бюджета 4 млрд. 306 млн. рублей, из федерального – 2 млрд. 110 млн. рублей.

Распределение объемов финансирования на 2019 год выглядят следующим образом (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение объемов финансирования на 2019 год по видам расходов на дорожную деятельность в Рязанской области

Вид расходов	Доля расходов от общего финансирования	Объем финансирования	Примечания
Капитальный ремонт и ремонт	51 %	3268 млн. руб.	30% от норматива
Содержание	34 %	2156 млн. руб.	30% от норматива
Строительство и реконструкция	7 %	472 млн. руб.	
Субсидии муниципальным образованиям	8 %	512 млн. руб.	

На ремонт автомобильных дорог и мостов – 51% от общего объема финансирования, на содержание автодорог предусматривается в районе 34%, на строительство и реконструкцию автодорог – 7%, на субсидии муниципальным образованиям Рязанской области – 8 % [2].

При ежегодной нормативной потребности на капитальный ремонт и содержание автомобильных дорог регионального значения в 17 млрд. рублей,

фактическая обеспеченность финансовыми ресурсами из областного бюджета составляет не более 30% [3].

В период с 2017 по 2019 гг. приведено в нормативное состояние 682 км автодорог регионального и межмуниципального значения, из них отремонтировано и капитально отремонтировано 301 км, на 381 км в рамках содержания автодорог выполнены работы по замене верхнего слоя асфальтобетонного покрытия, так называемый ремонт картами [4].

Основной объем работ по ремонту был направлен на автомобильные дороги по направлению Рязань – Скопин, Рязань – Ряжск, Рязань – Касимов. Снижение объемов ремонта в 2018 году: 2-х летние контракты, ликвидация пучин, ремонт 2 мостов.

Помимо ремонтных работ на автодорогах, в 2017–2019 гг. проводились работы на мостах области. Так, за указанный период было отремонтировано 25 мостов, общая протяженность которых составила 3081 погонный метр.

В 2018 году начато масштабное строительство обхода города Сасово. Год ввода – 2020. Стоимость – 466,4 млн. рублей. Мощность – 3,87 км, в том числе: путепровод – 13 м.п. и ж/б мост – 43 м.п.

С 2017 по 2019 годы построено и реконструировано 55,5 км автодорог, в том числе 42,3 км по федеральной программе «Устойчивое развитие сельских территорий» [5].

В декабре 2018 года начаты работы по продолжению строительства автодороги в обход г. Сасово. Протяженность построенного участка автодороги составит 3,87 км, в том числе путепровод через железную дорогу длиной 133 м и мост через р. Сасовка – 43 м. Срок окончания работ – июнь 2020 г.

Построено 117 км линий электроосвещения в 54 населенных пунктах, находящихся вдоль автодорог регионального или межмуниципального значения (2017 г. – 48 км, 22 н.п.; 2018 г. – 45 км, 17 н.п.; 2019 г. – 24 км, 15 н.п.).

За счет выделенных субсидий муниципальным образованиям из дорожного фонда Рязанской области за период 2017–2019 гг. отремонтировано 203 км автомобильных дорог местного значения [6].

Министерством проводится постоянная работа по выполнению мероприятий, направленных на снижение аварийности на дорогах. Установлено 78 стационарных и 32 переносные камеры видеонаблюдения, фиксирующих превышение скорости. Оборудовано 137 пешеходных переходов в соответствии с новыми национальными стандартами. В целях контроля за сохранностью автомобильных дорог оборудовано 5 рубежей АПВГК (автоматические пункты весогабаритного контроля) и 3 передвижных пункта ППВК (передвижные пункты весового контроля) [7].

Помимо выше сказанного обеспечено круглогодичное содержание более 6,5 тыс. км автомобильных дорог регионального и межмуниципального значения, 458 шт. мостов, 267 км линий электроосвещения и 1236 шт. пешеходных переходов.

В последние годы Федеральным дорожным агентством уделяется большое внимание состоянию дорог. Уровень нормативного содержания достигнут 100% [8, 9].

Правительством Рязанской области постоянно ведется работа с министерством транспорта Российской Федерации и Федеральным дорожным агентством по увеличению объемов работ по ремонту федеральных автодорог в Рязанской области и строительству транспортных развязок на них.

По федеральной автодороге М-5 «Урал»:

- в 2015 г. отремонтировано 49 км дорог и 316 п.м. мостов и водопропускных труб, введена в эксплуатацию транспортная развязка на 184 км (в районе ТЦ М-5 МОЛЛ);

- в 2016 г. отремонтировано 63 км дорог и 208 п.м. мостов, введена в эксплуатацию автодорога в обход с. Кирицы и с. Сушки Спасского района;

- в 2017 г. отремонтировано 90 км дороги и выполнен ремонт моста через реку Цна в Шацком районе, завершена реконструкция автодороги в районе с. Заречье и Добрый Сот Спасского района;

- в 2018 г. отремонтировано 58 км дороги и выполнен ремонт 2-х мостов, введена в эксплуатацию транспортная развязка на 189 км (перекресток автодороги М-5 «Урал» и ул. Михайловской шоссе);

- в текущем году запланировано отремонтировать 29 км дороги и выполнить ремонт путепровода на 190 км (г. Рязань).

По федеральным автодорогам Р-22 «Каспий» и Р-132 «Калуга-Тула-Михайлов-Рязань»:

- в 2015 отремонтировано 52 км автодорог и 290 п.м. мостов;

- в 2016 отремонтировано 66 км автодорог;

- в 2017 отремонтировано 44 км автодорог;

- в 2018 году отремонтировано на 40 км;

- в текущем году запланировано отремонтировать 34 км дорожного покрытия и 3 моста [10].

Библиографический список

1. Экономическая эффективность деятельности автотранспортного комплекса. Характеристика и анализ состояния транспорта Рязанской области: Учебное пособие/ Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, Г.К. Рембалович и др. – Рязань : Полиграфический центр «PRINT 62», 2020. – 276 с.

2. Мартынушкин, А.Б. Направления технической и технологической модернизации российского аграрного производства/ А.Б. Мартынушкин // Техническое обеспечение сельского хозяйства. – 2019. – № 1 (1). – С. 175-180.

3. Мартынушкин, А.Б. Проблемы технического перевооружения российского агропромышленного комплекса и пути их решения/ А.Б. Мартынушкин, В.С. Конкина // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России :

Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 264-270.

4. Мартынушкин, А.Б. Механизм совершенствования структуры и функций региональных органов управления пассажирскими автотранспортными перевозками/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные автомобильные материалы и технологии : Материалы XI Международной научно-технической конференции. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 209-213.

5. Мартынушкин, А.Б. Аспекты социально-экономической эффективности общественного автомобильного транспорта/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные автомобильные материалы и технологии : Материалы XI Международной научно-технической конференции. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 190-194.

6. Мартынушкин, А.Б. Оценка влияния технико-эксплуатационных показателей на данные объема автотранспортных перевозок/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Прогрессивные технологии и процессы : Материалы 6-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 193-197.

7. Мартынушкин, А.Б. Оценка качества автотранспортного обслуживания пассажиров: основные принципы формирования методики/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные автомобильные материалы и технологии : Материалы XI Международной научно-технической конференции. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 195-199.

8. Мартынушкин, А.Б. Методики оценки социально-экономического эффекта качества автотранспортного обслуживания пассажиров: сравнительный анализ/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные автомобильные материалы и технологии : Материалы XI Международной научно-технической конференции. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 204-208.

9. Мартынушкин, А.Б. Формирование системы управления рисками сельскохозяйственных предприятий : автореф. дис. ... канд. экон. наук/ А.Б. Мартынушкин. – М. : Всероссийский институт аграрных проблем и информатики им. А.А. Никонова, 2008. – 24 с.

10. Мартынушкин, А.Б. Методика расчета интегрального показателя качества обслуживания населения автомобильным пассажирским транспортом/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные автомобильные материалы и технологии : Материалы XI Международной научно-технической конференции. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 199-203.

*Рембалович Г.К., д.т.н.,
Андреев К.П., к.т.н.,
Аникин Н.В., к.т.н.,
Мартынушкин А.Б., к.э.н.,
Терентьев В.В., к.т.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Для изучения применимости и будущих возможностей развития интеллектуальных транспортных систем, связанных с безопасностью дорожного движения, необходимо учитывать многие сложные аспекты. С точки зрения безопасности дорожного движения наиболее важным вопросом является предотвращение аварий, травм и смертельных исходов. Кроме того, избегая их, можно спасти жизни; также мы можем избежать внешних издержек, вызванных несчастными случаями. Определение величины потерь от несчастных случаев затруднено, хотя были оценены значения травм со смертельным исходом, серьезными и легкими последствиями, трудно определить влияние связанных с ними вмешательств на уровень несчастных случаев [1].

Потенциальными возможностями развития интеллектуальных систем, стратегическими целями их обеспечения и функциями безопасности можно выделить следующее.

1. Системы вмешательства, основанные на состоянии водителей.

Среднесрочной перспективой развития систем вмешательства, основанных на состоянии водителей, является распространение внутри автомобильных, автономных систем управления. Долгосрочной стратегией должно стать внедрение онлайн-системы, предоставляющей возможность регистрировать водительские действия под влиянием алкоголя или наркотиков или под воздействием или усталости в центральной базе данных.

2. Системы наблюдения за соблюдением правил дорожного движения.

Среднесрочной тенденцией развития этой группы является более широкое распространение систем онлайн-наблюдения (стационарных и мобильных устройств вне транспортных средств), а также внедрение их сетевой эксплуатации.

Долгосрочная стратегическая цель – применение бортовых систем, которые способны предотвращать нарушения на дорогах. Системы видеонаблюдения значительно повышают вероятность быть пойманными, поскольку системы камер способны выявлять и контролировать участников дорожного движения с потенциальными рисками для безопасности. Системы в автомобиле также предоставляют возможности для предотвращения рискованного, оскорбительного поведения. Второстепенными функциями являются анализ отношения водителей и атрибутов профиля с использованием

методов интеллектуального анализа данных. Записанные локомоционные процессы позволяют оценить от-до матриц. Полученные данные позволяют также проанализировать основные причины пространственной плотности дорожно-транспортных происшествий и пересмотреть весовые коэффициенты аварийности [2].

3. Персонализированные, непрерывные системы мониторинга и поддержки поведения дорожного движения в режиме реального времени.

Среднесрочное видение заключается в распространении приложений для широко используемых интеллектуальных устройств, которые способны отслеживать привычки передвижения участников дорожного движения (например, выбор режима, скорость, аспекты безопасности дорожного движения) и использовать их для составления предложений по поведению мобильности. Исходя из этого, онлайн-социальные сети должны быть сформированы таким образом, чтобы способствовать появлению общих, индивидуальных транспортных профилей. Поэтому основная цель (развитие индивидуального транспортного отношения) ИТС-группы должна быть достигнута системами сообщества. Второстепенными функциями являются анализ отношения водителей и атрибутов профиля с использованием методов интеллектуального анализа данных. Записанные локомоционные процессы позволяют оценить от-до матриц. Эти данные позволяют также анализировать причины пространственной плотности дорожно-транспортных происшествий и пересматривать весовые коэффициенты аварийности. Кроме того, при определенных обстоятельствах системы способны отслеживать участников дорожного движения с потенциальными рисками для безопасности [3].

