

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Г.Ф. МОРОЗОВА»

ИННОВАЦИИ И ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ
ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Материалы Всероссийской научно-практической конференции

Воронеж, 15 января 2025 г.

Воронеж 2025

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION
OF THE RUSSIAN FEDERATION
FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION
OF HIGHER EDUCATION
"VORONEZH STATE UNIVERSITY OF FORESTRY AND TECHNOLOGIES
NAMED AFTER G.F. MOROZOV"

INNOVATIONS AND ADVANCED TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT
OF TRANSPORT SYSTEMS

Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference

Voronezh, January 15, 2025

Voronezh 2025

УДК 656.05

И66

И66 Инновации и передовые технологии в развитии транспортных систем : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 15 января 2025 г. / отв. ред. В. А. Зеликов ; М-во науки и высшего образования РФ, ФГБОУ ВО «ВГЛТУ». – Воронеж, 2025. – 109 с. – URL: <https://vgltu.ru/nauka/konferencii/2025/innovacii-i-peredovye-tehnologii-v-razvitiitransportnyh-sistem/> – Текст : электронный.

ISBN 978-5-7994-1166-4

В сборнике представлены материалы Всероссийской научно-практической конференции «Инновации и передовые технологии в развитии транспортных систем», прошедшей в г. Воронеже 15 января 2025 года.

Материалы конференции предназначены для специалистов автомобильной отрасли и широкого круга читателей.

УДК 656.05

ISBN 978-5-7994-1166-4

© ФГБОУ ВО «ВГЛТУ», 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Погодаев А.К., Клявин В.Э., Сысоев А.С., Боровкова Г.С., Жихорева С. В. Анализ рисков возникновения инцидентов на улично-дорожной сети	5
Жайворонок Д.А., Иванников В.А., Дорохин С.В., Ширяев С.А., Зеликов В.А. Вопросы реализации междисциплинарных связей и актуализации информации преподаваемых дисциплин на примере мониторинга подвижных объектов автотранспортной инфраструктуры.....	10
Зеликов В.А., Денисов Г.А., Струков Ю.В., Шаталов Е.В., Злобина Н.И., Феофилова А.А. Применение бережливого управления при организации дорожного движения в городах	15
Артемов А.Ю., Дорохин С.В., Лихачев Д.В., Родионов А.А., Климова Г.Н., Зеликова Н.В. Уровень зрелости интеллектуальной транспортной системы Воронежской агломерации.....	20
Струков Ю.В., Разгоняева В.В., Сподарев Р.А., Родионов А.А., Внукова С.В., Струкова И.Ю. Анализ проблемного участка дорожной сети на левом берегу города Воронежа	25
Климова Г.Н., Комаров В.Я., Денисов Г.А., Внукова С.В., Черников Э.А., Толстов С.А. Разработка мероприятий по предупреждению опасного поведения детей дошкольного возраста на дороге и в транспорте	31
Максимов Д.В., Соколов З.С., Яровой А.А., Феодори А.Н., Третьяков А.И., Кораблев Р.А. Оценка экологической безопасности перспективных транспортных средств ...	37
Стасюк А.В., Веневитина С.С., Стасюк В.В., Разгоняева В.В., Черников Э.А., Лушникова Е.Н. Проблемы, возникшие на пути массового внедрения электромобилей	42
Паринов Н.Н., Алехин М.А., Лихачев Д.В., Артемов А.Ю., Чирков Е.В., Хуан Лэй Элементы интеллектуальной транспортной системы в рамках системы «умный город»	48
Кораблев Р.А., Белокуров В.П., Бусарин Э.Н., Стасюк В.В., Гасилова О.С., Кораблев А.Р. Моделирование и визуализация системы светофорного регулирования на перекрестке	54
Будуруков А.В., Закурдаева К.А., Казачек М.Н., Колыхалова А.А., Школьных А.В., Третьяков А.И. Метробус и его перспективы развития	66

Штепа А.А., Белокуров В.П., Стародубцев В.С. Управление технологическим процессом перераспределения ресурсов	71
Штепа А.А., Анохина С.В., Авдеева И.А. Органы государственной власти и местного самоуправления при управлении дорожным движением в Воронежской городской агломерации	76
Альбрехт А.А., Жайворонок Д.А., Веневитина С.С., Тиньков А.А., Сподарев Р.А., Казачек М.Н. Проблемы качества перевозки пассажиров в условиях городской агломерации	81
Могунова М.Н., Деркачева Н.П. Некоторые проблемы и тенденции развития физической активности в условиях цивилизации	84
Горлов Д.О., Алехина О.В., Бедняков Ю.А., Серищев А.В., Кузнецов И.В. Резервы повышения спортивного результата в прыжке с шестом	90
Григорьева И.В., Волкова Е.Г., Валиев С.К. Использование интенсивных технологий для совершенствования спортивной техники	96
Григорьева И.В., Волкова Е.Г., Кузнецов И.В. Диалектика симметрии и асимметрии в теории спортивной тренировки.....	100

АНАЛИЗ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИНЦИДЕНТОВ НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ

Погодаев А.К., Клявин В.Э., Сысоев А.С.,
Боровкова Г.С., Жихорева С.В.

*ФГБОУ ВО «Липецкий государственный
технический университет имени С.Л. Коцаря»
г. Липецк, Россия*

Аннотация. Рассмотрена возможность определения очередности мероприятий по повышению уровня обеспечения безопасности дорожного движения на примере обустройства пешеходного движения на территории городов и населённых пунктов. Предлагается осуществить ранжирование элементов обустройства по степени риска. В основе методики лежат теории нечётких множеств и экспертная оценка. Приведённый пример показывает, что наибольший риск возникновения аварийной ситуации вызывает наличие нерегулируемых пешеходных переходов на улицах с 6 полосной проезжей частью.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения; дорожно-транспортное происшествие; лингвистическая переменная; ранжирование.

RISK ANALYSIS OF INCIDENTS ON THE ROAD NETWORK

Pogodaev A.K., Klyavin V.E., Sysoev A.S.,
Borovkova G.S., Zhikhoreva S.V.

*Lipetsk State Technical University
named after S.L. Kotsar,
Lipetsk, Russia*

Abstract. The possibility of determining the order of events to improve the level of road safety is considered using the example of pedestrian traffic arrangement in cities and towns. It is proposed to rank the elements of arrangement by risk level. The methodology is based on the theory of fuzzy sets and expert assessment. The given example shows that the greatest risk of an emergency situation is caused by the presence of unregulated pedestrian crossings on streets with 6-lane carriageways.

Keywords: road safety; road traffic accident; linguistic variable; ranking.

Высокий уровень автомобилизации требует не только развития сети дорог и дорожной инфраструктуры, но и обеспечения высокого уровня безопасности дорожного движения (БДД). Это связано не только с важнейшей задачей сохранения жизни и здоровья граждан нашей страны, но и со снижением влияния дорожно-транспортных инцидентов на движение транспортных потоков, особенно в агломерациях, где используется интеллектуальная транспортная система. Известно, что дорожно-транспортное происшествие (ДТП), даже самое незначительное, приводит к задержкам движения транспортных потоков, вызывая сбои как в работе общественного транспорта, так и в логистике, связанной с перевозкой грузов и пассажиров. Причём, «...на территории городов и населённых пунктов регистрируется три четверти (77,7%) всех ДТП [1]. При этом не учитываются ДТП с материальным ущербом, характерные для улично-дорожной сети тех же городов и населённых пунктов, которые могут также вызывать значительные задержки движения.

Как обоснованно показывает международный опыт, основным фактором, оказывающим влияние на возникновение ДТП, является человеческий фактор, при этом «на поведение человека часто более эффективно можно воздействовать дорожно-технической мерой, чем обучением и контролем полиции» [2].

В работе [3] приведена методика статического анализа, базирующийся на теории нечётких множеств [4] и экспертной оценке [5]. Объектом исследования данной методики являются элементы обустройства перегонов формируемого маршрута, оказывающих влияние на риск возникновения ДТП. Рассматривается перечень рисков, связанных с элементами обустройства пешеходного движения и приведённый в работе [3]. Это продиктовано тем, что за 9 месяцев 2024 года «...вторым по массовости видом ДТП продолжает оставаться наезд на пешехода, он по-прежнему составляет практически четверть (24%) от общего количества происшествий» [1] (или 30,9% от числа ДТП, регистрируемых на территории городов и населённых пунктов). Причём в статистике учтены ДТП, в которых непосредственно есть пострадавшие или погибшие пешеходы. Однако на

территории городов и населённых пунктов нередко встречаются ДТП без пострадавших пешеходов, но при этом именно пешеходы являются причиной таких ДТП. Например, внезапное появление пешехода на проезжей части приводит к необходимости срочно принимать меры водителям транспортных средств не только в стеснённых условиях, но и при повышенных скоростях, вызванных появлением нештрафуемого порога превышения разрешённой скорости в 20 км/ч, что зачастую приводит к ДТП.

Для оценки риска использовано 7 градаций лингвистической переменной: очень низкий (r_1), низкий (r_2), ниже среднего (r_3), средний (r_4), выше среднего (r_5), высокий (r_6), очень высокий (r_7)

«Для оценки риска были выбраны восемь элементов автомобильной дороги, имеющих отношение к организации пешеходного движения: нерегулируемый пешеходный переход (НРПП), регулируемый пешеходный переход (РПП), ограждение проезжей части (ОПЧ), наличие разметки пешеходного перехода (НР), островки безопасности (ОБ), обеспечение видимости пешеходного перехода (ОВ), расположение пешеходного перехода у автобусных остановок (РПАО), наличие заездных карманов на автобусных остановках при наличии пешеходного перехода (АОБК). При этом оценка риска нерегулируемого пешеходного перехода проводилась отдельно для улиц с 2, 4 и 6 полосами движения (ПД), исходя из гипотезы: увеличение числа полос увеличивает риск возникновения ДТП на нерегулируемых пешеходных переходах» [3].

Результат расчета обобщенной оценки риска для элемента обустройства «Нерегулируемый пешеходный переход (2 полосы движения)» приведён на рис. 1.

С целью определения очерёдности мероприятий по повышению уровня обеспечения безопасности пешеходного движения на рассматриваемых улицах можно осуществить ранжирование элементов обустройства по степени риска. Для этого определяется расстояние Хемминга [4] между обобщенной оценкой

риска каждого элемента обустройства и функцией принадлежности элемента терм-множества «очень низкий» (табл. 1).

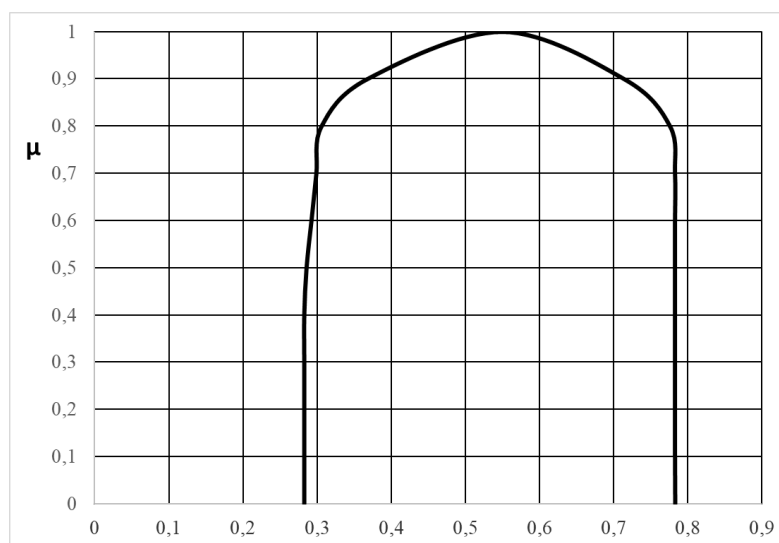


Рисунок 1 – Обобщенная оценка риска для элемента обустройства «Нерегулируемый пешеходный переход (2 полосы движения)»

Таблица 1 – Ранжирование элементов обустройства по степени риска

Улица	Расстояние Хемминга							Уровень риска	Место
	Риск								
	Г ₁	Г ₂	Г ₃	Г ₄	Г ₅	Г ₆	Г ₇		
НРПП (2 ПД)	10,549	4,3965	3,9304	1,6188	3,8068	3,9216	10,349	средний	1
НРПП (4 ПД)	10,905	5,2076	4,5506	2,0974	4,9732	2,4509	9,5639	средний	2
НРПП (6 ПД)	14,434	9,5763	3,8376	7,6609	10,373	3,5008	4,0385	высокий	3
РПП	9,7889	2,9383	4,5333	1,7943	4,2200	5,3005	11,220	средний	4
ОПЧ	10,979	4,8665	3,8404	1,7415	4,1854	3,4493	10,072	средний	5
НР	10,779	4,4165	3,6760	1,6331	4,1439	4,0116	10,339	средний	6
ОБ	12,130	6,7526	4,0532	3,9724	6,8482	0,4977	7,8051	высокий	7
ОВ	10,594	4,3915	3,5522	2,0581	3,9518	4,0566	10,154	средний	8
РПАО	12,205	6,7876	3,9956	3,8974	6,7732	0,6227	7,8501	высокий	9
АОБК	11,000	5,2604	4,4756	2,0324	4,9082	2,5659	9,5989	средний	10

Как видим, наличие нерегулируемых пешеходных переходов на улицах с 6-полосной проезжей частью оказывает наибольшее влияние на снижение

уровня обеспечения безопасности пешеходного движения. Представленная методика не требует больших трудовых затрат, легко адаптируется к различным городам и населённым пунктам и даёт обоснование назначению мероприятий по повышению уровня безопасности дорожного движения.

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда, проект 24-21-00291.