4. Системы предупреждения об опасных дорожных ситуациях.

Стратегической целью является распространение вспомогательных приложений для широко используемых интеллектуальных устройств, способных непрерывно отслеживать текущее положение и характеристики движения участников дорожного движения. Эти системы способны предупреждать водителей о потенциальных опасностях. В будущем должны быть распространены такие онлайн-социальные сети и приложения, которые способны прогнозировать потенциальные конфликты и предоставлять информацию о безопасности дорожного движения в режиме реального времени. Основная функция этих ИТС-систем заключается в предупреждении водителей об опасных ситуациях на основе статических параметров дороги (данные об авариях, радиус кривой, уклон и т. д.), а также динамические данные (положение, характеристики движения и т. д.) получены от участников дорожного движения. Исходя из количества прогнозируемых конфликтов, становится возможным поиск особо опасных участков дороги и анализ поведения водителя и его профильных характеристик. При определенных обстоятельствах эти системы также способны отслеживать участников дорожного движения с потенциальными рисками для безопасности [4].

5. Системы поддержки спасательных операций.

Системы поддержки аварийно-спасательных работ существенно снижают исходы уже произошедших аварий. Распространение в автомобиле автоматических аварийных систем является ключевым фактором развития, поскольку технология уже готова к рынку. Фактические данные о местоположении, характеристиках движения и статические дорожные данные ГИС позволяют запускать автоматические или полуавтоматические экстренные вызовы. Основная цель вспомогательных систем заключается в передаче информации о положении и основных характеристиках дорожно-транспортных происшествий в ближайший центр экстренной помощи сразу же после аварии. Это повышает эффективность и сокращает время проведения спасательной операции, тем самым система способна снизить количество погибших в ДТП, а также способствовать снижению уровня травматизма. Зафиксированные особенности аварий могут быть проанализированы методами интеллектуального анализа данных, становится возможным поиск особо опасных участков дорог. Кроме того, эти системы способны выявлять и контролировать участников дорожного движения с потенциальными рисками для безопасности [5].

В ITS-группу также входят системы безопасности и охраны транспортных средств, используемых в общественном транспорте. Интеллектуальные системы этих транспортных средств (сложные камеры, регистраторы и модули сигнализации) также имеют функции контроля и управления.

6. Интегрированная электронная система водительских прав и регистрации.

Внедрение интегрированных электронных водительских прав – это среднесрочная перспектива. Долгосрочная стратегическая цель – внедрение полной базы данных участников дорожного движения и системы автоматического управления (стационарные и мобильные устройства, интеллектуальные устройства) с рядом преимуществ: улучшенные полицейские проверки на дорогах, повышенная вероятность быть пойманным и улучшенные возможности применения санкций к иностранным водителям. В долгосрочной перспективе это также может способствовать автоматизации и унификации процессов аутентификации и идентификации в реальном времени, а также внедрение автоматических проверок на дорогах. Эти операции могут быть распространены на другие общие процессы и операции, которые связаны не только с транспортом. ITS-решение особенно способно выявлять и контролировать участников дорожного движения с потенциальными рисками безопасности и подходит для автоматического выполнения конкретных контрольных операций [6, 7].

7. Система управления движением.

Процессы оптимизации систем управления дорожным движением и управления им базируются на управляемых спросом динамических локально используемых многомерных целевых функциях (с учетом аспектов безопасности дорожного движения). Необходимо распространение

аналогичных, но системных систем управления дорожным движением и контроля, реализующих общесистемный оптимум. Основной целью этих систем является внедрение локального / общесистемного управления дорожным движением на основе условий, которое учитывает влияние характеристик дорожного движения на безопасность дорожного движения. Запись данных о трафике позволяет оценить от-до матриц. При определенных обстоятельствах эти системы способны отслеживать участников дорожного движения с потенциальными рисками для безопасности [8].

8. Системы для создания характеристик безопасности дорожной инфраструктуры.

Внедрение систем, позволяющих проводить периодические измерения и анализ состояния транспортной системы только на основе базовых данных (инфраструктура, данные об авариях и т.д.) и ГИС-данных, обеспечивающих создание характеристик безопасности дорожного движения. Стратегической целью является внедрение систем, которые применимы для этой цели. В случае элементарной реализации (среднесрочной) основными функциями являются (на основе ГИС) Классификация безопасности дорожной сети и выполнение задач, связанных с процессами управления инфраструктурой. В будущем оценка безопасности дорожного движения транспортной сети и ее визуализация в алгоритмах маршрутизации станут возможными с помощью ГИС-ориентированного, постоянно публикуемого дисплея в режиме реального времени. Исследование корреляции между данными об авариях и характеристиками инфраструктуры можно назвать второстепенной функцией, как и создание модели оценки аварийности, а также идентификация особо опасных участков дорог с использованием пространственных автокорреляционных моделей [9, 10].

9. Системы активной безопасности в автомобиле.

Современные системы помощи водителю в автомобиле повышают безопасность дорожного движения, однако в настоящее время большинство из них работают автономно. Среднесрочная стратегическая цель – более широкое распространение этих систем и внедрение их в коммуникационные процессы. В дальнейшем планируется внедрение систем управления полными процессами, связанными с движением транспортных средств (парковка, отслеживание полосы движения и др.), и сетевое функционирование их является основной задачей. Эти системы способны предотвращать автомобильные аварии или смягчать их последствия, распознавая и предотвращая опасные ситуации и выполняя динамические операции вождения. Системы этой ITS-группы позволяют блокировать и контролировать транспортные средства с рисками безопасности [11–15].

10. Обязательные системы обеспечения безопасности дорожного движения в транспортном средстве.

В среднесрочной перспективе ожидается унификация обязательных внутрикорпоративных систем обеспечения безопасности дорожного движения. Тахографы способны досматривать официальных водителей, а также

обеспечивать обратную связь для операторов, использование которых регулируется законом. Этот вид проверки будет распространен и на начинающих водителей. Стратегической целью является внедрение онлайн-системы, которая способна централизованно регистрировать водительские действия и выполнять автоматические проверки на их основе. Основными функциями систем являются непрерывный мониторинг водительской деятельности соответствующей группы водителей (официальных, начинающих и т. д.), обратная связь типичных проблем, ошибок и электронная проверка в режиме реального времени и автоматическое санкционирование совершенных правонарушений. Кроме того, система способна регистрировать данные в случае аварий и отслеживать участников дорожного движения с потенциальными рисками для безопасности.

Библиографический список

1. Основные направления транспортной доступности в городах/ А.В. Шемякин, М.Б. Латышенко, Т.В. Мелькумова и др. // Транспортное дело России. – 2019. – № 4. – С. 111-113.
2. Молотов, С.С. Внедрение информационных технологий на автомобильном транспорте/ С.С. Молотов, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // Сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых-2017 : Материалы 6-й Международной молодежной научной конференции. – 2017. – С. 98-101.
3. Принципиальные предложения и решения по основным мероприятиям организации дорожного движения/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, В.А. Киселев и др. // Грузовик. – 2020. – № 3. – С. 37-42.
4. К вопросу внедрения интеллектуальных систем на автомобильном транспорте/ К.П. Андреев, И.Н. Горячкина, А.В. Шемякин, А.С. Евтеева // Сб.: Актуальные вопросы организации автомобильных перевозок и безопасности движения : Материалы Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 62-67.
5. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 2/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А. С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 7. – С. 34-36.
6. Улучшение транспортной доступности городов / К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Е.А. Матюнина, А.И. Павленко // С.: Новые технологии в учебном процессе и производства : Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции. – 2018. – С. 375-378.
7. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 1/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А. С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 6. – С. 36-39.
8. Оценка безопасности транспортных узлов средствами компьютерного моделирования/ К.П. Андреев, А.А. Кильдишев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Бюллетень транспортной информации. – 2019. – № 1 (283). – С. 20-23.

9. Бышов, Н.В. Экономическая эффективность деятельности автотранспортного комплекса. Характеристика и анализ состояния транспорта Рязанской области: учебное пособие/ Н.В. Бышов и др. – Рязань, 2020. – 276 с.
10. Андреев, К.П. Улучшение транспортной инфраструктуры города Рязани/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Перспективное развитие науки, техники и технологий : Материалы VII-ой Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 13-16.
11. Byshov N. Method of traffic safety enhancement with use of RFID technologies and its implementation/ N. Byshov, A. Simdiankin, I. Uspensky // Сборнике: Transportation Research Procedia. 12th International Conference «Organization and Traffic Safety Management in Large Cities». – SPbOTSIC, 2016.2017. – С. 107-111.
12. Аширова, С.Р. Применение на автомобильном транспорте интеллектуальных систем / С.Р. Аширова, В.В. Терентьев // Сб.: Проблемы функционирования систем транспорта : Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2018. – С. 26-29.
13. Навигация транспорта с использованием RFID-технологии/ Н.В. Бышов, А.А. Симдянкин, И.А. Успенский, А.Х. Мусли // Сб.: Организация и безопасность дорожного движения : Материалы X международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения д.т.н., профессора Л. Г. Резника. – 2017. – С. 17-23.
14. Аникин, Н.В. Пути решения проблем в организации городского движения/ Н.В. Аникин, К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Воронежский научно-технический Вестник. – 2020. – Т. 2. – № 2 (32). – С. 109-119.
15. Андреев, К.П. Повышение безопасности дорожного движения/ К.П. Андреев, С.С. Молотов, В.В. Терентьев // Сб.: Проблемы функционирования систем транспорта : Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2018. – С. 12-18.
16. Строкова, Е.А. Инновационный потенциал региона/ Е.А. Строкова, А.Г. Красников, Н.Г. Бышова // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы национальной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2016. – С. 561-564.
14. Шашкова, И.Г. Информационные технологии на транспорте/ И.Г. Шашкова, Н.В. Бышов, Е.В. Лунин и др. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 298 с.
15. Романова, Л.В. Использование муниципальной географической информационной системы в работе управления архитектуры и градостроительства городской администрации/ Л.В. Романова, В.Н. Минат // Сб.: Проблемы и перспективы развития инженерно-строительной науки и образования : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 17-19.

ПРОВЕДЕНИЕ РАБОТ ПО ЗАМЕРАМ ИНТЕНСИВНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

Особенности проведения замеров интенсивности движения транспортных потоков. Назначение услуги, обработка результатов наблюдений и главные факторы ведения учета.

Интенсивность дорожного движения – это основной показатель, который регламентирует категоричность автодороги и определяет необходимость и сроки проведения ремонта, капитального ремонта или реконструкции проезжей части. Учитывается как общее движение за промежуток времени, который предшествовал обследованию трассы, так и ожидаемая загрузка с учетом перспективы развития [1, 2].