Список литературы

1. Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации за 9 месяцев 2024 года. Информационно-аналитический обзор / К.С. Баканов, П.В. Ляхов, А.С. Айсанов [и др.] ; под ред. Д.В. Митрошина, О.М. Порташникова. – Москва : ФКУ «НЦ БДД МВД России», 2024. – 41 с.
2. Global status report on road safety 2015. – Geneva: World Health Organization, 2015. – 324 p.
3. Метод объективной оценки уровня обеспечения безопасности движения / В.А. Корчагин, А.К. Погодаев, В.Э. Клявин, В.А. Суворов // Наука и техника в дорожной отрасли. – 2017. – № 1. – С. 10-12.
4. Кофман, Л. Введение в теорию нечетких множеств / Л. Кофман ; пер. с франц. – Москва : Радио и связь, 1982. – 432 с.
5. Заде, Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Л.А. Заде. – Москва : Мир, 1976. – 165 с.

References

1. Road traffic accidents in the Russian Federation for 9 months of 2024. Information and analytical review / K.S. Bakanov, P.V. Lyakhov, A.S. Aisanov et al.; ed. by D.V. Mitroshin, O.M. Portashnikov. Moscow, 2024. – 41 p.
2. Global status report on road safety 2015. – Geneva: World Health Organization, 2015. – 324 p.
3. Korchagin V.A., Method of objective assessment of the level of traffic safety / V.A. Korchagin, A.K. Pogodaev, V.E. Klyavin, V.A. Suvorov // Science and technology in the road industry. 2017. No. 1. P. 10-12.
4. Kofman L. Introduction to fuzzy set theory: Transl. from French. – M.: Radio and Communication, 1982. – 432 p.
5. Zade L.A. The concept of a linguistic variable and its application to approximate decision making. – M.: Mir, 1976 – 165 p.

ВОПРОСЫ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ И АКТУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ ПРЕПОДАВАЕМЫХ ДИСЦИПЛИН НА ПРИМЕРЕ МОНИТОРИНГА ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ АВТОТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

**Жайворонок Д.А.¹, Иванников В.А.¹, Дорохин С.В.¹,
Ширяев С.А.², Зеликов В.А.¹**

*¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

*²ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
технический университет»
г. Волгоград, Россия*

Аннотация. В данной статье рассмотрены особенности процесса преподавания с учетом различных факторов, выполнение которых позволяет обеспечить максимальный эффект освоения необходимых знаний обучающимися. Аргументируется: важность междисциплинарных связей, их качественное выполнение и творческая организация для успешного освоения учебных дисциплин; актуализация информации учебного материала в соответствии с современными инновационными технологиями.

Ключевые слова: автотранспортная инфраструктура, мониторинг, передача информации, технологии, аппаратура, знания, междисциплинарные связи, информация, учебный материал, инновационные технологии, дисциплина.

ISSUES OF IMPLEMENTATION OF INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS AND UPDATING OF INFORMATION OF THE TAUGHT DISCIPLINES ON THE EXAMPLE OF MONITORING OF MOBILE OBJECTS OF MOTOR TRANSPORT INFRASTRUCTURE

Zhaivoronok D.A.¹, Ivannikov V.A.¹, Dorokhin S.V.¹,
Shiryaev S.A.², Zelikov V.A.¹

¹*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

²*Volgograd State Technical University,
Volgograd, Russia*

Abstract. This article examines the features of the teaching process, taking into account various factors, the implementation of which allows students to maximize the effect of mastering the necessary knowledge. The author argues: the importance of interdisciplinary connections, their high-quality implementation and creative organization for the successful development of academic disciplines; updating the information of educational material in accordance with modern innovative technologies.

Keywords: road transport infrastructure, monitoring, information transfer, technology, equipment, knowledge, interdisciplinary communication, information, educational material, innovative technologies, discipline.

Процесс преподавания любой дисциплины сложен и многогранен, подразумевает совокупность факторов, выполнение которых позволяет обеспечить максимальный эффект освоения необходимых знаний обучающимися. Междисциплинарные связи, их качественное выполнение и творческая организация, являются одним из главных факторов успешного освоения дисциплины. Отсутствие междисциплинарных связей и, как следствие, обособление предметов друг от друга, подобно разделению труда в гражданском обществе приводит к монотонности изложения информации, постепенному снижению интереса к осуществляемому процессу как со стороны преподавателя, так и со стороны студентов. Возможно, при такой дифференциации, происходит более качественное усвоение ограниченного количества материала, однако,

работа в узконаправленной сфере приводит к потере способности воспринимать и переносить опыт, знания, навыки, умения, полученные от одной дисциплины к другой. Проще говоря, заучивание учебного материала путем систематического повторения, даже с точки зрения отсутствия необходимого времени, лишает обучающегося возможности мыслить творчески, необходимости самостоятельного поиска решения поставленных задач на основе ранее полученного опыта и знаний в ходе освоения других дисциплин. Кроме того, достижение целей и задач, преподаваемых дисциплин требует от преподавателя не только дисциплинированного выполнения содержания учебного плана, рабочей программы, но, в первую очередь, соответствия выдаваемого учебного материала инновационным технологиям соответствующей отрасли, предусматривать возможные перспективные варианты ее развития в будущем. Так, например, для организации радиосвязи автотранспортных средств широко применяются радиостанции наиболее востребованных диапазонов: 27 МГц Си-Би (СВ – Citizen Band); 136 – 174 МГц VHF (Very High Frequency); 400 – 470 МГц UHF (Ultra High Frequency). Принцип их работы, особенности рабочих частот и топология возможного построения сетей хорошо изучена и, казалось бы, можно без особых изменений из года в год преподавать подобный материал студентам. Но, как известно наука не находится в статическом состоянии, следовательно, необходимо обращать внимание на появление новых разработок в области:

- технологий и оборудования, использующих аналогичные полосы частот;
- современного программного обеспечения моделирования распространения электромагнитных волн в различных условиях;
- композитных материалов, позволяющих уменьшить массу, габариты устройств, вибрационные, ударные, электромагнитные и акустические воздействия.

Особенное внимание необходимо уделять новинкам в области развития цифровых технологий. В соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 3 ноября 2023 г. № 3097-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации транспортной отрасли РФ до 2030 г.»

цифровизация транспортной отрасли Российской Федерации, является одной из ключевых задач как минимум на период до 2030 года. Так, в соответствии со стратегическим направлением в области цифровой трансформации транспортной отрасли РФ до 2030 г., внедрение цифровых технологий должно распространяться на все виды транспорта в целях установления возможности переориентирования потоков грузов с одного вида транспорта на другой [1]. Как следствие, для осуществления данной задачи, необходима эффективная организация передачи информации между всеми участниками дорожно-транспортной инфраструктуры, а также для контроля за техническим состоянием автотранспортных средств, контроля и корректировки маршрута передвижения, учета рабочего времени и т.д. Таким образом, замена морально устаревшей аналоговой аппаратуры организации связи подвижных объектов, является актуальной задачей [2]. В свою очередь, приобретению современной и, как правило, дорогостоящей аппаратуры, должен предшествовать глубокий анализ широкого спектра различных внешних воздействий, особенно, учитывая, разнообразие природных зон нашей страны, простирающихся от тундры на севере до степей на юге, практически все климатические условия и ландшафты местности, предварительное исследование является особенно важным для наиболее эффективного применения новой техники. Данную задачу с успехом решают различные профессиональные приложения, достаточно широко представленные на Российском рынке подобных услуг. В качестве примера можно привести программный комплекс «Зона – подвижная радиосвязь» семейства программных продуктов «Альбатрос», предназначенный для частотно-территориального планирования сетей профессиональной подвижной и технологической радиосвязи с учетом геоклиматических факторов [3].

Таким образом, на примере организации процесса обмена информацией подвижных объектов автотранспортной инфраструктуры очевидна взаимосвязь различных научных направлений, а значит необходимость их изучения, постоянной актуализации всех составляющих преподаваемого учебного

материала в соответствии с современными тенденциями развития инновационных технологий.

Список литературы

1. Дорохин, С. В. Организации радиосвязи с удаленными подвижными наземными объектами / С. В. Дорохин, В. А. Иванников, Д. А. Жайворонок // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2024. – Т. 12, № 4 (47). – DOI 10.26102/2310-6018/2024.47.4.028. – EDN DHXOLK.

2. Жайворонок, Д. А. Повышение качества обмена информацией абонентов автотранспортной инфраструктуры / Д. А. Жайворонок, И. В. Терехина, Ф. А. Шакина // Перспективы развития, инновации и информационные технологии на транспорте : Материалы Международной молодежной научно-практической конференции, Воронеж, 17–18 октября 2024 года. – Воронеж, 2024. – С. 145-150. – DOI 10.58168/DPIITT2024_145-150. – EDN CRNGCH.

3. Жайворонок, Д. А. Использование программного комплекса "зона – подвижная радиосвязь" при подготовке проведения практического занятия "полевой выход" / Д. А. Жайворонок // Математические методы и информационно-технические средства: Материалы XII Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 17 июня 2016 года / ред. колл.: пред. И.Н. Старостенко, зам. пред. Е.В. Михайленко, члены ред. колл.: А.А. Хромых, М.В. Шарпан. – Краснодар, 2016. – С. 85-88. – EDN YJOYJT.

References

1. Dorokhin, S. V. Organization of radio communication with remote mobile ground objects / S. V. Dorokhin, V. A. Ivannikov, D. A. Zhayvoronok // Modeling, optimization and information technologies. – 2024. – Vol. 12, No. 4(47). – DOI 10.26102/2310-6018/2024.47.4.028. – EDN DHXOLK.

2. Zhaivoronok D. A., Terekhina I. V., Shakina F. A. Improving the quality of information exchange among subscribers of the motor transport infrastructure // Development prospects, innovations and information technologies in transport: Proceedings of the International Youth Scientific and Practical Conference, Voronezh, October 17-18, 2024. Voronezh, 2024. pp. 145-150. – DOI 10.58168/DPIITT2024_145-150. – EDN CRNGCH.

3. Zhaivoronok, D. A. The use of the "zone – mobile radio communication" software package in the preparation of the "field exit" practical lesson / D. A. Zhaivoronok // Mathematical methods and information technology tools: Materials of the XII All-Russian Scientific and Practical Conference, Krasnodar, June 17, 2016 / Editorial Board: Chairman I.N. Starostenko, Deputy Chairman E.V. Mikhailenko, Members of the editorial Board: A.A. Khromykh, M.V. Sharpan. Krasnodar, 2016. – pp. 85-88. – EDN YJOYJT.

ПРИМЕНЕНИЕ БЕРЕЖЛИВОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В ГОРОДАХ

Зеликов В.А.¹, Денисов Г.А.¹, Струков Ю.В.¹, Шаталов Е.В.¹,
Злобина Н.И.¹, Феофилова А.А.²

¹*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический
университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

²*ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»
г. Ростов-на-Дону, Россия*

Аннотация. Рассмотрено становление подхода бережливого управления на мировых и российских крупных автотранспортных и промышленных предприятиях. Показано, что с использованием подхода бережливого управления можно устранить всевозможные потери в обеспечении эффективности организации дорожного движения на улично-дорожной сети городов. Отмечено, что путём применения бережливого подхода в управления можно легко найти причину различных проблем в организации дорожного движения.

Ключевые слова: бережливое управление, бережливые инструменты, организация дорожного движения.

THE USE OF LEAN MANAGEMENT IN URBAN TRAFFIC MANAGEMENT

Zelikov V.A.¹, Denisov G.A.¹, Strukov Y.V.¹, Shatalov E.V.¹,
Zlobina N.I.¹, Feofilova A.A.²

¹*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

²*Don State Technical University,
Rostov-on-Don, Russia*

Abstract. The formation of the lean management approach at the world and Russian large motor transport and industrial enterprises is considered. It is shown that using the lean management approach, it is possible to eliminate all possible losses in

ensuring the effectiveness of traffic management on the urban road network. It is noted that by applying a lean approach to management, it is easy to find the cause of various problems in traffic management.

Keywords: lean management, lean tools, traffic management.

В государственном секторе в последние годы практикуется применение ещё молодого и развивающегося подхода - бережливого управления. Бережливое управление может применяться в любых сферах деятельности с применением принципов и инструментов бережливого производства.

Информация о бережливом производстве впервые появилась в Венеции в 1450-х годах, а о способах бережливого управления начали говорить после 1920 года, когда в США Генри Форд организовал производство по серийному выпуску автомобилей. В 1930-х годах в Японии с учётом найденных недостатков производственной бережливой системы Ford разработали производственную бережливую систему Тойота с низкой стоимостью продукции, её разнообразием, высоким качеством и удовлетворением пожеланий клиентов. В начале XX-го века и в СССР создали свою систему бережливого производства, названную Научной Организацией Труда (НОТ) с похожими идеями сбережения. Концепция НОТ в то время опережала эпоху и не была воспринята руководителями крупных промышленных предприятий. Тем не менее, в 1955 году был создан Научно-исследовательский институт труда. В период «перестройки» о концепции НОТ забыли, однако, все же в дальнейшем, после развала СССР, уже в 2006 году в России провели первый Российский Форум «Бережливое производство для России», после которого идеи бережливого производства были внедрены на крупнейших предприятиях страны.

Направлено бережливое управление на обеспечение качества производимого продукта посредством сокращения потерь, будь то управление персоналом, управление производством или, например, управление дорожным движением. Основой бережливого управления является увеличение ценности готового продукта путём применения, как утверждают авторы [1, 2, 3, 4], пяти

принципов, направленных на выявление и устранение действий, не добавляющих ценности продукта.

Бережливое производство - это особый подход к организации управления дорожным движением на всех этапах. Инструменты бережливого производства могут быть использованы для повышения качества дорожно-транспортных услуг. Выделим следующие основные инструменты бережливого производства при организации дорожного движения:

- пять почему - поиск первопричинных проблем снижения пропускной способности улично-дорожной сети (УДС);

- картирование создания ценностей движения транспортного потока (выявление узких мест на конкретном заданном участке УДС);

- визуализация эффективности транспортного процесса (метод организации и отображения процессов движения с помощью графиков, диаграмм, картинок);

- инструмент Just-In-Time характеризует прибытие в конечный пункт точно, вовремя;

- кайдзен это японская философия или практика, которая рассматривает, например, в нашем случае, непрерывное совершенствование организации движения транспортного процесса, путём разработки вспомогательных услуг по управлению техническими средствами дорожного движения в реальных условиях во всех его аспектах.

Рассмотрим применение этих инструментов в бережливом управлении дорожным движением.

На примере метода «5 почему» найдём первопричину проблемы: почему возникают очереди ТС и заторы в пиковые часы? Потому что:

- недостаточная пропускная способность УДС;

- низкая связность в направлениях движения. Это отсутствие информации о возможности добраться до пункта назначения другим способом;

- сужение проезжей части в местах УДС;

- пересечения дорог;
- отсутствие выделенной полосы для общественного транспорта;
- отсутствие адаптивного управления разъездом на регулируемых пересечениях в зависимости от интенсивности движения.

И одна из основных истинных причин рассматриваемой проблемы - медленный процесс реконструкции и благоустройства дорог.

Применяя вышеуказанный метод можно легко найти причину различных проблем.

Например:

1. Почему высокая интенсивность движения на УДС. Почему люди едут на личных ТС, а не на маршрутном городском пассажирском транспорте (ГПТ)? Потому, что личный транспорт комфортней, удобней, мобильней, инфраструктура на нем доступней.

2. Почему не организовано для водителей на маршруте следования наглядного отображения транспортного процесса с помощью электронных знаков со схемами направлений движения, указателями направлений объезда заторов, графиков интенсивности движения ТС по востребованным направлениям и т. п.? Потому что на большинстве участков УДС схема организации дорожного движения разработана по устаревшим методикам расчета параметров транспортного процесса и нормативным документам (Правилам, ГОСТам, СНиПам), которые не учитывают увеличение интенсивности движения транспортных потоков, не учитывают отображение процесса управления движением, который плохо скоординирован, основательно не продуман, не отображён наглядно существующими и новыми знаками дорожного движения, дорожной разметкой, графиками реальной интенсивности дорожного движения с наложением их на величину пропускной способности улицы или дороги, а также указателями направлений объезда заторовых участков. Потому что отсутствуют на УДС улицы-дублеры.

3. Почему не обеспечивается своевременное прибытие участника движения в пункт назначения? Потому что высокая интенсивность движения автомобильного транспорта способствует возникновению задержек в движении и заторов.

Применение методов бережливого управления в организации дорожного движения будет полезно как на начальном этапе при проектировании улицы или дороги, так и в перспективе при её дальнейшей паспортизации, ремонте и других мероприятиях.

Список литературы

1. Староверова, К. О. Бережливое производство: учебное пособие для вузов / К. О. Староверова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 74 с.

2. Оно, Т. Производственная система Тойоты: уходя от массового производства. – М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2008. – 194 с.

3. Давыдова, Н. С. Бережливое производство : монография / Н. С. Давыдова ; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Удмуртский гос. ун-т", Ин-т экономики и упр. – Ижевск : ИЭиУ ФГБОУ ВПО УдГУ, 2012. – 135 с.

4. Перейра Р. Руководство по бережливому производству. – URL: <http://wkazarin.ru/wp-content/uploads/2013/09/LSSAGLM.pdf>.

References

1. Staroverova, K. O. Lean manufacturing: a textbook for universities / K. O. Staroverova. – 2nd ed., reprint. and add. – Moscow : Yurayt Publishing House, 2024. – 74 p.

2. Ono T. Toyota's production system: moving away from mass production. Moscow: Institute of Integrated Strategic Studies, 2008. 194 p.

3. Davydova, N. S. Lean production : monograph / N. S. Davydova; Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Udmurt State University, Institute of Economics and Management. Izhevsk, 2012. – 135 p.

4. Pereira R. Manual on lean production. – URL: <http://wkazarin.ru/wp-content/uploads/2013/09/LSSAGLM.pdf>.

УРОВЕНЬ ЗРЕЛОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ВОРОНЕЖСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Артемов А.Ю., Дорохин С.В., Лихачев Д.В.,
Родионов А.А., Климова Г.Н., Зеликова Н.В.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье рассмотрены нормативная документация для внедрения интеллектуальной транспортной системы в субъектах Российской Федерации, а также уровень зрелости системы на территории Воронежской агломерации.

Ключевые слова: интеллектуальная транспортная система, уровень зрелости системы, городская агломерация.

MATURITY LEVEL OF THE INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM OF THE VORONEZH AGGLOMERATION

Artemov A.Yu., Dorokhin S.V., Likhachev D.V.,
Rodionov A.A., Klimova G.N., Zelikova N.V.

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract. The article discusses the regulatory documentation for the implementation of an intelligent transport system in the constituent entities of the Russian Federation, as well as the level of maturity of the system in the Voronezh agglomeration.

Keywords: intelligent transport system, system maturity level, urban agglomeration

Внедрение интеллектуальной транспортной системы (ИТС) на территории Российской Федерации реализуется с 3 декабря 2018 года в рамках Федерального проекта «Общесистемные меры развития дорожного хозяйства» (ФП ОМРДХ) Национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги.

Целевым показателем мероприятий ФП ОМРДХ является «Внедрение интеллектуальных транспортных систем, предусматривающих автоматизацию процессов управления дорожным движением в городских агломерациях, включающих города с населением свыше 300 тысяч человек» [1].

За период с 2018 по 2024 год в реализации Федерального проекта принимают участие 64 города (62 агломерации) из 56 субъектов Российской Федерации.

Основной задачей в рамках мероприятий ФП ОМРДХ является достижение накопительным итогом не ниже чем 1 уровня зрелости интеллектуальной транспортной системы в 66 городах и в 16 агломерациях к 2030 году.

На основании распоряжения Министерства транспорта Российской Федерации от 27 апреля 2024 г. № АК-95-р установлены пять уровней зрелости ИТС (табл. 1) [2].

Таблица 1 – Уровни зрелости интеллектуальной транспортной системы города и городской агломерации

		Уровни зрелости интеллектуальной транспортной системы				
		0 нулевой	1 начальный	2 базовый	3 зрелый	4 продвинутый
Критерии	Отсутствие подсистем ИТС в агломерации или наличие отдельных типов периферийного оборудования, функционально, информационно и технически не связанного между собой		Наличие программы комплексного развития транспортной инфраструктуры (ПКРТИ), комплексной схемы организации дорожного движения (КСОДД), центра организации дорожного движения (ЦОДД), центра управления общественным транспортом (ЦУОТ), подсистемы светофорного управления, системы мониторинга параметров транспортных потоков, подсистемы метеомониторинга, а также интеграционной платформы	Дополнительно к первому наличие подсистем диспетчеризации и управления служб содержания дорог, а также видеонаблюдения и детектирования ДТП и ЧС	Требуют разработки	Требуют разработки

В 2022 году на территориях Воронежской агломерации – городской округ город Воронеж и Новоусманском и Семилукском муниципальных образованиях начали внедрять элементы начального уровня интеллектуальной транспортной системы (рис. 1).



Рисунок 1 – Программа развития ИТС на территории Воронежской агломерации

Основные мероприятия на создание ИТС начального уровня зрелости представлены в табл. 2 накопительным итогом.

Таблица 2 – Основные мероприятия при внедрении ИТС в Воронежской агломерации

Мероприятия	Года		
	2022	2023	2024
Светофорные объекты, подключенные к автоматизированной системе управления дорожным движением, шт.	134	204	264
Обустройство «умных» остановок общественного транспорта, шт.	69	119	169
Установка камер для наблюдения и детектирования ДТП и ЧС на перекрестках, шт.	21	74	119
Устройство системы метеомониторинга, ед.	0	1	2
Система фотовидеофиксации нарушений правил дорожного движения, шт.	126	248	335
Обустройство центра управления ИТС г. Воронежа	-	-	1

Повышение уровня безопасности на улично-дорожной сети Воронежской агломерации, снижение уровня аварийности на дорогах можно достичь за счет внедрения ИТС. Следующими целевыми показателями развития интеллектуальной транспортной системы агломерации являются:

- повышение пропускной способности сети дорог за счет оптимизации условий движения транспортного потока;
- снижение вероятности возникновения ДТП на городских улицах и магистралях.

Список литературы

1. Федеральный проект «Общесистемные меры развития дорожного хозяйства». – URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/8/9759?type>.

2. Распоряжение Министерства транспорта Российской Федерации от 27 апреля 2024 г. № АК-95-р «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке заявок (включая локальные проекты по созданию и модернизации интеллектуальных транспортных систем) субъектов Российской Федерации на получение субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации в целях реализации мероприятия "Внедрены интеллектуальные транспортные системы, предусматривающие автоматизацию процессов управления дорожным движением в городских агломерациях, включающих города с населением свыше 300 тысяч человек" в рамках федерального проекта "Общесистемные меры развития дорожного хозяйства" государственной программы Российской Федерации "Развитие транспортной системы» // Сайт Министерства транспорта Российской Федерации. – URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/2/13397?type=2>.

3. Обзор применения телекоммуникационных систем для повышения эффективности дорожного движения / В.С. Андрощук, Ю.А. Панов, А.А. Иванов, М.В. Никифоров // Прогрессивные технологии в транспортных системах : Евразийское сотрудничество : сб. матер. XV междунар. науч.-практ. конф., Оренбург, 09–11 декабря 2020 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2020. – С. 14-21.

4. Солодкий, А.А. Развитие интеллектуальных транспортных систем в России: проблемы и пути их решения. новый этап / А.А. Солодкий // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 6. – С. 10-19.

5. Кущенко, Л.Е. Совершенствование организации дорожного движения посредством применения интеллектуальных транспортных систем / Л.Е. Кущенко, А.С. Камбур, А.А. Пехов // Мир транспорта и технологических машин. – 2021. – № 3 (74). – С. 80-86.

References

1. Federal project «Obshchesistemnyye mery razvitiya dorozhnogo khozyaystva». – URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/8/9759?type>.
2. Rasporyazheniye Ministerstva transporta Rossiyskoy Federatsii ot 27 aprelya 2024 g. № AK-95-r «Ob utverzhdenii Metodicheskikh rekomendatsiy po razrabotke zayavok (vklyuchaya lokal'nyye proyekty po sozdaniyu i modernizatsii intellektual'nykh transportnykh sistem) sub'yektov Rossiyskoy Federatsii na polucheniye subsidiy iz federal'nogo byudzheta byudzheta sub'yektov Rossiyskoy Federatsii v tselyakh realizatsii meropriyatiya "Vnedreniy intellektual'nyye transportnyye sistemy, predusmatrivayushchiye avtomatizatsiyu protsessov upravleniya dorozhnym dvizheniyem v gorodskikh aglomeratsiyakh, vklyuchayushchikh goroda s naseleniyem svyshe 300 tysyach chelovek" v ramkakh federal'nogo proyekta Obshchesistemnyye mery razvitiya dorozhnogo khozyaystva" gosudarstvennoy programmy Rossiyskoy Federatsii "Razvitiye transportnoy sistemy» // Ministry of transport of the Russian Federation. – URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/2/13397?type=2>.
3. Obzor primeneniya telekommunikatsionnykh sistem dlya povysheniya effektivnosti dorozhnogo dvizheniya / V.S. Androshchuk, YU.A. Panov, A.A. Ivanov, M.V. Nikiforov // Progressivnyye tekhnologii v transportnykh sistemakh : Yevraziyskoye sotrudnichestvo : sb. mater. XV mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Orenburg, 09– 11 dekabrya 2020 goda. – Orenburg: Orenburgskiy gosudarstvennyy universitet, 2020. – S. 14-21.
4. Solodkiy, A.A. Razvitiye intellektual'nykh transportnykh sistem v Rossii: problemy i puti ikh resheniya. novyy etap / A.A. Solodkiy // Intellekt. Innovatsii. Investitsii. - 2020. - № 6. – S. 10-19.
5. Kushchenko, L.Ye. Sovershenstvovaniye organizatsii dorozhnogo dvizheniya posredstvom primeneniya intellektual'nykh transportnykh sistem / L.Ye. Kushchenko, A.S. Kambur, A.A. Pekhov // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. – 2021. – № 3 (74). – S. 80-86.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМНОГО УЧАСТКА ДОРОЖНОЙ СЕТИ НА ЛЕВОМ БЕРЕГУ ГОРОДА ВОРОНЕЖА

Струков Ю.В., Разгоняева В.В., Сподарев Р.А.,
Родионов А.А., Внукова С.В., Струкова И.Ю.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье проведен анализ проблемного участка дорожной сети на левом берегу города Воронежа. Рассмотрены проблемы в организации движения по данному участку и причины снижения пропускной способности на пересечении. Говорится об идущем строительстве развязки в разных уровнях с целью повышения пропускной способности, комфортности и безопасности.

Ключевые слова: круговое пересечение, проезжая часть, транспортные средства, заторы, пропускная способность, аварийность, безопасность дорожного движения, комфорт, светофорные объекты, развязка в разных уровнях.

ANALYSIS OF THE PROBLEM SECTION OF THE ROAD NETWORK ON THE LEFT BANK OF THE CITY OF VORONEZH

Strukov Y.V., Razgonyaeva V.V., Spodarev R.A.,
Rodionov A.A., Vnukova S.V., Strukova I.Yu.

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract. The article analyzes a problematic section of the road network on the left bank of the city of Voronezh. The problems in organizing traffic on this section and the reasons for the decrease in throughput at the intersection are considered. The ongoing construction of a multi-level interchange is discussed in order to increase throughput, comfort and safety.

Keywords: circular intersection, roadway, vehicles, congestion, capacity, accident rate, road safety, comfort, traffic lights, multi-level interchange.