1. Осмотр и изучение территории производства работ.

Перед началом видеосъемки перекрестка проводится его натурное обследование. Оператор знакомится с его картографической основой, а также спутниковыми снимками и панорамной съемкой (при наличии) с целью определения непосредственных точек размещения оборудования в местах замеров. Определяет необходимое количество камер исходя из условия охвата одновременно всех направлений учета, наиболее благоприятной освещенности проезжей части в ночное время суток и наличия места для наблюдения за оборудованием без создания помех транспортному потоку.

После определения возможных точек размещения оборудования оператор выезжает на местность для уточнения возможности съемки с выбранных мест, так как реальная ситуация может препятствовать видеосъемке (погодные условия, солнечный свет, ограждения или транспаранты, проведение различных строительных и дорожных работ).

2. Подготовка оборудования для видеофиксации.

Следует убедиться, что аккумуляторы у камер полностью заряжены, а карты памяти отформатированы. Также следует проконтролировать корректность времени и даты на оборудовании, потому что они могут сбрасываться до заводского значения при замене аккумуляторов.

3. Монтаж оборудования на точках замеров

Все работы должны выполняться только в специальных сигнальных жилетах.

Перед использованием лестниц необходимо изучить инструкцию на каждый конкретный образец применяемого оборудования и строго следовать указаниям этих инструкций. Особое внимание уделять правильности установки лестниц к опорам.

Во время проведения замеров экипаж должен иметь действующую связь для осуществления коммуникации с офисом или вызова экстренных служб.

Автомобиль должен быть оснащен аптечкой первой помощи.

Угол поля зрения камеры составляет примерно 140 градусов. Точку установки следует выбирать так, чтобы в поле зрения попадали зоны разъездов ТС на перекрестке и можно было однозначно определить направление движения каждого ТС [3, 4].

Для этого камеры устанавливаются на опорах освещения, контактной сети троллейбусов, опорах светофорных объектов или знаков, в крайнем случае – на деревьях. При выборе высоты установки камеры исходят из имеющихся в наличии опор и обеспечения достаточной зоны охвата полем зрения камеры. Оптимальная высота установки камер – 3–5 м (рисунок 1).



Рисунок 1 – Установка камеры на точке замера

При этом желательно исключить перекрытие поля зрения проезжающими крупногабаритными ТС (грузовые машины и поезда, общественный транспорт). Пример вида с камеры представлен на рисунке 2.

Планируемый маршрут передвижения должен соответствовать следующим требованиям:

- минимальное время перемещения между точками с учетом возможных изменений дорожной обстановки;
- должно быть предусмотрено место стоянки автомобиля обслуживания во время работы камер с учетом соблюдения требований ПДД и безопасности, возможность наблюдения за камерой, установленной в месте, не исключаящем доступа к ней посторонних лиц (при необходимости);

- удобство подъезда к камерам с учетом требований ПДД и безопасности проведения работ [5–8].



Рисунок 2 – Вид с камеры

4. Выгрузка данных с оборудования и загрузка их на облачное хранилище или внешний жесткий диск.

Информационная емкость замеров составляет 0,7–0,8 Гб цифрового видео одного часа съемки с одной камеры.

Емкость стандартной 64 Гб карты памяти составляет примерно 80 часов видеoinформации (1080p 25 кадров/секунду без звуковой дорожки).

В процессе копирования информации с камеры происходит одновременная зарядка АКБ.

Выгрузка файлов происходит в 3 этапа:

1) с внутренней памяти камер на внешний жесткий диск;

2) проверка:

- качества записи видеоматериала;
- отсутствия «обрывов» записи;
- удаление записей с рабочими моментами монтажа и демонтажа камеры

на точке замеров;

3) готовые видеоматериалы выгружаются с внешнего жесткого диска на облачное хранилище для дальнейшей работы с файлами и передачи видеоматериалов заказчику [9–13].

Важно правильно структурировать данные в хранилище, чтобы после не было проблем во время обработки видеоматериалов. Пример структуры распределения файлов по папкам представлена на рисунке 3 [14].

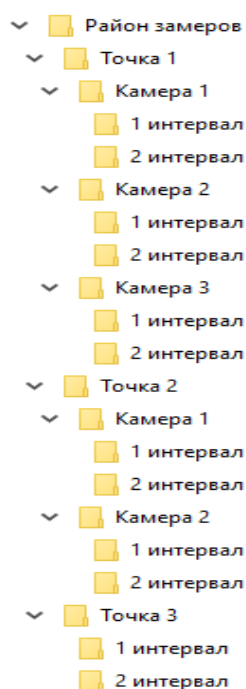


Рисунок 3 – Структура распределения файлов по папкам

Библиографический список

1. Оформление проекта организации дорожного движения/ В.В.Терентьев, К.П.Андреев, А.В.Шемякин и др. //Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2018. – № 3. – С. 79-86.
2. Андреев, К.П. Натурное обследование с помощью передвижной дорожной лаборатории/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Бюллетень транспортной информации. –2018. – № 4 (274). –С. 16-19.
3. Андреев, К.П. Улучшение транспортной инфраструктуры города Рязани/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Перспективное развитие науки, техники и технологий : Материалыорник научных статей VII-ой Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 13-16.
4. Автодорожная сеть в Российской федерации и её перспективы/ С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова // Сб.: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С. 243-246.
5. Опыт создания локальных информационных транспортных моделей транспортной инфраструктуры города/ С.Н. Постнов, С.Н. Кузнецов, П.В. Логинов и др. // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2011. – № 9 (33). – 47 с.
6. Основные направления транспортной доступности в городах/ А.В. Шемякин, М.Б. Латышенок, Т.В. Мелькумова и др. // Транспортное дело России. – 2019. – № 4. – С. 111-113.

7. Бышов, Н.В. Экономическая эффективность деятельности автотранспортного комплекса. Характеристика и анализ состояния транспорта Рязанской области/ Н.В. Бышов и др. – Рязань, 2020. – 276 с.
8. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 1/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А. С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 6. – С. 36-39.
9. Улучшение транспортной доступности городов/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Е.А. Матюнина, А.И. Павленко // Сб.: Новые технологии в учебном процессе и производства : Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции. – 2018. – С. 375-378.
10. Технология создания информационной транспортной модели города, включающей существующие и планируемые транспортные сети/ С.Н. Постнов, С.Н. Кузнецов, П.В. Логинов и др. // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 10 (46). – 46с.
11. Принципиальные предложения и решения по основным мероприятиям организации дорожного движения/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, В.А. Киселев и др. // Грузовик. – 2020. – № 3. – С. 37-42.
12. Оценка безопасности транспортных узлов средствами компьютерного моделирования/ К.П. Андреев, А.А. Кильдишев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Бюллетень транспортной информации. – 2019. – № 1 (283). – С. 20-23.
13. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 2/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А. С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 7. – С. 34-36.
14. Аникин, Н.В. Пути решения проблем в организации городского движения/ Н.В. Аникин, К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Воронежский научно-технический Вестник. – 2020. – Т. 2. – № 2 (32). – С. 109-119.
15. Ulivanova, G. Complex evaluation of the modern atmospheric air of city ecosystems/ G.Ulivanova, O.Fedosova, O.Antoshina// С.: BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2019). – 2020. – С. 00088.
16. Уливанова, Г.В. Использование древесной растительности в комплексных агроэкологических исследованиях загрязнения воздушной среды/ Г.В. Уливанова, О.А. Федосова// Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 1 (41). – С. 69-78.
16. Шашкова, И.Г. Информационные технологии на транспорте/ И.Г. Шашкова, Н.В. Бышов, Е.В. Лунин и др. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 298 с.
17. Хабарова, Т.В. Практикум. Методы экологических исследований/ Т.В. Хабарова, Д.В. Виноградов, А.В. Щур // Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Белорусско-Российский университет. – Рязань, 2017. – 128 с.

ЗАДАЧА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

В настоящее время информационные технологии (ИТ) играют важную роль в нашей жизнедеятельности. Рынок ИТ-продуктов варьируется от мелочей бытового назначения до автоматизированных транспортных систем. Сегодня важность его быстро возрастает там, где города сталкиваются с острыми транспортными проблемами. Многие начинают бороться с ними, внедряя новые интеллектуальные транспортные системы, а некоторые добились впечатляющих результатов.

Интеллектуальные транспортные системы (ИТС) – это передовые приложения, которые, не воплощая интеллект как таковой, направлены на предоставление инновационных услуг, связанных с различными видами транспорта и управлением дорожным движением, а также позволяют различным пользователям быть лучше информированными и более безопасно, скоординировано использовать транспортные сети [1].

Министерство транспорта РФ задался вопросом о тенденциях в секторе городского транспорта и суммировал свой ответ к этому моменту:

- быстрый рост городских районов: города являются основными двигателями роста в большинстве стран;
- очень быстрый рост автомобилизации: владение и использование городского автотранспорта растет даже быстрее, чем городское население;
- значительное увеличение заторов на дорогах: владение и использование автомобилей растет гораздо быстрее, чем способность обеспечить дорожное пространство и альтернативные средства решения этой проблемы;
- относительное снижение использования общественного транспорта и услуг: растущая зависимость от него;
- частные транспортные средства привели к существенному сокращению поездок, предоставляемых городскими системами общественного транспорта во многих городах;
- переход от государственного к частному сектору предоставления услуг и объектов.

Признавая неспособность государственного сектора обеспечить адекватное финансирование городской транспортной инфраструктуры и во многих случаях относительную неэффективность государственного сектора в предоставлении городских транспортных услуг, государственный сектор все больше полагается на частный сектор в предоставлении этих объектов и услуг:

- переход от нового дорожного строительства к интенсивному управлению городскими дорогами;

- сети и улучшение общественного транспорта: растет понимание того, что города не могут построить достаточно дорог;

- пропускная способность, особенно в городских центрах, чтобы приспособиться к росту спроса на поездки с помощью частного транспортного средства;

- быстрое внедрение интеллектуальных транспортных систем: относительно недавнее развитие усовершенствованных интеллектуальных технологий привело к появлению многих;

- приложения быстро развертываются во многих городах в качестве средства более эффективного использования потенциала городских транспортных средств для лучшего принятия и внедрения методов управления спросом

Специалисты по транспортному планированию и экономисты уже много лет отстаивают логику взимания платы с участников дорожного движения за использование ограниченного дорожного пространства, прежде всего, как средство максимального использования городских дорог в периоды перегруженности и, во-вторых, как средство обеспечения дополнительных средств для транспортных инвестиций:

- возрождение мультимодального городского общественного транспорта, в котором трамваи и троллейбусы играют особую роль для предоставления услуг и сохранения исторического облика городов;

- преобразование терминалов общественного транспорта в коммерческие районы, где также можно найти основные общественные услуги, является особой тенденцией во многих древних городах Европы, но не исключительно;

- появление экогородов с сильным акцентом на современный общественный транспорт, где пешеходные и велосипедные прогулки не являются случайностью, но где они должным образом планируются и поддерживаются [2, 3].