Город Воронеж – это достаточно оживленное место движения автомобильного транспорта. На автомобильных дорогах городской дорожной сети постоянно курсирует большой поток автомобильного транспорта [1, 2]. Город разделен водохранилищем на правый и левый берег. Количество транспортных средств на улично-дорожной сети больше на правом берегу, но в данной статье мы анализируем проблемы именно левого берега.

Одним из самых загруженных и сложных перекрестков на левом берегу считается Остужевское кольцо (рис. 1), которое является пересечением улицы Остужева и Ленинского проспекта. Оно расположено практически в центре левого берега. Это всегда оживленное место, особенно в будние дни. Основная проблема – это часто наблюдаемые заторы. Особенно данный факт ощутим в «часы пик»: ранним утром с 7:00 до 9:00 часов и вечером с 17:00 до 19:00 часов.

Как известно, в указанные промежутки времени люди находятся в пути на работу, на учебу или возвращаются домой после тяжелого рабочего дня.



Рисунок 1 – Остужевское кольцо

Иногда приходится стоять часами в заторе, что доставляет людям неудобства. На рассматриваемом участке улично-дорожной сети проезжая часть состоит из трех полос движения, но во время плотного движения потока

автомобилей неоднократно замечали, что проезжая часть автомобильной дороги недостаточно широкая для комфортного движения (особенно при перемещении грузового транспорта). Наблюдается снижение пропускной способности на участке.

Теперь поговорим об инфраструктуре данного участка. После зимнего периода времени 2023 – 2024 годов состояние дорожного покрытия заметно ухудшилось и перестало соответствовать нормативным требованиям. Например, при повороте с Ленинского проспекта на улицу Остужева в сторону Северного моста на поверхности дорожного покрытия образовались выбоины. Неровности дорожного покрытия оказывают отрицательное воздействие на безопасность дорожного движения.

Данное круговое пересечение является в настоящий момент регулируемым. Здесь расположено четыре светофорных объекта, что снижает пропускную способность кольцевого пересечения. К положительным аспектам относится упорядочивание движения транспортных средств светофорными объектами по направлениям.

Погодные условия на данном участке также оказывают немалое влияние на безопасность движения. Некачественная уборка снега и недостаточная борьба с гололедицей в зимний период на данном участке создают дополнительные трудности водителям.

Уровень аварийности в районе Остужевского кольца достаточно высок. Последнее ДТП в этом месте произошло 28 декабря 2024 года. Водители легковых автомобилей не соблюдали правила перестроения с одной полосы на другую, что спровоцировало дорожно-транспортное происшествие.

В 2024 году спустя долгое время изменения затронули данный участок. Здесь начали проводить ремонтные работы. По плану будет возведен путепровод над Ленинским проспектом и продлится до Северного моста. На месте кольцевого пересечения появится развязка в разных уровнях.

Проанализировав будущую Остужевскую развязку, мы сделали выводы о работах, направленных на улучшение этого кольцевого пересечения в одном уровне.

Для снижения нагрузки на проезжую часть необходимо увеличить количество полос для движения транспорта. Для пассажирского транспорта необходимо предусмотреть отдельную выделенную полосу движения, что повысит комфорт для пассажиров.

Стоит также задуматься о безопасности перемещения пешеходных потоков, которые передвигаются по данному участку. Для них необходимо обустроить пешеходные зоны вокруг Остужевского кольца. По возможности можно сделать велодорожки. По дорожкам будут перемещаться велосипедисты и самокатчики.

В вопросе безопасности движения можно рассмотреть экологическую безопасность изучаемой территории. Как известно, выхлопные газы и нефтепродукты автомобилей отрицательно влияют на природу и человека. При этом без средств передвижения людям сложно обойтись, поэтому следует озеленять наш город, в том числе и данный участок. Вокруг пересечения можно посадить деревья и кустарники, которые не требуют сложного ухода. Планируемая развязка в разных уровнях повысит пропускную способность и как следствие снизит выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, так как заторы исчезнут.

Ни для кого не секрет, что для наблюдения за транспортными заторами и автобусными транспортными средствами на Остужевском кольце можно использовать Яндекс карты (рис. 2).

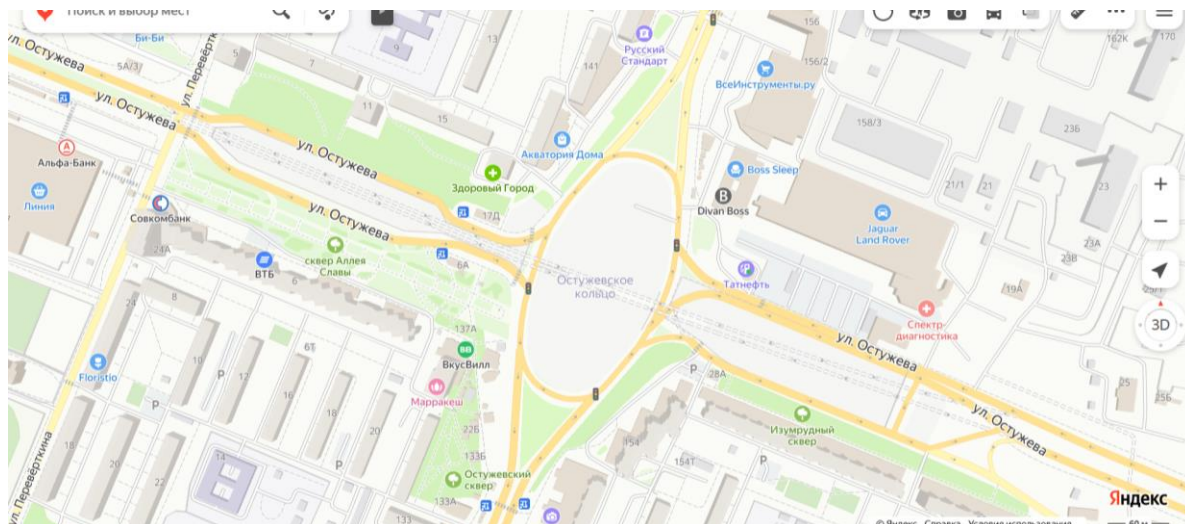


Рисунок 2 – Остужевское кольцо на карте

В данной статье мы проанализировали наиболее сложный перекресток, расположенный на левом берегу города Воронеж. Рассмотрели детали обустройства Остужевского кольца, выявили существующие недостатки и рассмотрели будущее пересечение дорог в разных уровнях, которое уже строится и направлено на решение проблем данного участка.

Мы считаем, что проводимые в настоящее время работы по реконструкции участка должны улучшить ситуацию на проезжей части: снизить уровень аварийности, уменьшить число заторов и увеличить безопасность и комфорт для участников дорожного движения.

Список литературы

1. Анализ стеснения движения автомобилей на автомобильных дорогах / Ю.В. Струков, В.А. Зеликов, Г.А. Денисов, В.В. Разгоняева // Организация и безопасность дорожного движения: материалы XII Национальной научно-практической конференции с международным участием. – Тюмень, 2019. – С. 137-142.

2. Рекомендации по обеспечению безопасности дорожного движения за счет улучшения конструкции автомобильных дорог / Н.В. Зеликова, М.Н. Казачек, Ю.В. Струков, Г.А. Денисов, В.В. Разгоняева, В.А. Зеликов // Инновации технических решений в машиностроении и транспорте : сборник статей VIII Всероссийской научно-технической конференции для молодых

ученых и студентов с международным участием ; под науч. ред. В.В. Салмина. – Пенза, 2022. – С. 85-89.

References

1. Analysis of the constraint of movement of cars on highways / Yu.V. Strukov, V.A. Zelikov, G.A. Denisov, V.V. Razgonyaeva // Organization and road safety: proceedings of the XII National Scientific and Practical Conference with international participation. Tyumen, 2019. pp. 137-142.

2. Recommendations for ensuring road safety by improving the design of highways / N.V. Zelikova, M.N. Kazachek, Yu.V. Strukov, G.A. Denisov, V.V. Razgonyaeva, V.A. Zelikov // Innovations of technical solutions in mechanical engineering and transport. Collection of articles of the VIII All-Russian Scientific and Technical Conference for young scientists and students with international participation. Under the scientific editorship of V.V. Salmin. Penza, 2022. pp. 85-89.

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА НА ДОРОГЕ И В ТРАНСПОРТЕ

Климова Г.Н.¹, Комаров В.Я.², Денисов Г.А.¹, Внукова С.В.¹,
Черников Э.А.¹, Толстов С.А.¹

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия

²ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
технический университет»,
г. Волгоград, Россия

Аннотация. Рассматривается вопрос об эффективных методах привития навыков детям дошкольного возраста правильного ориентирования в современном процессе дорожного движения для повышения уровня профилактики детского дорожно-транспортного травматизма.

Ключевые слова: возрастные особенности детей, профилактика детского дорожно-транспортного травматизма, воспитание у дошкольников безопасного поведения на дорогах.

DEVELOPMENT OF MEASURES TO PREVENT DANGEROUS BEHAVIOR OF PRESCHOOL CHILDREN ON THE ROAD AND IN TRANSPORT

Klimova G.N.¹, Komarov V.Y.², Denisov G.A.¹, Vnukova S.V.¹,
Chernikov E.A.¹, Tolstov S.A.¹

¹Voronezh State Forestry University
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia

²Volgograd State Technical University,
Volgograd, Russia

Abstract. The issue of effective methods of instilling in preschool children the skills of correct orientation in the modern process of road traffic in order to increase the level of prevention of child road traffic injuries is considered.

Keywords: age characteristics of children, prevention of child road traffic injuries, education of preschoolers in safe behavior on the roads.

Проблема детского дорожно-транспортного травматизма (ДДТТ) остается самой актуальной проблемой на сегодняшний день. Это вызвано ярко выраженным повышением роста автомобилизации в России за последние десятилетия. В России в 2023 году на 8,4 % увеличилось количество ДТП с участием детей, по данным МВД произошло 17,18 тысяч аварий, в которых погибли 607 детей, а еще почти 19 тысяч ребят получили ранения [1, 2].

В девяти из десяти случаев погибли дети-пассажиры, в 72 % по причине нарушений Правил дорожного движения (ПДД) водителями, перевозящими детей. К сожалению, по вине тех, кто в первую очередь обеспечивает их безопасность.

Надо признать, что проблема, среди тех, которые непосредственно отвечают за обучение и воспитание – учителя, методисты, родители, чаще всего в том, что, как правило, они пользуются своим личным опытом, для формирования основ безопасности у детей в транспортной среде и процессах, происходящих в ней.

С целью снижения транспортного травматизма на дорогах среди детей, необходимо начинать с раннего возраста прививать детям навыки транспортной культуры.

Воспитание дошкольников грамотными, дисциплинированными участниками дорожного движения, обучение детей правильному поведению на дорогах одна из главных задач психолого-педагогической работы воспитателей детских учреждений.

Для формирования представлений и освоения способов безопасного поведения детей на улице и в транспорте необходима подготовка специалистов (методистов), обладающих научными знаниями в области подготовки детей к безопасной жизнедеятельности.

Одно из направлений в достижении цели - формирования транспортной культуры подрастающего поколения. Это взаимодействие теоретиков и практиков в области безопасности на транспорте для подготовки специалистов и осуществления научной разработки «сквозного планирования» в системе «детский сад – школа».

Эффективность и, соответственно, направления профилактических мероприятий тесно связаны с возрастными особенностями детей.

Основой профилактической работы с детьми дошкольного возраста является формирование знаний о Правилах дорожного движения (ПДД) и навыков их применения.

Психология развития детей дошкольного возраста с 3 до 7 лет, характеризуется осмысленным восприятием окружающей среды, потребностью устанавливать социальные контакты, формированием автономной речи. Доминирующий психологический процесс - аффективная реакция, мышление – наглядно-действенное, память – двигательная. Психологическая готовность к восприятию и узнавания нового.

Сотрудничество педагогов, воспитателей с родителями дает более эффективный результат в воспитание безопасного поведения.

В дошкольном возрасте игра - основной вид деятельности. Ребёнок хочет играть, он играет и познаёт окружающий мир. Игра даёт возможность ребёнку проявить себя. Играя, он не только обучается, но и закрепляет полученные умения и навыки, что способствует формированию положительных привычек. Но, родители должны закреплять эти положительные привычки находясь с ребенком на прогулке в реальной уличной обстановке. Такие методы, как разъяснение родителями, как работает светофор, что означает пешеходная дорожка и т. п., беседы о предметах и явлениях дорожной обстановки, в том числе объяснения поведения людей. Конечно, самое главное в поведении родителей их личный пример, если слова и действия родителей расходятся, например, если родитель спешит перейти дорогу в неустановленном месте, то

бесполезно ждать от ребенка правильного поведения. Желательное поведение детей формируется через пример поведения взрослых и их ценностные представления о правилах поведения человека.

Воспитателям детских дошкольных учреждений необходимо особенно подчеркивать ценность человека, соблюдающего правила. Эти же идеи необходимо доводить через пропагандистские материалы до сведения родителей.

Психологами давно установлено, что у детей в отличие от взрослых снижено чувство собственной безопасности. Внимание детей избирательно и направлено преимущественно на единичные объекты. И концентрируется оно не на предметах, представляющих опасность, а на тех, которые в данный момент интересуют его больше всего.

Кроме того, на детей большое внимание оказывают эмоции: радость, удивление, интерес к чему-либо, которые заставляют абсолютно забыть об опасности, которой они могут быть подвергнуты.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что случайных ДТП не бывает, и причиной этому является незнание правил дорожного движения и нехватка навыков ориентации на дороге.

В период дошкольного возраста главной задачей является научить ребенка жить в ритме взрослой жизни и принимать правильные решения. Задача взрослых - помочь детям войти в мир больших потребностей с маленьким риском. Использование периода дошкольного обучения является исключительным по своим возможностям фактором. Приобрести с детских лет умение ориентироваться в сложных условиях дорожной обстановки, поэтому педагогам и воспитателям совместно с родителями, нужно воспитывать детей, которые грамотно смогут оценивать дорожную ситуацию. Специальные занятия в старших и подготовительных группах детских садов, подлинная забота о том, чтобы дети начинали обучаться правильно вести себя на улице – через прямое

восприятие окружающего мира, в процессе которого дети активно знакомятся с различными дорожными ситуациями.