В то же время отмечается, что транспортные системы играют важнейшую роль в поддержке социально-экономической деятельности во всем мире, особенно повышение активности и привлекательности городских территорий требует кардинального совершенствования транспортных систем с целью предоставления пользователям более качественных услуг, высокой надежности, высокой частоты и низких выбросов [4].

Применение ИТС может сыграть важную роль для транспорта, особенно в больших городах. В частности:

- улучшение транспортного потока;
- повышение безопасности дорожного движения;
- повышение уровня безопасности и снижение уровня преступности;
- улучшение времени реагирования на инциденты;
- улучшение информации о пассажирах;
- совершенствование общественного транспорта;
- повышение эффективности грузоперевозок;
- улучшен транспортный поток и более точен;

- улучшение окружающей среды.

Телекоммуникации доказали, что меняющаяся география инфраструктуры и растущая интернационализация экономики и ее влияние на инфраструктуру, где проблемы возникают прежде всего из-за того, что структура спроса на инфраструктурные услуги будет меняться между странами и между ними, а также внутри стран. В то же время характер инфраструктуры, вероятно, будет меняться по мере развития технологий и требований пользователей. Наконец, финансирование содержания существующей инфраструктуры и развертывание новой, а также управление изменениями на целостной основе в рамках отдельных, хотя и взаимосвязанных объектов вызовут свои собственные проблемы [5].

Управление дорожным движением (УДД) обеспечивает возможность эффективного управления движением транспортных средств по улицам и магистралям [6]. Там предусмотрены следующие функции.

1. Оптимизация транспортных потоков [7, 8].

Это также будет включать в себя управление сетевыми сигнальными системами с интеграцией управления автострадой. Указанные требования к обслуживанию пользователей ТС должны включать функцию оптимизации транспортного потока для обеспечения возможности оптимизации транспортного потока:

- при оптимизации транспортных потоков должны использоваться стратегии управления, направленные на максимизацию эффективности движения транспортных средств;

- оптимизация транспортных потоков должна включать в себя широкие возможности оптимизации территории, включая несколько юрисдикций;

- оптимизация широкой зоны должна интегрировать управление сетевыми сигнальными системами с управлением автострадами;

- оптимизация широкой территории должна включать в себя функции, обеспечивающие преференциальный режим для транзитных транспортных средств.

2. Наблюдение за дорожным движением, контроль и предоставление информации.

Транспортный контроль должен включать в себя функцию наблюдения за дорожным движением [9]. С другой стороны, движущая рабочая область – это сложная среда. При проектировании для сложных и критически важных для безопасности сред проектировщик несет большую ответственность. Они должны достичь более глубокого понимания рабочей области и деятельности, связанной с использованием этих систем [10–12]. В области работы водителя критическим аспектом является коллективное поведение водителя с дорожной средой и включает в себя ограничения, которые являются как физическими, так и преднамеренными.

Библиографический список

1. Аширова, С.Р. Применение на автомобильном транспорте интеллектуальных систем/ С.Р. Аширова, В.В. Терентьев // Сб.: Проблемы функционирования систем транспорта : Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2018. – С. 26-29.
2. Андреев, К.П. Улучшение транспортной инфраструктуры города Рязани/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Перспективное развитие науки, техники и технологий : Материалы научных статей VII-ой Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 13-16.
3. Молотов, С.С. Внедрение информационных технологий на автомобильном транспорте/ С.С. Молотов, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // Сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых-2017 : Материалы 6-й Международной молодежной научной конференции. – 2017. – С. 98-101.
4. Основные направления транспортной доступности в городах/ А.В. Шемякин, М.Б. Латышенко, Т.В. Мелькумова и др. // Транспортное дело России. – 2019. – № 4. – С. 111-113.
5. К вопросу внедрения интеллектуальных систем на автомобильном транспорте/ К.П. Андреев, И.Н. Горячкина, А.В. Шемякин, А.С. Евтеева // Сб.: Актуальные вопросы организации автомобильных перевозок и безопасности движения : Материалы Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 62-67.
6. Навигация транспорта с использованием RFID-технологии/ Н.В. Бышов, А.А. Симдянкин, И.А. Успенский, А.Х. Мусли // Сб.: Организация и безопасность дорожного движения : Материалы X международной науч.-практ. конф. – Тюмень, 2017. – С. 17-23.
7. Улучшение транспортной доступности городов/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Е.А. Матюнина, А.И. Павленко // Сб.: Новые технологии в учебном процессе и производства : Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции. – 2018. – С. 375-378.
8. Бышов, Н.В. Транспортная инфраструктура/ Н.В. Бышов [и др.]. – Рязань : Изд-во ФГБОУ ВПО РГТУ, 2012. – 234 с.
9. Аникин, Н.В. Пути решения проблем в организации городского движения/ Н.В. Аникин, К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Воронежский научно-технический Вестник. – 2020. – Т. 2. – № 2 (32). – С. 109-119.
10. Принципиальные предложения и решения по основным мероприятиям организации дорожного движения/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, В.А. Киселев и др. // Грузовик. – 2020. – № 3. – С. 37-42.
11. Оценка безопасности транспортных узлов средствами компьютерного моделирования/ К.П. Андреев, А.А. Кильдишев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Бюллетень транспортной информации. – 2019. – № 1 (283). – С. 20-23.

12. Бышов, Н.В. Экономическая эффективность деятельности автотранспортного комплекса. Характеристика и анализ состояния транспорта Рязанской области/ Н.В. Бышов и др. – Рязань, 2020. – 276 с.
13. Информационные технологии на транспорте: учебное пособие/ И.Г. Шашкова, Н.В. Бышов, Е.В. Лунин и др. – Рязань : РГАТУ, 2014. – С.154-158
14. Информационные технологии в науке и производстве/ И.Г. Шашкова, Ф.А. Мусаев, В.С. Конкина, Е.И. Ягодкина // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 1-1. – С. 68-69.
15. Наука и кадры определяют будущее АПК/ М.М. Крючков, Д.В. Виноградов, Е.И. Лупова, В.П. Положенцев // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы национальной научно-практической конференции. – 2017. – С. 59-62.
16. Шашкова, И.Г. Информационные технологии на транспорте/ И.Г. Шашкова, Н.В. Бышов, Е.В. Лунин и др. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 298 с.
17. Морозова, Л.А. Оценка качества информационных систем/ Л.А. Морозова, Л.В. Черкашина // Сб.: Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг : Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 176-181.

УДК 656.11

*Свистунова А.Ю.
ФГБОУ ВО Тульский государственный университет, г. Тула, РФ*

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ СИТУАЦИИ

Использование программных комплексов позволяет значительно сократить затраты на исследование дорожно-транспортных ситуаций, таких как загрузка транспортной сети, организация дорожного движения и множество других. Применение средств компьютерного моделирования транспортных потоков позволяет не только предотвратить просчеты в строительстве транспортных развязок, но и минимизировать риски и избежать финансовых потерь. Как правило, подобные исследования проводятся в двух направлениях: на макроуровне и микроуровне [1,2].

Макромоделирование используется при оценке сложных систем и проводится не детально, а обобщенно. При построении модели учитываются не все характеристики, а только базовые. В основном к макромоделированию прибегают для получения общей оценки работы системы и выявления качеств и характеристик системы, необходимых для более детального анализа [3–5].

Микромоделирование используется для подробного анализа ситуаций, возникающих в системе. При создании микромодели учитываются все характеристики, необходимые для анализа работы системы. На основе

построенной модели выявляются ее отрицательные и положительные черты и предлагаются варианты по изменению этой самой модели с целью минимизировать влияние этих отрицательных черт [6–10]. Одним из способов такого моделирования является агентное микромоделирование транспортных потоков, когда моделируется индивидуальное поведение каждого транспортного средства в отдельности, а совокупное поведение большого количества таких транспортных средств составляет общую картину поведения транспортных потоков в дорожной сети [11–15].

Среди множества инструментов для моделирования дорожно-транспортной ситуации выделим и подробнее рассмотрим два – отечественную разработку TransNet и разработку немецких программистов PTV Vision VISSIM.

Программный комплекс TransNet используется для макромоделирования транспортного движения и позволяет дать обобщенную оценку дорожно-транспортной ситуации в городе либо в отдельно взятом районе. Основой модели является схема местности, разделенная на отдельные транспортные районы, между которыми имеются связи в виде матрицы корреспонденций, иными словами – заданными величинами прибытий и отправлений транспорта. Данные по прибытию и отправлению принимаются в зависимости от множества факторов – количества жителей в каждом из районов, уровня автомобилизации в них, наличия или отсутствия точек притяжения транспорта и других.

Кроме матрицы корреспонденций в модели закладываются данные по ширине проезжих частей улиц, режимам работы светофоров, количеству полос для движения транспорта.

На основе введенных данных строится картограмма загрузки, на которой в цветовой гамме наглядно изображена нагрузка на улично-дорожную сеть.

Программный комплекс PTV Vision VISSIM представляет собой пакет взаимодействующих между собой программ, среди которых графический редактор сети, среды программирования светофорных контроллеров, 3D-редактор для изображения сети на различных уровнях и графического отображения светофорных объектов, дорожных знаков и окружающего ландшафта.

Основой программы является психофизиологическая модель восприятия Видемана, которая используется совместно с моделью следования за впереди идущим. Транспортные средства в сети взаимодействуют между собой, и их скорость передвижения по сети зависит от скорости впереди идущего автомобиля. В результате многочисленных исследований данная модель была признана эталонной. Более поздние исследования показали, что изменившаяся за последние годы манера езды и технические возможности транспортных средств корректно отображаются в модели Видемана. Имеется возможность задавать различные психологические аспекты поведения водителей, вплоть до восприятия дистанции безопасности.

Дорожно-транспортная сеть в PTV Vision VISSIM строится на основе графических подложек необходимых участков улично-дорожной сети и представляет собой совокупность отрезков, по которым передвигаются транспортные средства.

Одним из главных преимуществ данной программы является возможность моделирования перекрестков, управляемых адаптивными контроллерами светофорных объектов. Существует несколько вариантов реализации адаптивного регулирования.

Одним из таких вариантов являются видеокамеры, которые устанавливаются на перекрестках и регистрируют количество автомобилей на подходах к нему и при наступлении определенного, заданного программой контроллера, момента видеокамера отправляет сигнал на блок управления светофором, который в свою очередь переключает фазу светофора. После того как проходит некоторый заданный интервал времени система анализирует ситуацию на других подходах к перекрестку и отправляет на блок управления сигнал о необходимости переключения фазы светофора. При этом существуют определенные временные рамки работы светофора в данной фазе, то есть зеленый или красный сигнал на каком-либо из подходов не могут гореть бесконечно и после того, как пройдет определенный минимум или максимум времени сигнал светофора изменится. На рисунке 1 приведен перекресток, на котором другим цветом обозначена зона обзора камеры, а на рисунке 2 изображено срабатывание датчика от остановившегося в зоне действия камеры автомобиля.