В целях создания условий для обучения детей ПДД, в типовых проектах детских садов необходимо предусматривать строительство специальных площадок – «автогородок» с макетами, имитирующими дорожную среду. А также, необходимо повсеместно организовать специальную подготовку воспитателей (методистов) детского сада, расширить изготовление игр, игрушек, для обучения основам правильного поведения на улице, связанных с безопасностью движения.

Подключить все средства массовой информации для использования воспитания маленьких пешеходов.

Познание действительности через рассказы родителей в процессе воспитания детей должно проводиться систематически. Родители не ограничиваются словами и показом картинок, а вместе с детьми выходят к дороге, наблюдают за реальной дорожной обстановкой, рассказывают и объясняют, что происходит в каждое время года (гололед на дороге, слякоть, снежные заносы, дождь, рано темнеет и т.д.).

Знания, полученные в детстве с раннего возраста, наиболее прочны, а правила, усвоенные в эти годы, впоследствии становятся нормой поведения, а их соблюдение – потребностью человека.

Задача специалистов детского сада - организовать профилактическую работу так, чтобы знания, полученные в детском саду, упрочнились и могли стать с успехом примененными будущими школьниками.

Выводы: знания и грамотное применение правил дорожного движения детьми являются самой актуальной проблемой на сегодняшний день. Рассмотрев новые методы обучения детей в игровой форме с уверенностью можно сказать, что они приведут к хорошим результатам относительно познания детьми безопасной жизнедеятельности в транспортной среде в тесном сотрудничестве детского сада и семьи.

Список литературы

1. Научный центр БДД МВД России. Обзор дорожно-транспортной аварийности в РФ за 2023 года. – URL: https://xn--90aga7a7b.xn--b1aew.xn--p1ai/dop_stranici/.

2. Первая всемирная министерская конференция по безопасности дорожного движения: время действовать : Материалы конференции. – URL: <http://www.1300000.net/documents.html>.

References

1. The Scientific Center of the Ministry of Internal Affairs of Russia. Review of road traffic accidents in the Russian Federation for 2023. – URL: https://xn--90aga7a7b.xn--b1aew.xn--p1ai/dop_stranici/.

2. The First World Ministerial Conference on Road Safety: time to act : Conference Proceedings. – URL: <http://www.1300000.net/documents.html>.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Максимов Д.В., Соколов З.С., Яровой А.А.,
Феодори А.Н., Третьяков А.И., Кораблев Р.А.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. Проблема экологической безопасности пассажиров перспективных транспортных средств, включая электромобили, в результате поступления в воздух салонов вредных веществ из наружного воздуха и из материалов внутреннего интерьера, является не решенной. Работа посвящена оценке содержания в воздухе салона автомобиля озона и твердых частиц. Исследования проводились с применением салонных фильтров систем кондиционирования и эффективных средств очистки воздуха салонов автомобилей в реальных условиях эксплуатации.

Ключевые слова: салонный фильтр, система очистки воздуха, твердые частицы, озон.

ENVIRONMENTAL SAFETY ASSESSMENT OF PROMISING VEHICLES

Maksimov D.V., Sokolov Z.S., Yarovoy A.A.,
Feodori A.N., Tretyakov A.I., Korablev R.A.

*Voronezh State University of Forestry
and Technologies named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract. The problem of environmental safety of passengers of advanced vehicles, including electric vehicles, as a result of harmful substances entering the cabin air from the outside air and from interior materials, is unresolved. The work is devoted to the assessment of the content of ozone and solid particles in the air of the car interior. The research was carried out using cabin filters of air conditioning systems and effective air purifiers for car interiors in real-world operating conditions.

Keywords: cabin filter, air purification system, solid particles, ozone.

Несмотря на достигнутые успехи по снижению загрязнения окружающей среды и снижению опасного воздействия загрязненного воздуха на здоровье населения, транспортные средства, продолжают оставаться опасными для здоровья населения.

К числу наиболее опасных загрязнителей атмосферы можно отнести тонкие частицы, озон и оксиды азота.

Из нескольких сотен вредных веществ, содержащихся в атмосферном воздухе, основными загрязнителями воздушной среды и наиболее опасными для населения всех развитых стран, являются озон и тонкие твердые частицы [1].

Перспективные транспортные средства - электромобили, принято считать наиболее эффективным решением задачи повышения экологической безопасности окружающей среды. Однако принимаемые меры недостаточны для обеспечения экологической безопасности населения и окружающей среды. В рамках предпринимаемых технических решений на основе действующих и разрабатываемых регламентов по экологической безопасности перспективных ТС не могут быть устранены следующие основные недостатки [2]:

- пассажиры ТС не защищены от опасного воздействия вредных веществ в салонах, поступающих из наружного воздуха и выделяемых из материалов внутреннего интерьера;

- электромобили будут оставаться одним из основных источников выбросов в атмосферу опасных для здоровья твердых частиц в виде продуктов износа шин, дорожного полотна, сцеплений, тормозных механизмов;

- источниками поступления в салоны ТС вредных веществ (ВВ), в первую очередь озона и тонких твердых частиц (ТЧ), также являются выбросы ВВ с отработавшими газами и климатические условия.

Настоящая работа посвящена оценке концентраций тонких твердых частиц и озона в воздухе салона электромобиля.

Важно отметить следующие обстоятельства рассматриваемой проблемы.

1. Концентрации ВВ в воздухе салонов ТС из-за их выделения в атмосферу с отработавшими газами ДВС, в виде продуктов износа шин, дорожного полотна, сцеплений, тормозных механизмов, а также выделения ВВ из материалов внутреннего интерьера салонов, многократно – до 10 и более раз превышают фоновые концентрации ВВ в атмосферном воздухе.

2. Среди ВВ, находящихся в воздухе, наиболее опасными для здоровья населения являются озон и тонкие ТЧ. Вместе с тем, вся работа по улучшению экологической безопасности ТС до настоящего времени ведется по оксидам азота, оксиду углерода, дисперсным частицам (без выделения из них тонких ТЧ), углеводородам.

Исследования по снижению загрязнения воздуха в салоне электромобиля озоном и тонкими ТЧ проводились с применением современных салонных фильтров и эффективных систем очистки воздуха при движении автомобилей в реальных условиях эксплуатации.

В условиях эксплуатации проводились замеры количества частиц и озона в салоне легкового автомобиля при движении по заданному маршруту.

Динамика изменения содержания озона в воздухе салона автомобиля, полученная при испытаниях при работе системы очистки воздуха (СОВ) с максимальной производительностью (промежуток времени от 15 до 24 минут) и с минимальной производительностью (промежуток времени от 50 до 63 минут), представлена на рис. 1. В промежутке времени от 33 до 48 минут СОВ была выключена.

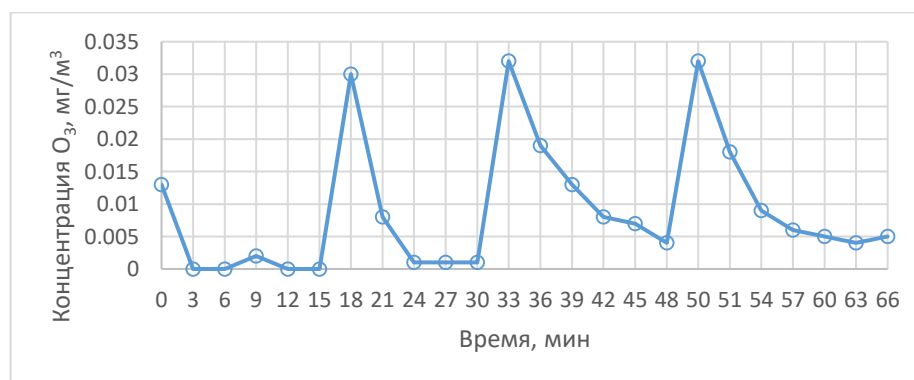


Рисунок 1 – Динамика изменения концентрации озона в воздухе салона

Из данных рис. 1 следует, что в замкнутом не вентилируемом салоне содержание озона падает естественным путем (в промежутке времени от 33 до 48 минут) при выключенной системе кондиционирования и более интенсивно - при работе системы очистки воздуха с максимальной производительностью в режиме рециркуляции (промежуток времени от 15 до 24 минут). Снижение концентрации озона естественным путем происходит в результате нескольких процессов.

На рис. 2 приведено изменение концентрации озона внутри салона автомобиля в условиях эксплуатации ТС, оснащенного серийным салонным фильтром системы вентиляции из нетканого синтетического волокна. Из представленных данных следует, что салонный фильтр не снижает содержания озона в воздухе - концентрация озона в воздухе салона высокая и почти всегда превышает среднесуточную предельно допустимую концентрацию.

В процессе испытаний (рис. 2) установлено существенное снижение концентрации озона в воздухе салона при работе системы вентиляции в режиме рециркуляции. В данном случае снижение концентрации озона обусловлено его взаимодействием с оксидом азота, разложением на материалах интерьера салона автомобиля и в результате активного перемешивания воздуха в объеме салона.

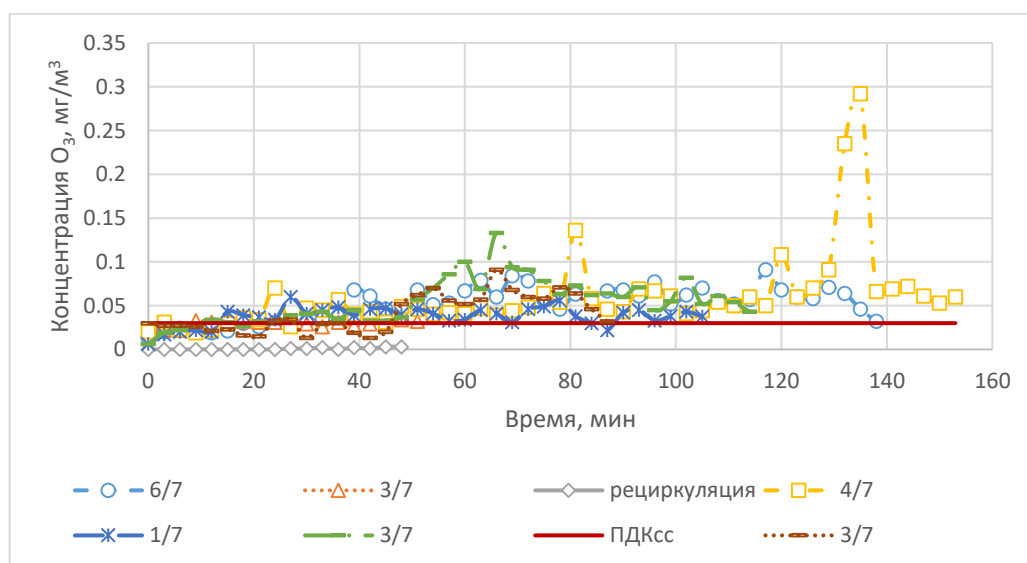


Рисунок 2 – Изменение концентрации озона в салоне автомобиля при работе системы вентиляции в разных режимах

Дополнительно в условиях эксплуатации с низкой интенсивностью движения транспортных средств проведено измерение содержания ТЧ разного диаметра в воздухе салона легкового автомобиля при работе системы вентиляции со штатным салонным фильтром. Установлено, что штатный салонный фильтр не эффективен по отношению к тонким ТЧ.

Из представленных результатов испытаний можно сделать следующие выводы:

1. Приоритетными загрязнителями воздуха салонов автомобилей, являются озон и тонкие твердые частицы, снижение которых не регламентируется современной нормативной документацией.

2. Установлено, что штатный салонный фильтр систем вентиляции и кондиционирования не эффективен по отношению к озону и к наиболее опасным для человека тонким ТЧ.

Список литературы

1. Якунова Е.А, Сайкин А.М. Качество воздуха в салоне автомобиля // Инженерный вестник. 2016. № 2. URL: www.engsi.ru/doc/834293.html (дата обращения: 02.02.2016).

2. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест : гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03. URL: www.docs.cntd.ru/document/901865554 (дата обращения 11.01.2016).

References

1. Yakunova E.A., Saykin A.M. Air quality in the car interior // Engineering Bulletin. 2016. No. 2. URL: www.engsi.ru/doc/834293.html (date of access: 02.02.2016).

2. Maximum permissible concentrations (MPC) of pollutants in the atmospheric air of populated areas: hygienic standards GN 2.1.6.1338-03. URL: www.docs.cntd.ru/document/901865554 (accessed 11.01.2016).

ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКШИЕ НА ПУТИ МАССОВОГО ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Стасюк А.В., Веневитина С.С., Стасюк В.В.,
Разгоняева В.В., Черников Э.А., Лушникова Е.Н.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье представлены некоторые аспекты массовой замены парка автомобилей с двигателем внутреннего сгорания – электромобилями, в частности проблемы дефицита редкоземельных металлов применяемых в производстве автомобилей с электрической силовой установкой.

Ключевые слова: электромобиль, литий ионный аккумулятор, углеродный след, загрязнение атмосферы.

PROBLEMS ENCOUNTERED IN THE WAY OF MASS INTRODUCTION OF ELECTRIC VEHICLES

Stasiuk A.V., Venevitina S.S., Stasiuk V.V.,
Razgonyaeva V.V., Chernikov E.A., Lushnikova E.N.

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract. The article presents some aspects of the mass replacement of the fleet of cars with an internal combustion engine with electric vehicles, in particular, the problem of the shortage of rare earth metals used in the production of cars with an electric power plant.

Keywords: electric car, lithium ion battery, carbon footprint, atmospheric pollution.