Кроме варианта с видеокамерами по такому же принципу работают и детекторы транспорта, встраиваемые в асфальт, которые реагируют на остановку автомобиля над этим датчиком или на давление шин на поверхность дороги. Последний вариант практикуется в Японии.

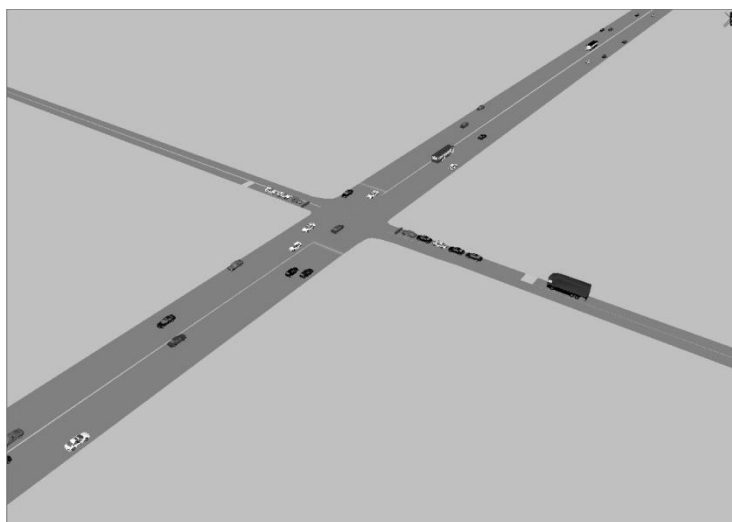


Рисунок 1 – Перекресток с адаптивным светофором

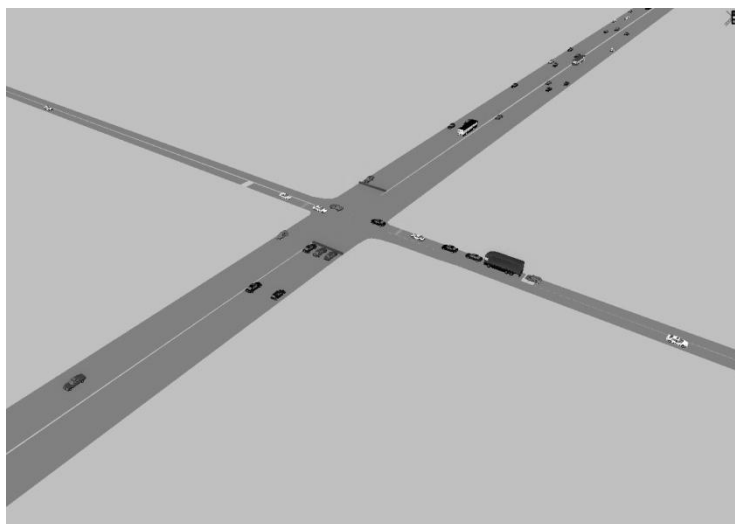


Рисунок 2 – Срабатывание контроллера от проезжавшего автомобиля

В мире накоплен богатый опыт создания и внедрения автоматизированных систем управления дорожным движением в адаптивном режиме, который доказал, что проведение мероприятий в данной сфере позволяет достичь следующих результатов:

- снижение транспортных задержек на 15–40%;
- повышение пропускной способности улично-дорожной сети на 10–15% при незначительных капиталовложениях;
- сокращение времени поездки на 15–20%;
- уменьшение вредных выбросов на 20–25%.

В настоящей работе для анализа транспортных ситуаций и предложения решений по организации дорожного движения в г. Рязани были рассмотрены изменения на некоторых участках шоссе и транспортных узлах.

На одной из транспортных магистралей города имеется сужение проезжей части, движение по этому участку длительное время было поочередным с приоритетом в одном из направлений. Средняя длина заторов, полученная на модели, при существующей нагрузке на участок составила около 700 метров. На рисунке 3 представлена ситуация на 20 минуте моделирования.

В результате проведенного анализа была предложена установка светофорного объекта со стандартным циклом регулирования, что является более целесообразным на данном участке. Установка светофора позволила обеспечить равномерный проезд транспорта через сужение проезжей части, в результате чего длина заторов в среднем составила 30 метров. Кроме того, с помощью программного комплекса «PTV Vision VISSIM» было предложено изменить организацию дорожного движения на одном из самых загруженных транспортных узлов города (рисунок 4). При существующей организации длина заторов составляет около 1 км.

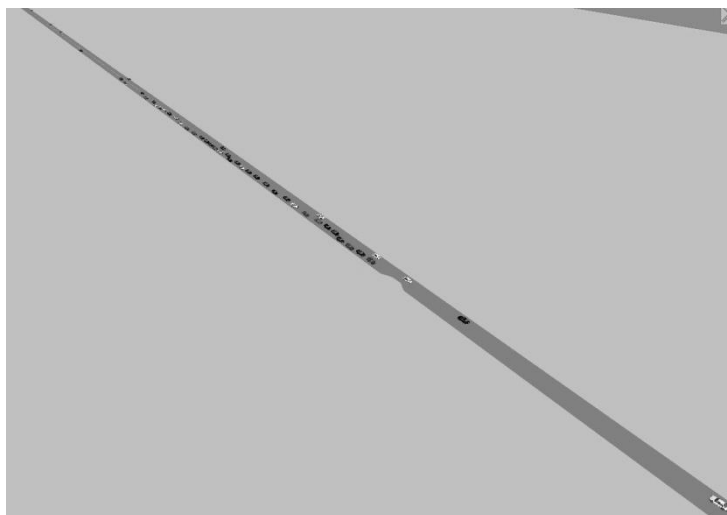


Рисунок 3 – Ситуация на участке шоссе с сужением проезжей части

По результатам исследований был предложен вариант, при котором движение транспорта в одном из направлений на поворот осуществляется в обход светофора (рисунок 5). При этом длина затора сократилась до 100 метров.

Таким образом, разработана методика для решения задач организации дорожного движения, основанная на применении двух вышеописанных программных комплексов, которая подходит к любому населенному пункту. Методика содержит 5 этапов моделирования.

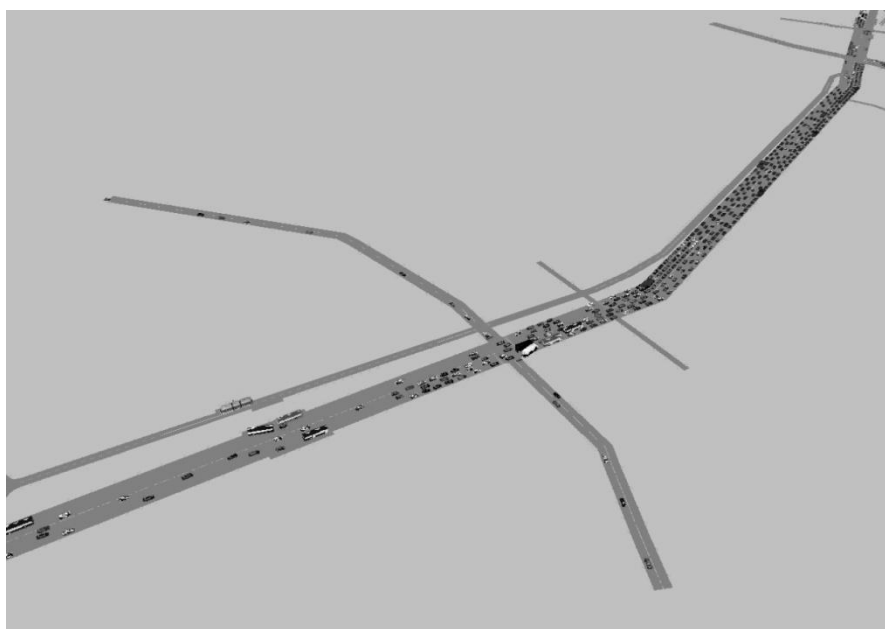


Рисунок 4 – Ситуация на одном из крупных узлов

В первую очередь в программе TransNet строится макромодель местности и в нее вносятся необходимые данные по работе светофоров, количеству полос движения, матрицы корреспонденции.

Далее на основании полученной картограммы загрузки транспортной сети находятся проблемные места на различных участках УДС и транспортных узлах.

После этого проблемные участки целесообразно изучить на уровне микромоделирования. Для этого строится модель транспортного узла в программном комплексе PTV Vision Vissim. В нее также вносятся все необходимые данные: ширина и количество полос, режимы работы светофорных объектов, данные о количественном и качественном составе транспортного потока, интервалы движения маршрутных транспортных средств. Затем модель обрабатывается и анализируется. В результате проведения анализа программой могут быть получены данные о длине заторов, величине выбросов вредных веществ, скорости движения транспортных средств на участке, времени в пути и многие другие.

Следующим этапом является анализ полученных данных и предложение мер по изменению организации дорожного движения. Предложенные меры вносятся в модель, после чего проводится моделирование с получением результатов анализа уже предлагаемого решения.

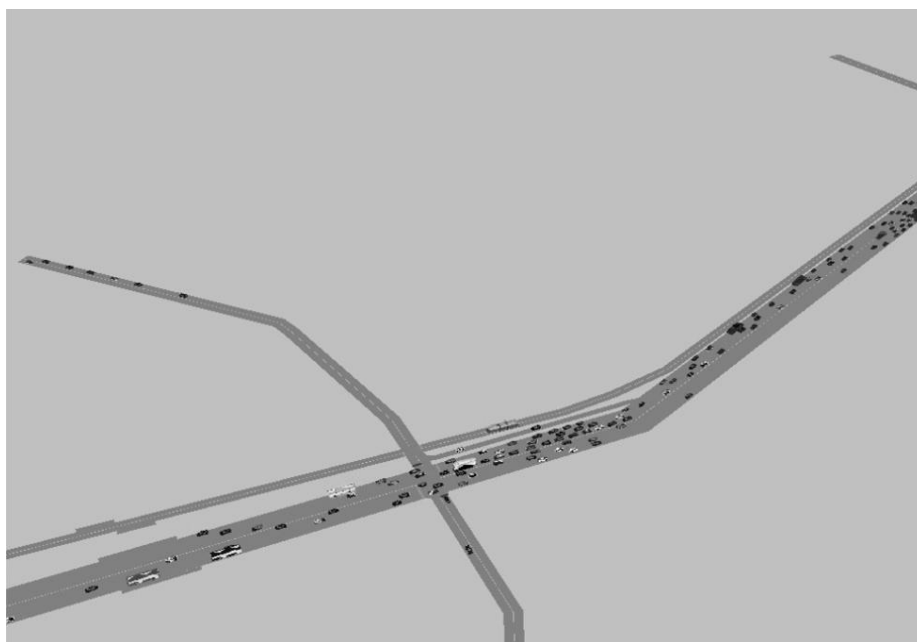


Рисунок 5 – Предлагаемое решение по транспортному узлу

Если предлагаемые варианты приводят к улучшению транспортной ситуации, то данные изменения вносятся в макромоделю местности и уже на макроуровне рассматривается, как предложенные изменения влияют на ситуацию на прилегающих улицах.

Предложенная методика является одним из вариантов комплексного решения проблем заторов, которые все чаще и чаще возникают в крупных населенных пунктах. Применение компьютерного моделирования позволяет:

- провести комплексное исследование транспортных потоков при относительно небольшой трудоемкости по сравнению с исследованием без применения компьютерной техники;
- снизить расходы на проведение исследований;
- достаточно быстро получить и обработать результаты различных данных, таких как длина затора, время в пути, скорость движения транспортных средств, выбросы вредных веществ из отработавших газов;
- прогнозировать транспортные ситуации на несколько лет вперед и заранее предлагать пути решения возможных транспортных проблем;
- быстро и при небольших затратах получить несколько вариантов изменения организации дорожного движения, в том числе влияния адаптивного управления световыми объектами.

Библиографический список

1. Расчетно-экспериментальное моделирование автотранспортных потоков в условиях городской среды/ И.Е. Агуреев, С.А. Волков, В.А. Пышный, Э.С. Темнов // Мир транспорта и технологических машин. – 2019. – № 1 (64). – С. 72-79.
2. Methodology of substantiation of the city transport system structure and integration of intelligent elements into it/ I. Agureev, M. Elagin, V. Pyshnyi, R. Khmelev // Transportation Research Procedia. 2017. P.8-13.
3. Вопросы управления городскими транспортными системами/ И.Е. Агуреев, В.А. Пышный, Л.Е. Кущенко и др. // Современные социально-экономические процессы: проблемы, закономерности, перспективы: монография. – 2017. – С. 72-94.
4. Андреев, К.П. Улучшение транспортной инфраструктуры города Рязани/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Перспективное развитие науки, техники и технологий : Материалы VII-ой Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 13-16.
5. Этапы совершенствования маршрутной сети города Симферополь/ К.П. Андреев, И.Н. Горячкина, Т.В. Мелькумова, А.В. Шемякин // Сб.: Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – 2019. – С. 294-301.
6. Волков, С.А. Особенности подготовки данных для расчета матрицы корреспонденций в г. Душанбе/ С.А. Волков, Т.О. Колесникова, В.А. Пышный // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. – 2015. – Т. 2. – № 2. – С. 739-742.
7. Волков, С.А. О проведении исследований характеристик транспортных потоков на перегонах/ С.А. Волков, В.А. Пышный, Э.С. Темнов // Сб.: Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта. – Тула, 2017. – Вып. 1. – С. 256-261

8. Андреев, К.П. Разработка мероприятий по оптимизации городской маршрутной сети/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, И.Е. Агуреев // Грузовик. – М., 2017. – № 8 – С. 6-9.

9. Колесникова, Т.О. Разработка алгоритма исследования качества обслуживания пассажиров в части обеспечения транспортной доступности/ Т.О. Колесникова, В.А. Митюгин // Наука и инновации в технических университетах: материалы Десятого Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых ученых. – СПб : Изд-во Политехн. ун-та, 2016. – С. 19-21.

10. Колесникова, Т.О. Особенности перспективного планирования работы маршрутных транспортных систем городов/ Т.О. Колесникова, В.А. Митюгин // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования: сборник научных трудов по материалам ежегодных конференций. – 2016. – Т. 3. – № 3 (6). – С. 145-151.

11. Митюгин, В.А. Методика исследования характеристик транспортных потоков на примере города Тулы/ В.А. Митюгин, Н.А. Фролов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2015. – № 6-1. – С. 118-125

12. Пышный, В.А. Повышение эффективности городского автомобильного транспорта : автореф. дисс ... канд. техн. наук/ В.А. Пышный. – Орел, 2013.

13. Терентьев, В.В. Определение транспортного спроса при моделировании транспортного процесса/ В.В. Терентьев // Сб.: Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта. – Тула : Изд-во ТулГУ, 2017. – Выпуск 1. – С. 268-272.

14. Андреев, К.П. Повышение безопасности дорожного движения/ К.П. Андреев, С.С. Молотов, В.В. Терентьев // Сб.: Проблемы функционирования систем транспорта. – Тюмень, 2018. – С. 12-18.

15. Бышов, Н.В. Транспортная инфраструктура/ Н.В. Бышов [и др.]. – Рязань : Изд-во ФГБОУ ВПО РГТУ, 2012. – 234 с.

УДК 656.142

Терентьев В.В., к.т.н.,

Кильдишев А.А.

ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань, РФ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОБИЛЬНОСТИ ПЕШЕХОДОВ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ДОСТУПНОСТИ ГОРОДОВ

Ежедневно люди во всем мире совершают миллионы перемещений из одного пункта в другой, используя при этом различные виды транспортных средств или совершая пешие корреспонденции. Для осуществления таких перемещений проектируются, строятся и постоянно совершенствуются

различные объекты транспортной инфраструктуры [1, 2]. В большинстве случаев внедрение новых и реконструкция существующих сооружений направлена на достижение определенного круга задач:

- повышение скорости передвижения транспортных средств, что объясняется необходимостью получения наибольшего экономического эффекта от их эксплуатации;
- снижении энергетических затрат, а также времени перемещения пассажиров и транспортировки грузов;
- уменьшение загрязнения вредными выбросами автомобильного транспорта окружающей среды.

Вопросы обеспечения безопасности участников дорожного движения и особенно пешеходов при проектировании и строительстве транспортных развязок и других объектов инфраструктуры нередко рассматриваются как второстепенные, что приводит при введении этих объектов в эксплуатацию увеличению количества конфликтных ситуаций при пресечении автомобильного и пешеходного транспортных потоков. Как показывает практика в подавляющем большинстве случаев приоритет отдается высокоскоростному автомобильному движению и пешеходы вынуждены терять время при пересечении транспортных магистралей из-за большого расстояния между регулируемыми пешеходными переходами или нарушая правила дорожного движения (ПДД) создавать на дороге аварийные ситуации [3–6]. Для исключения таких инцидентов одним из ключевых аспектов при организации дорожного движения должно стать создание условий для повышения мобильности пешеходов и обеспечения их безопасности при осуществлении пешеходного движения [7]. В данной статье рассмотрим возможность создания необходимых предпосылок для повышения мобильности пешеходов.

В настоящее время исследования в области мобильности пешеходов расширяются в таких областях, как транспорт, городское планирование и здравоохранение. Часть этих исследований была сосредоточена на характеристиках городской среды, благоприятствующей пешеходному движению, и все большее число исследований было направлено на изучение уровня обслуживания пешеходов, в то время как меньший интерес был проявлен к изучению качества обслуживания пешеходов. Качество обслуживания определяется как результат восприятия пешеходами условий пешеходной прогулки и формируется атрибутами, связанными с ней. Это восприятие зависит от личных и социально-экономических предпочтений пешехода, а также цели прогулки.

В сфере транспорта качество обслуживания можно определить как восприятие пассажиром того, насколько хорошо функционирует услуга или объект. Он формируется атрибутами, связанными с поездкой, и поэтому предоставляет агрегированную информацию о качественных характеристиках, непосредственно воспринимаемых пользователями, которые часто соответствуют причинам выбора вида транспорта. Восприятие отвечает

за установление связи между физическими характеристиками окружающей среды и поведением пешеходов.

Поскольку они относятся к контексту восприятия, характеристики имеют субъективную и нематериальную природу, что затрудняет их определение. Восприятие – это то, как внешние стимулы отбираются, организуются и интерпретируются каждым индивидом. В транспортной практике эти стимулы можно рассматривать как набор переменных, представляющих каждый атрибут качества обслуживания. Переменные – это осязаемые элементы, которые прямо или косвенно влияют на качество пешеходной среды через восприятие и ощущения, испытываемые каждым пешеходом.

Инструменты исследования доступности пешеходной среды, разработанные в последние десятилетия для оценки качества и доступности инфраструктуры для пешеходов, многочисленны. Зачастую эти исследования направлены на проверку технического качества дорожной инфраструктуры с целью определения ее соответствия установленным стандартам.

Что касается технического качества пешеходной среды, то здесь следует выделить еще один аспект – это взаимосвязь между городской структурой и моделями пешеходных поездок. С 1990-х годов такие подходы, как новый урбанизм, разумный рост и ориентированное на транзит развитие, стали более устойчивыми альтернативами городского развития, предполагающими высокую плотность населения, смешанное землепользование, хорошо связанные уличные сети и общественный транспорт. По мнению различных исследователей, эта городская модель благоприятствует прогулкам пешком и снижает зависимость от автомобилей. Исходя из этих предположений, были созданы многие индексы проходимости с целью измерения, через характеристики застроенной среды, способности места стимулировать ходьбу как эффективный способ передвижения.

Еще одним популярным методом оценки качества пешеходной среды является уровень сервиса. Это понятие часто путают с качеством обслуживания, несмотря на наличие различных аспектов. Согласно Руководству по пропускной способности автомобильных дорог уровень обслуживания является количественным показателем, определяемым из набора технических показателей, используемых для измерения различных аспектов эксплуатации, поэтому в отличие от качества обслуживания этот метод не учитывает восприятие пользователей. Цель определения уровня обслуживания заключается в измерении производительности и взаимосвязи между предложением инфраструктуры и спросом на пешеходный поток.

В этом смысле, хотя характеристики застроенной среды и дорожной инфраструктуры влияют на показатели качества, воспринимаемые пешеходами, оценка этих параметров отличается от оценки качества, связанного с восприятием, таким как чувство комфорта, безопасности или удобства. Поведение пешеходов лучше понять через тщательный анализ восприятия, чем через объективные характеристики застроенной среды. Поэтому качество обслуживания можно рассматривать как качественную меру, имеющую

своеобразный характер, поскольку ее оценка зависит от личностных и социально-экономических характеристик пешеходов и особенностей поездки [8–13].

В литературе, посвященной качеству транспортного обслуживания в целом, выделяются некоторые характеристики, которые его определяют. Это доступность, надежность, комфорт, удобство, быстрота, надежность и безопасность. В случае пешеходных прогулок к этим характеристикам можно добавить общительность, которая, несмотря на то, что она мало изучена, выделяется в исследованиях, посвященных прогулкам как рекреационной деятельности.

В случае пешеходных прогулок, помимо того что они являются способом достижения определенной цели, ходьба также является видом физических упражнений и рекреационной деятельности. Когда пешеходные прогулки направлены на выполнение второй цели, такие показатели, как комфорт, надежность, удобство и общительность, как правило, более ценятся пешеходами. Однако когда целью пешеходного движения является достижение конечного пункта назначения в течение заданного времени, такие моменты, как доступность и скорость, как правило, ценятся выше. Характеристики, связанные с безопасностью, считаются важными для всех целей пешеходных поездок.