По приблизительным подсчетам в 2024 году, во всем мире количество автомобилей составило один миллиард четыреста семьдесят пять миллионов

единиц при этом количество электромобилей из этого числа составляет всего шестьдесят четыре миллиона единиц. К 2050 году, по прогнозам ученых мировой автопарк может удвоиться, достигнув трех миллиардов единиц при этом большая их часть будут электромобили [1].

Подсчитано, что на данный момент автопарк автомобилей с двигателем внутреннего сгорания является значительным загрязнителем атмосферы. По некоторым данным доля его составляет до 60 %, опережая такие источники загрязнения, как энергетические предприятия и предприятия промышленные вместе взятые. И это не удивительно, так как по статистическим исследованиям, в среднем один легковой автомобиль за один день вырабатывает около килограмма токсичных веществ [2, 3] (рис. 1).

В связи со все ухудшающейся экологической обстановкой совсем не кажется странной политика протекционизма в отношении электромобилей, проводимая правительствами многих стран.

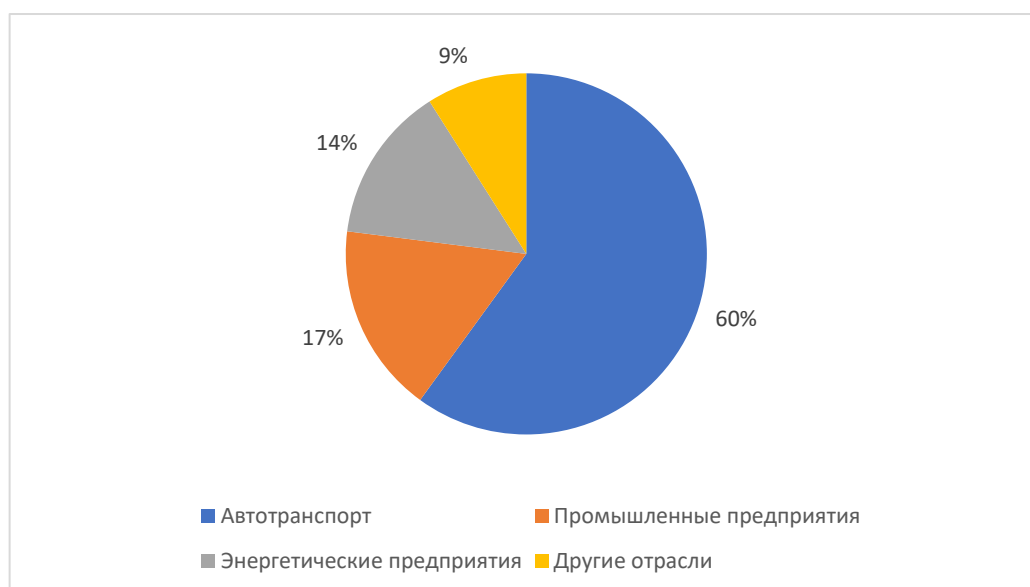


Рисунок 1 – Сравнительная диаграмма загрязнения атмосферы различными антропогенными источниками

Так, например, в европейских странах постоянно ужесточаются нормы выбросов автомобиля, ближайший переход на новый стандарт запланирован на 2026 год и это будет уже евро 7, на 2035 год запланирован полный отказ от

двигателя внутреннего сгорания на автомобилях, в пользу электродвигателей, а в некоторых странах, таких как Индия, Китай, Израиль, а также части штатов США такой запрет наступит уже с 2030 года. Также помимо запретительных мер, предусмотрены и меры поддержки владельцев электротранспорта: уменьшение налогов, субсидирование покупки электромобиля и др. [4].

В нашей стране также в 2021 году была принята стратегия развития электромобильного транспорта, которая включает в себя налоговые льготы и субсидии на приобретение электромобиля, а также к 2030 году производство электромобилей не менее 10% от общего объема и запуск семидесяти двух тысяч зарядных станций по стране [5].

Электромобиль по мимо существенно лучшей экологичности, технически более совершенен, чем автомобиль с двигателем внутреннего сгорания. Коэффициент полезного действия у электродвигателя достигает 95 %, в отличие от бензинового 27 % и дизельного 45 %, не требуется постоянная замена моторного масла и фильтров, конструкция электродвигателя более простая и надежная по отношению к двигателю внутреннего сгорания и др.

При таких параметрах и мерах поддержки, декарбонизация автомобильного парка должна происходить очень быстрыми темпами, однако этого не происходит. И причина здесь в основном это высокая стоимость тягового аккумулятора электромобиля, которая может достигать более половины стоимости самого электромобиля.

Цена силовой аккумуляторной батареи электромобиля с течением времени неуклонно снижалась, так за последние десять лет цена их уменьшилась на 89%, однако за последние годы падение стоимости батарей значительно замедлилось, и цена остается довольно высокой [6]. Стоимость батареи электромобиля в значительной степени обусловлена теми материалами, которые входят в её состав, а это: алюминий, никель, медь, литий, марганец, кобальт. Если такие металлы, как алюминий, медь и никель хоть и довольно дороги, но не являются редкими и разведанные запасы их довольно велики, то литий и кобальт

встречаются реже и разведанных запасов мало. Мировые запасы лития составляют 105 миллионов тонн, кобальта всего 11 миллионов тонн [7] (рис. 2, рис. 3).

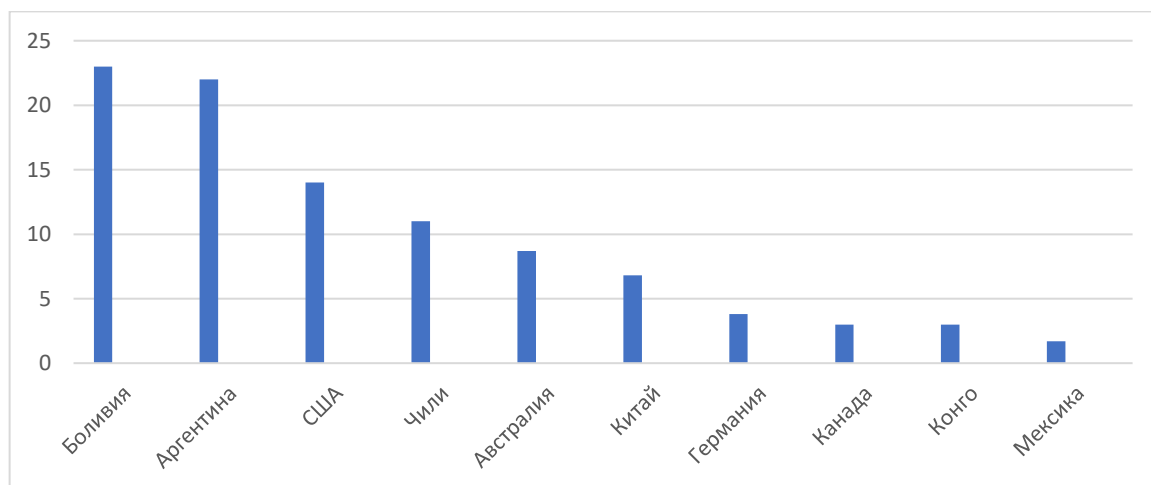


Рисунок 2 – Распределение запасов лития по странам в млн тонн



Рисунок 3 – Распределение запасов кобальта по странам в млн тонн

Между тем в среднем на одну силовую батарею электромобиля приходится восемь килограммов лития и пять килограммов кобальта [8]. С учетом прогноза в три миллиарда автомобилей, для изготовления силовых батарей для обеспечения электромобилей, без учета других отраслей потребителей этих металлов, потребуется двадцать четыре миллиона тонн лития и пятнадцать миллионов тонн кобальта. Что по литию составит четверть разведанного

мирового запаса, а по кобальту образуется дефицит в размере четырёх миллионов тонн.

Таким образом на сегодняшний день можно сказать, что технология изготовления электромобиля автомобильной промышленностью практически освоена. Современные электромобили уже на данном этапе превосходят их аналоги с двигателем внутреннего сгорания по многим параметрам, таким как экологичность, надежность, комфорт, экономичность и др.

Однако силовые аккумуляторные батареи электромобилей сводят все эти преимущества на нет. Современная литий-ионная аккумуляторная батарея электромобиля не соответствуют необходимым требованиям по таким параметрам как скорость зарядки, мощность, масса, безопасность, а главное, это слишком высокая стоимость.

Как только производители сумеют исключить, или хотя бы значительно сократить количество дефицитных, и дорогостоящих материалов в силовой батарее, без потерь в её характеристиках, что значительно уменьшит цену батареи, сразу же мы увидим взрывной рост парка электромобилей.

Список литературы

1. Сколько автомобилей насчитывается во всем мире в 2024 году: дан ответ. – URL: <https://daily-motor.ru/autonews/129744> (дата обращения: 10.12.2024).

2. Углеродный след электромобиля / А. В. Стасюк, И. В. Кузнецов, В. В. Стасюк [и др.] // Развитие современной науки и технологий транспортных процессов : Матер. Всерос. науч.-практ. конференции, Воронеж, 15 января 2024 года. – Воронеж, 2024. – С. 31-36. – DOI 10.58168/DMSTTP2024_31-36.

3. Снижение выбросов загрязняющих веществ автотранспорта системой селективного каталитического восстановления (SCR) / Р. А. Кораблев, В. П. Белокуров, А. Д. Голев [и др.] // Наука и инновации в современном мире : Материалы Национальной научно-практической конференции, Воронеж, 22 января 2024 года. – Воронеж, 2024. – С. 22-29. – DOI 10.58168/SIMW2024_22-29. – EDN YCDEXG.

4. «Дороги назад нет». Как Европа решила заглушить бензиновые двигатели. – URL: <https://www.autonews.ru/news/6360d5939a7947421cad8d4?ysclid=lq55i0sfsn892168314> (дата обращения: 10.12.2024).

5. Концепция по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в Российской Федерации на период до 2030 года. – URL: <https://sudact.ru/law/rasporiazhenie-pravitelstva-rf-ot-23082021-n-2290-r/kontseptsii-po-razvitiu-proizvodstva-i/> (дата обращения: 10.12.2024).

6. Батареи электромобилей подешевели с 2010 года почти в 10 раз. – URL: https://auto.ru/mag/article/batarei-elektromobiley-podesheveli-s-2010-goda-pochti-na-poryadok/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F (дата обращения: 10.12.2024).

7. Мировые ресурсы лития. – URL: <https://nedradv.ru/nedradv/ru/ratings?rubric=10bf605261c2320b59dda400e8765096> (дата обращения: 10.12.2024).

8. 9 ключевых металлов и минералов в батарее электромобилей. – URL: <https://journal.tinkoff.ru/short/ev-battery/> (дата обращения: 10.12.2024).

References

1. How many cars there are in the whole world in 2024: given answer. – URL: <https://daily-motor.ru/autonews/129744> (date of address: 10.12.2024).

2. Carbon footprint of an electric car / A. V. Stasyuk, I. V. Kuznetsov, V. V. Stasyuk [et al.] // Development of modern science and technology of transport processes: Proceedings of the All-Russian scientific-practical conference, Voronezh, January 15, 2024. – Voronezh, 2024. – P. 31-36. – DOI 10.58168/DMSTTP2024_31-36. – EDN PELEHL.

3. Reduction of motor vehicle pollutant emissions by the system of selective catalytic reduction (SCR) / R. A. Korablev, V. P. Belokurov, A. D. Golev [et al.] // Science and innovation in the modern world : Proceedings of the National Scientific and Practical Conference, Voronezh, January 22, 2024. – Voronezh, 2024. – P. 22-29. – DOI 10.58168/SIMW2024_22-29. - EDN YCDEXG.

4. “There is no road back”. How Europe decided to choke off gasoline engines. – URL: <https://www.autonews.ru/news/6360d5939a7947421cad8d4?ysclid=lq55i0sfsn892168314> (date of access: 10.12.2024).

5. Concept for the development of production and use of electric motor transport in the Russian Federation for the period up to 2030. – URL: <https://sudact.ru/law/rasporiazhenie-pravitelstva-rf-ot-23082021-n-2290-r/kontseptsii-po-razvitiu-proizvodstva-i/> (access date: 10.12.2024).

6. Batteries of electric cars have fallen in price since 2010 almost 10 times. – URL: https://auto.ru/mag/article/batarei-elektromobiley-podesheveli-s-2010-goda-pochti-na-poryadok/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F (access date: 10.12.2024).

7. World resources of lithium. – URL: <https://nedradv.ru/nedradv/ru/ratings?rubric=10bf605261c2320b59dda400e8765096> (access date: 10.12.2024).

8. 9 key metals and minerals in the battery of electric vehicles. – URL: <https://journal.tinkoff.ru/short/ev-battery/> (date of reference: 10.12.2024).

ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ В РАМКАХ СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ГОРОД»

Паринов Н.Н.¹, Алехин М.А.¹, Лихачев Д.В.¹, Артемов А.Ю.¹,
Чирков Е.В.¹, Хуан Лэй²

¹*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

²*ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»
г. Ростов-на-Дону, Россия*

Аннотация. Интеллектуальные транспортные системы, использующие современные телекоммуникационные и информационные технологии, обладают значительным потенциалом для повышения безопасности дорожного движения для всех участников дорожного движения. В данной статье рассмотрены и еще ряд преимуществ использования ИТС в рамках системы «умный город».

Ключевые слова: интеллектуальная транспортная система, дорожная безопасность, мобильность, «умный город»

ELEMENTS OF INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM WITHIN THE FRAMEWORK OF THE SMART CITY SYSTEM

Parinov N.N.¹, Alekhin M.A.¹, Likhachev D.V.¹, Artemov A.Yu.¹,
Chirkov E.V.¹, Huang Lei²

¹*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

²*Don State Technical University
Rostov-on-Don, Russia*

Abstract. Intelligent transport systems, using modern telecommunications and information technologies, have significant potential to improve road safety for all road users. This article discusses and even more advantages of using ITS within the framework of the smart city system.

Keywords: intelligent transport system, road safety, mobility, smart city

Управление трафиком вызывает беспокойство с момента изобретения колеса. Современный мир строит свою мобильность, в основном, на автомобилях. Однако современные дороги часто страдают от заторов, что приводит к замедленному или остановившемуся движению. Интеллектуальные транспортные системы (ИТС), также известные как интеллектуальные системы транспортировки, используют коммуникационные и информационные технологии для решения проблем заторов и других транспортных проблем.

Интеллектуальные транспортные системы представляют собой значительный сдвиг в транспортной сфере, используя передовые технологии в области информационных систем, коммуникаций и сенсоров для повышения эффективности, и эффективности поверхностного транспорта по всему миру. ИТС стремится внедрить передовые технологии для обеспечения эффективности систем, таких как электронная система взимания платы за проезд (ЭПП), и повышения безопасности дорожного движения.

ИТС - это общее название для ряда технологически ориентированных подходов, которые разработаны для улучшения качества, безопасности и эффективности транспортных сетей. Один из способов классификации этих подходов основан на следующих областях применения: Управление и контроль трафика; Взимание платы за проезд; Дорожное тарифирование; Дорожная безопасность и правопорядок; Информация и билетирование общественного транспорта; Информация и рекомендации для водителей; Управление грузоперевозками и автопарками; Безопасность транспортных средств [1, 3, 4].

Фреймворк ИТС облегчает интеграцию новейших информационных и коммуникационных технологий среди людей, дорог и транспортных средств. Он предоставляет автолюбителям своевременную и актуальную информацию, решая проблемы, такие как транспортные заторы, низкая эффективность транспортировки, проблемы безопасности и экологические угрозы через инновационные подходы, объединяющие информационные технологии, электронику и телекоммуникации с управлением трафиком. Одним из таких

примеров является активно развивающаяся технология Vehicle-to-Everything. Данная технология представляет собой концепцию, охватывающую не только общение между транспортными средствами и дорожной инфраструктурой, но также включающую общение с другими участниками движения, например, такими как пешеходы и облакам с базами данных и актуальной информацией на дорогах [2].

Основной из задач ИТС систем является повышение безопасности дорожного движения. В данной статье мы хотели обратить внимание на еще ряд преимуществ использования ИТС в рамках «умного города». Мобильность, на сегодняшний день мобильность людей как в области более быстрого перемещения до места приложения труда, так и для мест отдыха имеет существенное влияние на экономику. К тому же повышение мобильности и повышение ее качества во многом повышает качество жизни. Вытекающим признаком улучшения мобильности является снижение транспортных заторов. Дорожные «пробки» являются большой проблемой во всех развитых странах, и особенно выражается в развивающихся в которых наблюдается резкий рост количества автотранспортных средств наряду с низкой динамикой строительства новых дорог и развязок. Кроме снижения мобильности, а именно увеличению задержек, транспортные заторы способствуют увеличению расхода топлива и соответственно к росту загрязнения воздуха. Следствием данного опять же будет ухудшение качества жизни. Воздействие загрязняющих веществ негативно сказывается на здоровье, а соответственно и на производительности человека. Одной из целей ИТС как раз и является увеличение мобильности, снижение заторов за счет эффективного управления дорожной ситуацией.

ИТС предоставляют пользователям транспорта, включая водителей и пассажиров общественного транспорта, более точную и своевременную информацию о текущем состоянии транспортной сети. Благодаря этому путешественники получают возможность более эффективно планировать свои маршруты, оптимизировать пересадки, сокращать задержки и минимизировать

неопределенность в процессе поездки. Рассматриваемые системы способствуют снижению стресса, связанному с передвижением, и помогают повысить общее удобство и комфорт транспортных услуг.

Для эффективного управления современными транспортными системами необходимо обладать доступом к более оперативной, точной и всесторонней информации о текущем состоянии и прогнозируемом развитии транспортной сети. Это также требует наличия передовых инструментов, позволяющих принимать обоснованные решения и осуществлять контроль над ситуацией. Одной из ключевых задач интеллектуальных транспортных систем (ИТС) является обеспечение таких данных и предоставление высокотехнологичных инструментов, которые способствуют повышению эффективности управления, улучшению координации и снижению рисков, связанных с транспортной инфраструктурой. Одним из компонентов технологии Vehicle-to-Everything является Vehicle-to-Infrastructure – Обмен информацией между транспортными средствами и инфраструктурой, такой как светофоры, дорожные знаки и системы управления движением. Это может включать в себя предупреждения о текущих дорожных условиях, изменениях в режиме светофоров и другие подобные уведомления. Подсистемой этого компонента может являться система, следящая за контролем состояния дорожного покрытия, в данном случае датчики могут быть установлены как в самом покрытии, так и в автомобилях. Исправление недостатков в дорожном покрытии на ранней стадии помогает снизить издержки на содержание дорог. Соответственно данная система и ряд ей подобных помогают повышать эффективность управления дорожной инфраструктурой, так как они помогают обеспечить точное и всестороннее представление, например, о финансовых аспектах в структурах управления дорожным хозяйством [3].

Мы видим, что ИТС интегрируют в себя компьютерный, электронные и коммуникационные технологии объединяя управленческие подходы для предоставления информации пользователям транспорта, что способствует улучшению безопасности и эффективности наземных транспортных сетей.

Конгломерация этих систем обеспечивают взаимодействие между транспортными средствами, водителями, пассажирами, операторами дорог и управляющими структурами, а также их связь с инфраструктурой, что позволяет повысить безопасность и увеличить пропускную способность дорог [4, 5].

Очевидна важность ИТС в обеспечении не только дорожной безопасности, но и влияние ее на все макроэкономические переменные системы дорожной безопасности. ИТС на сегодняшний день представляют собой передовые разработки и приложения, которые направлены на предоставление инновационных услуг. Данные услуги позволяют различным участникам транспортного процесса использовать транспортную систему более эффективно.

Список литературы

1. Жуньчжоу, В. Интеллектуальные системы управления дорожным движением / В. Жуньчжоу, В. В. Зырянов // Информационные технологии и инновации на транспорте: Матер. VII Междунар. науч.-практ. конференции. В 2-х т., Орел, 18–19 мая 2021 года. Т. 1. – Орел, 2021. – С. 157-169.
2. Monahan, T. "War Rooms" of the Street: Surveillance Practices in Transportation Control Centers." *The Communication Review* 2007; 10 (4): 367-389.
3. Душкин Р.В. Интеллектуальные транспортные системы. М.: ДМК Пресс, 2020. 280 с.
4. Развитие архитектуры интеллектуальных транспортных систем / Е. О. Андреев, С. В. Жанказиев, В. В. Зырянов, А. С. Павлов // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2024. – Т. 18, № 1. – С. 38-43. – DOI 10.36724/2072-8735-2024-18-1-38-43. – EDN HNTJMK.
5. Зырянов, В. В. Влияние развития цифровых платформ на современного онлайн-потребителя / В. В. Зырянов, Е. И. Нестерова // Человек в информационном обществе : Сборник материалов второй междунар. науч.-практ. конференции, посвящённой десятилетию науки и технологий в Российской Федерации, Самара, 26–28 апреля 2023 года. – Самара, 2023. – С. 52-55.

References

1. Rongzhou, W. Intelligent traffic control systems / W. Rongzhou, V. V. Zyryanov // Information technologies and innovations in transportation:

Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference. In 2 vol., Orel, May 18-19, 2021. Vol. 1. - Orel, 2021. - P. 157-169.

2. Monahan, T. "War Rooms' of the Street: Surveillance Practices in Transportation Control Centers." *The Communication Review* 2007; 10 (4): 367-389.

3. Dushkin R.V. *Intelligent Transportation Systems*. Moscow: DMK Press, 2020. 280 p.

4. Development of the architecture of intelligent transportation systems / E. O. Andreev, S. V. Zhankaziev, V. V. Zyryanov, A. S. Pavlov // *T-Comm: Telecommunications and Transportation*. - 2024. - Vol. 18, № 1. - P. 38-43. - DOI 10.36724/2072-8735-2024-18-1-1-38-43. - EDN HNTJMK.

5. Zyryanov, V. V. Impact of the development of digital platforms on the modern online consumer / V. V. Zyryanov, E. I. Nesterova // *Man in the information society: Proceedings of the second international scientific and practical conference dedicated to the decade of science and technology in the Russian Federation, Samara, April 26-28, 2023*. - Samara, 2023. - P. 52-55.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ СВЕТОФОРНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НА ПЕРЕКРЁСТКЕ

Кораблев Р.А.¹, Белокуров В.П.¹, Бусарин Э.Н.¹,
Стасюк В.В.¹, Гасилова О.С.², Кораблев А.Р.¹

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»,
г. Воронеж, Россия

²ФГБОУ ВО «Уральский государственный
лесотехнический университет»,
г. Екатеринбург, Россия

Аннотация. С ростом урбанизации возникают транспортные заторы, а также увеличивается интенсивность движения на перекрёстках, что само по себе становится отдельной проблемой, требующей решения. Одним из важнейших факторов при оптимизации цикла светофорного регулирования и определении плотности транспортных потоков, ожидающих на перекрёстках, является задержка. Традиционные методы определения задержки неэффективны при высокой интенсивности движения на перекрёстках. Поэтому объём трафика, время ожидания и среднее количество автомобилей в очереди также являются важными параметрами при проектировании систем светофорного регулирования.

Ключевые слова: светофорное регулирование, перекресток, модель, программа, интерфейс.

MODELING AND VISUALIZATION OF THE TRAFFIC LIGHT CONTROL SYSTEM AT THE INTERSECTION

Korablev R.A.¹, Belokourov V.P.¹, Busarin E.N.¹,
Stasyuk V.V.¹, Gasilova O.S.², Korablev A.R.¹

¹Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia

²Ural State Forestry University,
Ekaterinburg, Russia

Abstract. With increasing urbanization, traffic congestion occurs, as well as increased traffic at intersections, which in itself becomes a separate problem that needs

to be addressed. One of the most important factors in optimizing the traffic light regulation cycle and determining the density of traffic flows waiting at intersections is delay. Traditional delay detection methods are ineffective when there is high traffic at intersections. Therefore, traffic volume, waiting time, and the average number of cars in line are also important parameters in the design of traffic light control systems.

Keywords: traffic light regulation, intersection, model, program, interface.

Исследование направлено на детальный анализ ключевых параметров, определяющих эффективность работы светофорного регулирования на перекрёстках. В частности, будет проведена оценка продолжительности работы светофорных циклов, времени ожидания зелёного сигнала, а также среднего количества транспортных средств в очереди. Результаты исследования позволят разработать и оптимизировать системы управления дорожным движением, что, в свою очередь, будет способствовать более эффективному решению проблем, связанных с заторами и интенсивностью движения в городских районах.

Системы управления дорожным движением играют ключевую роль в обеспечении безопасности участников дорожного движения и повышении пропускной способности на перекрёстках. Однако неправильно настроенные или неэффективные системы могут привести к сбоям и авариям, образованию длинных очередей, длительным задержкам и нарушению правил дорожного движения. Для предотвращения негативных последствий, таких как заторы, аварии и нарушения правил дорожного движения, необходимо правильно настроить и оптимально применять системы управления дорожным движением. В системах управления дорожным движением чаще всего используются два метода: фиксированная синхронизация и адаптивное управление сигналами. В системе фиксированной синхронизации время работы светофоров и последовательность фаз заранее определяются, и система работает в этом режиме постоянно. В системе адаптивного управления сигналами время работы светофоров и последовательность фаз могут динамически регулироваться в зависимости от интенсивности движения в разные часы суток. Среди этих двух систем наиболее часто предпочтение отдается адаптивным системам управления

сигналами. В настоящее время ведутся активные исследования по разработке и совершенствованию адаптивных систем управления сигналами. В исследовании была создана модель и симуляция системы управления дорожным движением для перекрёстков, которая может помочь в проектировании систем сигнализации. С помощью этой модели, предназначенной для четырёх полосных перекрёстков, можно оценить производительность системы светофорного регулирования, сравнивая плотность движения, задержки и время ожидания.

В области управления транспортными потоками и системами сигнализации было проведено множество исследований, направленных на оптимизацию работы дорожных знаков и светофоров. В этих исследованиях широко применялись искусственные нейронные сети и системы управления, основанные на принципах нечеткой логики, для создания эффективных алгоритмов принятия решений. В 1977 году Паппис и Мандани предложили модель принятия решений для управления транспортными потоками, учитывая такие параметры, как длина очереди, порядок приближения и время продления [1]. В 1995 году Тес и его коллеги разработали систему управления дорожными сигналами для сложных транспортных сетей [2]. Тес, МакШейн и Ким предложили модель, основанную на принципах нечеткой логики, и провели сравнительный анализ с системой постоянных дорожных сигналов. Чонван Ким разработал модель сравнения для отдельных и четырехполосных перекрестков с использованием разработанного им алгоритма управления, чтобы определить различия между этими перекрестками и перекрестками с фиксированной синхронизацией сигналов [3]. Дж. П. Нииттымаки разработал алгоритм управления для отдельных и двух полосных перекрестков и сравнил его с адаптивным управлением движением по критериям производительности, таким как среднее время задержки и процент остановок. В результате были внесены улучшения в эти алгоритмы [4]. Хойер и Джумар разработали модель, учитывающую переменный режим фаз, и провели сравнения по настройке

временных интервалов фаз в зависимости от объема трафика в полосах движения и продолжительности красного сигнала светофора [5].

В данной статье была разработана модель управления светофорами для четырехполосного перекрестка с использованием языка программирования C++. Для создания модели применялись алгоритмы конечных автоматов (Finite State Machines) [6-9].

Конечный автомат (Finite State Machine, FSM) - это модель, состоящая из определённого или ограниченного числа состояний, переходов между ними и выполняемых действий. Он сохраняет информацию о предыдущем состоянии, показывая изменения входных данных от начала до текущего момента. Конечный автомат демонстрирует переходные состояния и условия, необходимые для обеспечения этого перехода.