Библиографический список

1. Бышов, Н.В. Транспортная инфраструктура/ Н.В. Бышов [и др.]. – Рязань : Изд-во ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. – 234 с.
2. Автодорожная сеть в Российской Федерации и её перспективы/ С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова // Сб.: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы научно-практической конференции с международным участием. – Рязань, 2018. – С. 243-246.
3. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 1/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 6. – С. 36-39.
4. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 2/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 7. – С. 34-36.
5. Андреев, К.П. Улучшение транспортной инфраструктуры города Рязани/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Перспективное развитие науки, техники и технологий : Материалы международной науч.-практ. конф. – 2017. – С. 13-16.
6. Улучшение транспортной доступности городов/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Е.А. Матюнина, А.И. Павленко // Сб.: Новые технологии в учебном процессе и производства : Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции. – 2018. – С. 375-378.

7. Мероприятия по совершенствованию организации дорожного движения/ В.В. Терентьев, В.А. Киселев, К.П. Андреев, А.В. Шемякин // Транспортное дело России. – 2018. – № 3. – С. 133-136.

8. Андреев, К.П. Проблемы качества транспортного обслуживания населения/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Э.С. Темнов // Сб.: Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта : Материалы Международной очно-заочной науч.-техн. конф. – 2017. – С. 105-110.

9. Андреев, К.П. Повышение безопасности дорожного движения/ К.П. Андреев, С.С. Молотов, В.В. Терентьев // Сб.: Проблемы функционирования систем транспорта. – Тюмень, 2018.– С. 12-18.

10. Терентьев В.В. Улучшение транспортного обслуживания населения города/ В.В. Терентьев // Транспортное дело России. – 2017. – № 4. – С. 91-92.

11. Шашкова, И.Г. Информационные технологии на транспорте/ И.Г. Шашкова, Н.В. Бышов, Е.В. Лунин и др. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 298 с.

12. Романова, Л.В. Использование муниципальной географической информационной системы в работе управления архитектуры и градостроительства городской администрации/ Л.В. Романова, В.Н. Минат // Сб.: Проблемы и перспективы развития инженерно-строительной науки и образования : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 17-19.

13. Тихонкин, И.В. Совершенствование организации движения и информативности общественного транспорта/ И.В. Тихонкин // Сб.: Научно-техническое обеспечение процессов и производств АПК : Материалы научно-практической конференции с международным участием. – Новосибирск, 2014. – С. 155-161.

УДК 656.132

*Тимакина А.А.,
Степашина А.С.,
Рябчиков Д.С.*

ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

СОЗДАНИЕ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ТРАНСПОРТНОЙ РАЗВЯЗКИ

Для анализа существующей ситуации на пересечении разрабатывается микромодель узла. В процессе моделирования выявляются проблемы, возникающие при проезде исследуемого участка, или делается вывод об их отсутствии. Подробный процесс разработки базовой микромодели рассмотрен на примере построения модели транспортной развязки у с. Зоркальцево.

В качестве растровой основы для построения микромоделей использовались картографические подложки.

В программе VISSIM была построена транспортная схема пересечения, которая состоит из дорожных и соединительных отрезков с шириной,

соответствующей исходным данным о геометрических характеристиках моделируемого объекта.

Отрезки в VISSIM представляют собой проезжую часть дороги с установленным количеством полос движения, которое задается как параметр соответствующих отрезков. Схемы создавались на масштабированной графической основе, что позволило построить геометрию пересечения в соответствии с существующей конфигурацией узла [1].

На рисунке 2 приведена транспортная схема рассматриваемого пересечения, на которой отрезки представлены в виде осей (синим цветом выделены основные отрезки, розовым – соединительные). Такое отображение позволяет лучше представить все возможные на пересечении схемы движения транспортных средств.

На пересечении установлены знаки 3.24 «Ограничение максимальной скорости». Моделирование действия знаков ограничения скорости осуществляется решением желаемой скорости, которые на рисунке 56 обозначены желтыми отрезками.

При выполнении поворота на пересечении, а также при выполнении маневра, проезде искусственных неровностей и тому подобных препятствий водитель снижает скорость. Для моделирования такого поведения автомобилей были применены зоны малоскоростного движения.

Согласно установленным на пересечениях дорожным знакам, приоритетом обладают транспортные средства, движущиеся по кругу. В модели порядок проезда конфликтных точек определен на основании ПДД. Зеленым цветом выделена полоса движения, находясь на которой транспортное средство обладает приоритетом проезда [2].

Данные из паспортов замеров интенсивности транспортных потоков были введены для каждого входящего потока (рисунок 1).

Числ	№	Отрезок	Имя	Нагр(0)	СоставТрПотока(0)
1	1 29		Шегарский тракт от с. Тимирязевское	281,0	1: Шегарский тракт от с. Тимирязевское
2	2 15		Шегарский тракт от д. Нелюбино	246,0	2: Шегарский тракт от д. Нелюбино
3	3 13		а/д 69Н-24 от с. Зоркальцево	156,0	3: а/д 69Н-24 от с. Зоркальцево
4	4 25		а/д 69К-4 (Северный обход Томска)	279,0	4: а/д 69К-4 (Северный обход Томска)

Рисунок 1 – Инициализация параметров транспортных потоков от с. Тимирязевское, по направлениям

Входящие потоки располагаются в начале отрезков. На рисунке 60 входящие потоки для каждого подхода обозначены цифрами согласно нумерации, представленной на рисунке 4 в столбце «Числ».

На основании полученных из паспортов замеров данных задано распределение всех видов транспортных средств по направлениям.

На следующем этапе моделирования проведена симуляция функционирования транспортной сети (рисунок 2), проверка адекватности

построенной модели и ее калибровка. Проверку адекватности построенная модель прошла успешно:

- столкновения транспортных средств (проезд через друг друга) при пересекающихся потоках отсутствуют;
- в папке с проектом отсутствуют файлы с расширением *.err, в которых обычно располагается описание найденных в модели ошибок;
- транспортные средства при движении по маршрутам с одного отрезка на другой не пропадают;
- внесенные исходные данные полностью соответствует данным, полученным в результате транспортного обследования [3–5].

После проверки модели производится ее итоговая симуляция (рисунки 2, 3) и запись информации с измерительных пунктов.



Рисунок 2 – Кадр симуляции движения транспортных потоков в микромодели узла № 1



Рисунок 3 – Кадр 3D-симуляции движения транспортных потоков в микромодели узла № 1

На рисунке 4 показано распределение скоростей транспортных средств в базовой модели.



Рисунок 4 – Распределение скоростей движения ТС в узле № 1

Полученное распределение показывает, что снижение скорости в узле происходит при въезде на кольцо, что соответствует действующей схеме ОДД [6].

Данные, полученные с датчиков измерения времени в пути транспортных средств при проезде пересечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты измерения времени в пути ТС в узле № 1

Период имитации, с		600-1200	1200-1800	1800-2400	2400-3000	3000-3600	3600-4200	Среднее время, с
Направление		Время в пути, с						
1	Шегарский тракт от с. Тимирязевское	7,68	7,81	7,84	7,41	7,60	7,99	7,72
2	Шегарский тракт от д. Нелюбино	7,19	7,07	7,34	7,39	7,29	7,40	7,28
3	а/д 69Н-24 от с. Зоркальцево	7,11	7,08	7,07	7,09	7,18	7,13	7,11
4	а/д 69К-4 (Северный обход Томска)	8,00	7,57	7,70	7,62	7,67	7,75	7,72

Анализ времени в пути транспортных средств показал, что среднее время проезда исследуемых пересечений транспортным средством составляет от 7,11 с до 7,72 с. Полученные результаты свидетельствуют о свободных условиях движения в анализируемом узле [7].

Информация со счетчиков заторов отображена на рисунке 5. На нём представлены данные о средней длине затора (ДлЗат), максимальной длине затора (ДлЗатМак) и количестве остановок на подъезде к пересечению (ОстЗат).

Числ	ХодИм	ИнтВр	СчЗат	ДлЗат	ДлЗатМакс	ОстЗат
1	1	600-4200	1: Шегарский тракт от с. Тимирязевско	0,00	0,00	0
2	1	600-4200	2: Шегарский тракт от д. Нелюбино	0,00	0,00	0
3	1	600-4200	3: а/д 69Н-24 от с. Зоркальцево	0,00	0,00	0
4	1	600-4200	4: а/д 69К-4 (Северный обход Томска)	0,01	10,36	2

Рисунок 5 – Результаты измерений счетчика очередей в узле № 1

На основе результатов, полученных с измерителей, несистематические очереди (максимальной длиной 2 ТС) образуются на въезде на пересечение с а/д 69К-4 (Северный обход Томска), так как круг имеет приоритет движения в данном узле.

Таким образом, в настоящее время на транспортной развязке у с. Зоркальцево наблюдается свободное движение транспортных средств, значительные очереди на пересечении и на въездах не образуются.

По аналогии с рассмотренной выше методикой построения микромоделей на транспортной развязке у с. Зоркальцево разработаны микромоделей остальных 9 исследуемых узлов. На графической основе была построена геометрия каждого пересечения, определены и занесены в модель входящие потоки, маршруты транспортных средств, введены данные по интенсивности движения, установлены измерительные датчики, произведена симуляция и калибровка моделей [8, 9].

Библиографический список

1. Технология создания информационной транспортной модели города, включающей существующие и планируемые транспортные сети/ С.Н. Постнов, С.Н. Кузнецов, П.В. Логинов и др. // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 10 (46). – 46 с.
2. Бышов, Н.В. Транспортная инфраструктура/ Н.В. Бышов [и др.]. – Рязань, 2012. – 234 с.
3. Андреев, К.П. Улучшение транспортной инфраструктуры города Рязани/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Перспективное развитие науки, техники и технологий : Материалы VII-ой Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 13-16.
4. Автодорожная сеть в Российской Федерации и её перспективы/ С.Н. Бoryчев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О.Попова // Сб.: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С. 243-246.
5. Опыт создания локальных информационных транспортных моделей транспортной инфраструктуры города/ С.Н. Постнов, С.Н. Кузнецов, П.В. Логинов и др. // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2011. – № 9 (33). – 47 с.

6. Основные направления транспортной доступности в городах/ А.В. Шемякин, М.Б. Латышенков, Т.В. Мелькумова и др. // Транспортное дело России. – 2019. – № 4. – С. 111-113.

7. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 1/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А. С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 6. – С. 36-39.

8. Улучшение транспортной доступности городов/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Е.А. Матюнина, А.И. Павленко // Сб.: Новые технологии в учебном процессе и производства : Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции. – 2018. – С. 375-378.

9. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 2/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А. С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 7. – С. 34-36.

10. Шашкова, И.Г. Информационные технологии на транспорте/ И.Г. Шашкова, Н.В. Бышов, Е.В. Лунин и др. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 298 с.

11. Информационные технологии в науке и производстве/ И.Г. Шашкова, Ф.А. Мусаев, В.С. Конкина, Е.И. Ягодкина // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 1-1. – С. 68-69.

12. Черкашина, Л.В. Социальное проектирование как инструмент повышения устойчивости развития муниципальных образований/ Л.В. Черкашина // Журнал гуманитарных наук. – 2016. – № 4 (16). – С. 81-85.

13. Морозова, Л.А. Моделирование как способ развития отрасли мясного скотоводства/ Л.А. Морозова // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – Рязань, 2008. – С. 227-229.

УДК 656.132

Тишкин К.А.,

Рябчиков Д.С.,

Куминов Н.М.

ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ЗАМЕРОВ ИНТЕНСИВНОСТИ И СБОР ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

Как правило, замеры интенсивности транспортных потоков для движения автомобильного транспорта проводят в несколько этапов [1].

1. Подготовка к проведению натурных обследований.

1.1 Определение ключевых точек УДС.

Для проведения замеров интенсивности потоков ТС на отдельных участках УДС выбирают ключевые точки УДС. Эти точки определяются по следующим признакам:

- наличие входящего/исходящего трафика в обследуемый район;

- распределение потоков по нескольким направлениям в транспортные районы или к точкам притяжения;
- въезды / выезды из транспортных районов (микрорайонов, отдельных районов населенного пункта и т. п.);
- ожидаемое увеличение трафика около точек притяжения (торговые и бизнес-центры, учреждения культуры и досуга и т. п.);
- светофорные объекты, распределяющие транспортные потоки по нескольким направлениям;
- места с затрудненным движением (на основании анализа исходных данных);
- техническая возможность размещения камеры в точке замера.

1.1.1 Определение основных и вспомогательных точек.

После определения всех ключевых точек УДС их ранжируют по степени значимости влияния на всю УДС в целом. Выделяют 1–3 наиболее загруженных или критических точки – это основные точки замеров, и они должны достаточно полно характеризовать транспортные потоки внутри населенного пункта или обследуемого района.

Остальные точки будут являться вспомогательными [2, 3].

1.2 Выбор точек для проведения замеров и график замеров.

Количество точек и график проведения замеров определяются по следующим параметрам:

- в 1–2 основных точках проводят суточные замеры интенсивности;
- в остальных точках проводят двух- или трехчасовые (определяется параметрами оборудования и графиком) замеры;
- техническая возможность размещения оборудования в точке замера;
- возможность частичного дублирования данных соседними камерами.

График проведения замеров должен учитывать:

- время на обслуживание камеры в точке замера;
- время на проезд от одной точки замера к другой с учетом дорожной ситуации;
- временные промежутки замеров;
- время автономной работы камеры;
- время, необходимое для полной зарядки камеры, с учетом способа зарядки (стационарным сетевым устройством на базе или автомобильным зарядным устройством);
- количество камер на маршруте рабочей команды;
- количество рабочих команд.

На первоначальном этапе планирования целесообразно определять избыточное количество точек замеров.

Далее проводится разработка графика и анализ технических возможностей размещения камер на точках.

На основании анализа первоначального графика, технических возможностей оборудования и мест размещения камер проводится

окончательная корректировка графика и назначение точек проведения замеров [4–6].

2 Сбор и обработка информации для дальнейшей работы с результатами замеров.

2.1 Подготовка паспортов учета интенсивности и состава ТП.

Для дальнейшего подсчета ТС на пересечении для каждой точки формируется индивидуальный паспорт учета ТС.

Исходя из установки камеры на перекрестке нумеруются подходы к пересечению, формируются таблицы для заполнения учетчиками. Пример паспорта учета представлен на рисунке 1.

Направление движения (из - в)	Время	Легковые	Грузовые			Автобусы			Всего
			Малые	Средние	Большие	Малые	Средние	Большие	
Из 1 направления в сторону перекрестка	07:00 - 08:00	795	24	17	21	16	4	8	885
От перекрестка в сторону 1 направления	07:00 - 08:00	1069	27	21	19	26	3	13	1178
Из 2 направления в сторону перекрестка	07:00 - 08:00	1227	25	5	10	19	3	18	1307
От перекрестка в сторону 2 направления	07:00 - 08:00	997	20	13	2	23	6	16	1077
Из 3 направления в сторону перекрестка	07:00 - 08:00	1397	28	23	25	21	6	19	1519
От перекрестка в сторону 3 направления	07:00 - 08:00	1435	45	26	27	16	4	13	1566
Из 4 направления в сторону перекрестка	07:00 - 08:00	32	4	1	0	2	0	2	41
От перекрестка в сторону 4 направления	07:00 - 08:00	20	3	0	0	0	0	1	24
Из 1 направления в сторону перекрестка	08:00 - 09:00	1519	25	16	19	19	4	11	1613
От перекрестка в сторону 1 направления	08:00 - 09:00	1514	29	26	32	24	4	15	1644
Из 2 направления в сторону перекрестка	08:00 - 09:00	1572	27	8	11	19	3	20	1660
От перекрестка в сторону 2 направления	08:00 - 09:00	1512	24	17	5	25	5	18	1606
Из 3 направления в сторону перекрестка	08:00 - 09:00	2093	31	24	35	23	6	19	2231
От перекрестка в сторону 3 направления	08:00 - 09:00	2226	42	24	27	16	5	12	2352
Из 4 направления в сторону перекрестка	08:00 - 09:00	144	7	2	0	1	0	0	154
От перекрестка в сторону 4 направления	08:00 - 09:00	70	4	1	0	0	0	0	75
Из 1 направления в сторону перекрестка	17:30 - 18:30	1636	28	19	21	22	3	13	1742
От перекрестка в сторону 1 направления	17:30 - 18:30	1732	32	27	33	23	4	14	1865
Из 2 направления в сторону перекрестка	17:30 - 18:30	1796	30	9	12	20	4	21	1892
От перекрестка в сторону 2 направления	17:30 - 18:30	1630	28	19	6	24	4	20	1731
Из 3 направления в сторону перекрестка	17:30 - 18:30	2392	33	26	32	23	5	17	2528
От перекрестка в сторону 3 направления	17:30 - 18:30	2544	45	28	28	18	3	15	2681
Из 4 направления в сторону перекрестка	17:30 - 18:30	165	10	4	0	2	0	0	181
От перекрестка в сторону 4 направления	17:30 - 18:30	83	6	2	0	0	0	0	91
Из 1 направления в сторону перекрестка	18:30 - 19:30	1565	26	17	20	20	3	14	1665
От перекрестка в сторону 1 направления	18:30 - 19:30	1603	31	25	30	20	2	12	1723
Из 2 направления в сторону перекрестка	18:30 - 19:30	1662	29	8	11	17	2	19	1748
От перекрестка в сторону 2 направления	18:30 - 19:30	1562	26	19	6	23	3	19	1658
Из 3 направления в сторону перекрестка	18:30 - 19:30	2213	30	25	32	21	4	14	2339
От перекрестка в сторону 3 направления	18:30 - 19:30	2353	41	26	30	15	4	14	2483
Из 4 направления в сторону перекрестка	18:30 - 19:30	152	6	3	0	1	0	0	162
От перекрестка в сторону 4 направления	18:30 - 19:30	74	3	2	0	0	0	0	79



Рисунок 1 – Паспорт учета ТС

2.2 Обработка данных замеров по результатам видеофиксации и визуального наблюдения.

Подготовленные паспорта замеров выгружаются на облачное хранилище в папки с видео.

Ссылки для доступа раздаются учетчикам. Они скачивают видеофайлы и паспорт учета ТС. После ознакомления с паспортом приступают к камеральной обработке видео [7–9].

2.3 Подготовка отчетов.

После завершения камеральной обработки видео учетчиками заполняется паспорт учета ТП и передается ответственному лицу. На основе всех паспортов учета формируется общий отчет по всем точкам.

Готовый отчет передается заказчику. Если есть замечания, исполнитель вносит корректировки, возможен пересчет учетчиками некоторых точек или даже пересъемка некоторых точек.

Благодаря полученной информации специалисты могут предлагать и моделировать мероприятия по улучшению транспортной ситуации на автомобильных дорогах общего пользования. Это должно привести к снижению времени проезда, повышению уровня безопасности дорожного

движения и снижению негативного воздействия транспортных средств на окружающую среду [10–12].

Библиографический список

1. Андреев, К.П. Улучшение транспортной инфраструктуры города Рязани/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Перспективное развитие науки, техники и технологий : Материалы VII-ой Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 13-16.
2. Основные направления транспортной доступности в городах/ А.В. Шемякин, М.Б. Латышенко, Т.В. Мелькумова и др. // Транспортное дело России. – 2019. – № 4. – С. 111-113.
3. Андреев, К.П. Натурное обследование с помощью передвижной дорожной лаборатории/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Бюллетень транспортной информации. – 2018. – № 4 (274). – С. 16-19.
4. Автодорожная сеть в Российской Федерации и её перспективы/ С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова // Сб.: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С. 243-246.
4. Оформление проекта организации дорожного движения/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.В. Шемякин и др. // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2018. – № 3. – С. 79-86.
5. Опыт создания локальных информационных транспортных моделей транспортной инфраструктуры города/ С.Н. Постнов, С.Н. Кузнецов, П.В. Логинов и др. // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2011. – № 9 (33). – 47 с.
6. Улучшение транспортной доступности городов/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Е.А. Матюнина, А.И. Павленко // Сб.: Новые технологии в учебном процессе и производства : Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции. – 2018. – С. 375-378.
7. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 1/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А. С. Астраханцева и др. // Грузовик. – 2019. – № 6. – С. 36-39.
8. Транспортная инфраструктура/ Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский и др. – Рязань, 2012.
9. Принципиальные предложения и решения по основным мероприятиям организации дорожного движения/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, В.А. Киселев и др. // Грузовик. – 2020. – № 3. – С. 37-42.
10. Аникин, Н.В. Пути решения проблем в организации городского движения/ Н.В. Аникин, К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Воронежский научно-технический Вестник. – 2020. – Т. 2. – № 2 (32). – С. 109-119.
11. Технология создания информационной транспортной модели города, включающей существующие и планируемые транспортные сети/ С.Н. Постнов,

С.Н. Кузнецов, П.В. Логинов и др. // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 10 (46). – 46 с.

12. Оценка безопасности транспортных узлов средствами компьютерного моделирования/ К.П. Андреев, А.А. Кильдишев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Бюллетень транспортной информации. – 2019. – № 1 (283). – С. 20-23.

13. Шашкова, И.Г. Информационные технологии на транспорте/ И.Г. Шашкова, Н.В. Бышов, Е.В. Лунин и др. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 298 с.

14. Информационные технологии в науке и производстве/ И.Г. Шашкова, Ф.А. Мусаев, В.С. Конкина, Е.И. Ягодкина // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 1-1. – С. 68-69.

**«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ
ЭКСПЛУАТАЦИИ МОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ»**

*Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной
20-летию кафедры технической эксплуатации транспорта
12 октября 2020 г.*

Бумага офсетная Гарнитура Times Печать лазерная

Усл печ л 13. Тираж 500 экз. Заказ № 1462

подписано в печать 02.11.2020 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева»

Отпечатано в издательстве учебной литературы
и учебно методических пособий

ФГБОУ ВО РГТУ

390044, г. Рязань, ул. Костычева