Действие - это активность, выполняемая в определённый момент времени. Существует несколько типов действий:

- Выходное действие - действие, выполняемое при выходе из состояния.
- Входное действие - действие, выполняемое в зависимости от текущего состояния и входных условий.
- Переходное действие - действие, возникающее при выполнении определённого перехода.

Конечные автоматы представляются в виде диаграмм состояний (или диаграмм переходов) (табл. 1). Кроме того, используется множество различных типов таблиц переходов состояний. Наиболее распространенное представление показано ниже: если условие (Y) выполняется в текущем состоянии (B), то следующим состоянием будет (C). Вся информация о действиях может быть добавлена только с помощью примечаний. Определение конечного автомата, включающее всю информацию о действиях, возможно с использованием диаграмм состояний [6,7,8,9].

Таблица 1 - Таблица перехода состояний

Условие	Текущее состояние		
	Состояние А	Состояние В	Состояние С
Условие X
Условие Y	...	Состояние С	...
Условие Z

Помимо моделирования реактивных систем, конечные автоматы играют значимую роль в различных областях, таких как электротехника, лингвистика, компьютерные науки, философия, биология, математика и логика. Конечные автоматы представляют собой класс автоматов, функционирующих в теории автоматов и теории вычислений. В компьютерных науках конечные автоматы широко применяются для моделирования поведения прикладных систем, проектирования цифровых систем, разработки программного обеспечения, сетевых протоколов, вычислений и обучения языкам [6, 7, 8, 9].

В теории автоматов и теории вычислений существуют две основные категории автоматов: приёмники (acceptor) и распознаватели (recognizer), а также преобразователи (transducer).

Приёмники (acceptor) предназначены для определения, принадлежит ли входная строка к заданному языку. Они принимают или отвергают входные данные, не изменяя их.

Распознаватели (recognizer) выполняют ту же задачу, что и приёмники, но могут также генерировать выходные данные в зависимости от входной строки.

Преобразователи (transducer) выполняют более сложные операции. Они принимают входную строку, изменяют её и генерируют выходную строку. Преобразователи могут быть как детерминированными, так и недетерминированными.

Автоматы и распознаватели, функционируя в двоичной системе, предоставляют ответ «да» или «нет», определяя, соответствует ли входная

строка заданным критериям. Конечные автоматы должны охватывать все возможные состояния. Если текущее состояние соответствует входной строке, она принимается, в противном случае - отклоняется. Правила, используемые в этом процессе, оперируют символами в качестве входных данных и не предполагают выполнения каких-либо действий.

Машину можно рассматривать как язык, состоящий из строк, которые принимаются или отклоняются ею. В соответствии с определением, языки, принимаемые конечными автоматами, относятся к категории регулярных.

Начальное состояние – это состояние, которое показывает начальную точку или состояние, из которого машина может начать работу. Оно обозначается символом "Start" или может быть обозначено любой другой последовательностью символов.

Принятое состояние - состояние, в котором машина успешно завершила выполнение задачи. Оно представлено двумя символами, которые обозначают начало и конец выполнения. В качестве примера можно рассмотреть детерминированный конечный автомат, который представлен двоичными строками с двумя нулями (рис. 1). Мы видим, что при поступлении нулевого символа слева, автомат переходит в начальное состояние S1. Затем, благодаря внутренней структуре автомата, если он находится в состоянии S1, то при поступлении еще одного нулевого символа он автоматически переходит в состояние S1 снова. Таким образом, гарантируется, что каждая принимаемая строка будет содержать четное количество нулей, и автомат всегда будет принимать строки, состоящие из четного числа нулей [6,7,8,9].

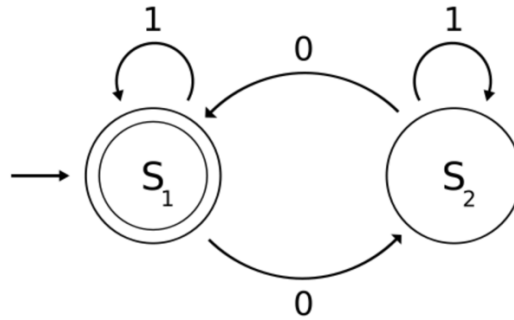


Рисунок 1 – Работа конечного автомата с состояниями

В статье рассматривается модель X-образного перекрёстка, в которой переменные параметры включают в себя названия улиц, интенсивность движения на них и время ожидания сигналов светофоров. После запуска модели при неожиданной остановке программа предоставляет цифровые и графические статистические данные о количестве транспортных средств, ожидающих на светофорах, а также о среднем и мгновенном времени их ожидания.

Рассмотрим детали программы по разделам.

1. Интенсивность движения и плотность потока

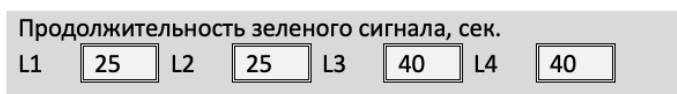
На рис. 2 представлен интерфейс для ввода данных об интенсивности движения на перекрестке. Интенсивность движения на улицах представлена количеством автомобилей, въезжающих на улицу в течение одной минуты. Въезд автомобилей на улицы осуществляется случайным образом в зависимости от количества автомобилей. Динамическое использование названий улиц и интенсивности движения позволяет использовать программу на любом X-образном перекрёстке и в условиях изменяющейся интенсивности движения.

Улицы и интенсивность дорожного движения, авт./мин.					
		A	<input type="text" value="20"/>		
B	<input type="text" value="25"/>			D	<input type="text" value="40"/>
		C	<input type="text" value="35"/>		<input type="button" value="Создать"/>

Рисунок 2 – Интерфейс для ввода данных об интенсивности движения на перекрестке

2. Продолжительность разрешающего сигнала светофора

На рис. 3 представлен интерфейс для ввода данных о продолжительности разрешающего сигнала светофора на перекрестке. Продолжительность разрешающего сигнала светофора на перекрестке представлена временем в секундах, в течение которого горит зеленый сигнал. Включение зеленого сигнала светофора происходит случайным образом в зависимости от продолжительности цикла. Динамическое использование названий улиц и продолжительности сигналов светофора позволяет использовать программу на любом X-образном перекрестке и в условиях изменяющейся продолжительности цикла регулирования.



Продолжительность зеленого сигнала, сек.							
L1	25	L2	25	L3	40	L4	40

Рисунок 3 – Интерфейс для ввода данных о продолжительности разрешающего сигнала светофора на перекрестке

На рис. 3 представлен экран для ввода данных о продолжительности зелёного сигнала светофора на перекрестках. На этом экране можно динамически изменять время ожидания зелёного сигнала для каждого перекрестка в зависимости от интенсивности движения. Таким образом, можно определить оптимальное время ожидания зелёного сигнала для каждого перекрестка. Параметры L1, L2, L3 и L4 обозначают время ожидания зелёного сигнала соответственно для каждого направления.

3. Экран ввода данных о текущей интенсивности движения на перекрестках:

Эти данные позволяют оценить текущую ситуацию, то есть количество автомобилей, проехавших через перекресток на разрешающий сигнал светофора с момента запуска модели.

Интерфейсы ожидания и времени ожидания содержат информацию о количестве транспортных средств, ожидающих на светофорах во время работы модели. Интерфейс ожидания отображает количество транспортных средств,

ожидающих на светофоре с красным светом. Когда сигнал становится зеленым, количество ожидающих транспортных средств уменьшается, и каждое транспортное средство, пересекающее светофор, регистрируется в данных интерфейса.

Интерфейс времени ожидания показывает общее время ожидания транспортных средств на светофоре с красным светом в момент работы модели. Данные на этих интерфейсах обновляются каждый цикл, что позволяет оценивать длину очереди транспортных средств.

Интерфейс состояния светофора предоставляет информацию о состоянии светофоров на улицах в момент работы модели.

4. Интенсивность использования перекрестка

На рис. 4 представлены количественные данные о транспортных средствах, пересекающих перекрёсток на разрешающий сигнал светофора. Например, на улице А 6 транспортных средств направляются на улицу В, 7 транспортных средств - на улицу С и 9 транспортных средств - на улицу D. Направление транспортных средств на определённые улицы может быть случайным или определяться вручную.

	A	B	C	D
A		6	7	9
B	9		12	12
C	15	16		13
D	13	11	13	

Рисунок 4 – Интенсивность использования направлений перекрестка

5. Среднее время ожидания

На экране представлен график, демонстрирующий среднее время ожидания автомобилей у светофоров в ожидании проезда при красном сигнале. Каждый цвет на графике соответствует определённой улице.

6. Средние значения

На рис. 5 представлены данные о среднем количестве транспортных средств, ожидающих на светофоре с запрещающим сигналом, и среднем времени ожидания транспортных средств на каждой из улиц в течение периода функционирования модели. Эти средние значения позволяют оценить степень соответствия модели условиям перекрёстка в зависимости от переменных, введённых в течение периода функционирования.

Средние значения	A	B	C	D
Очередь автомобилей	4	12	10	7
Время ожидания, сек	23	22	25	21

Рисунок 5 – Средние значения модели

В результате моделирования было установлено, что размер очереди, формирующейся при запрещающем сигнале светофора, находится в прямой зависимости от интенсивности дорожного движения на различных участках дороги.

Динамическая корректировка времени ожидания в красном сигнале позволила эффективно отслеживать интенсивность движения. Определение оптимальных временных интервалов ожидания и задержек показало, что эти параметры варьируются в зависимости от интенсивности транспортного потока на конкретных участках дороги.

Поскольку оптимальные временные интервалы ожидания и задержек различаются в зависимости от интенсивности транспортного потока на каждом участке дороги, модель демонстрирует различные характеристики в зависимости от участка, на котором она применяется.

В рамках данного исследования были определены оптимальные временные интервалы ожидания и задержек для Х-образных перекрёстков на основе анализа функционирования системы светофорного регулирования.

Внедрение в существующую систему регулирования движения методов нечёткой логики и искусственных нейронных сетей с использованием входных параметров модели позволит создать систему, способную прогнозировать и принимать решения на основе анализа данных и условий дорожного движения. Это, в свою очередь, позволит более точно определять оптимальные параметры и принимать решения для управления движением.

Список литературы

1. Pappis C.P. A Fuzzy logic controller for a traffic junction / C.P. Pappis, E.H. Mamdani // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. – 1977. – Vol. 7. – 10. – pp. 707-717. DOI: 10.1109/TSMC.1977.4309605.
2. Tzes A. Expert fuzzy logic traffic signal control for transportation networks / A. Tzes, W.R. McShane, S. Kim // Institute of Transportation Engineers 65th Annual Meeting, Denver USA. 1995. – pp. 154-158.
3. Jongwan K. A Fuzzy logic control simulator for adaptive traffic management / K. Jongwan // Proc IEEE International Conference on Fuzzy Systems. – 1997. – pp. 1519-1524. DOI: 10.1109/FUZZY.1997.619768.
4. Niittymaki J., Installation and experiences of field testing a fuzzy signal controller / J. Niittymaki // European Journal of Operational Research. – 2001. – Vol. 131. – 2. - pp. 273-281. – DOI: 10.1016/S0377-2217(00)00127-2.
5. Hoyer R. Fuzzy control traffic control of traffic lights / R. Hoyer, U. Jumar // Proc. IEEE International Conference on Fuzzy Systems. – 1994. – pp. 1526-1531. – DOI: 10.1109/FUZZY.1994.343921.
6. Бобырь М.В. Система управления интеллектуальным светофором на основе нечеткой логики / М.В. Бобырь, Н.И. Храпова, М.А. Ламонов // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2021. – 25 (4). – pp. 162-176. – DOI: 10.21869/2223-1560-2021-25-4-162-176.
7. Modeling Software with Finite State Machines: A Practical Approach / F. Wagner, R. Schmuki, T. Wagner, P. Wolstenholme // Auerbach Publications. – 2006. – 392 p. – DOI: 10.1201/9781420013641.
8. Samek M. Practical Statecharts in C/C++: Quantum Programming for Embedded Systems / M. Samek // San Francisco, New York, Lawrence, KSCMP Books. – 2002. – 387 p. - DOI: 10.1201/9781482280807.
9. Cassandras C. Introduction to Discrete Event Systems / C. Cassandras, S. Lafortune // Kluwer, Springer New York. – 2010. – 772 p. – DOI: 10.1007/978-0-387-68612-7.

References

1. Pappis C.P. A Fuzzy logic controller for a traffic junction / C.P. Pappis, E.H. Mamdani // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. – 1977. – Vol. 7. – 10. – pp. 707-717. DOI: 10.1109/TSMC.1977.4309605.
2. Tzes A. Expert fuzzy logic traffic signal control for transportation networks / A. Tzes, W.R. McShane, S. Kim // Institute of Transportation Engineers 65th Annual Meeting, Denver USA. 1995. – pp. 154-158.
3. Jongwan K. A Fuzzy logic control simulator for adaptive traffic management / K. Jongwan // Proc IEEE International Conference on Fuzzy Systems. – 1997. – pp. 1519-1524. DOI: 10.1109/FUZZY.1997.619768.
4. Niittymaki J., Installation and experiences of field testing a fuzzy signal controller/ J. Niittymaki // European Journal of Operational Research. – 2001. – Vol. 131. – 2. – pp. 273-281. – DOI: 10.1016/S0377-2217(00)00127-2.
5. Hoyer R. Fuzzy control traffic control of traffic lights / R. Hoyer, U. Jumar // Proc. IEEE International Conference on Fuzzy Systems. – 1994. – pp. 1526-1531. – DOI: 10.1109/FUZZY.1994.343921.
6. Bobyr M.V. Smart traffic light control system based on fuzzy logic / M.V. Bobyr, N.I. Khrapova, M.A. Lamonov // Proceedings of the Southwest State University. – 2021. – 25(4). – pp. 162-176. – DOI: 10.21869/2223-1560-2021-25-4-162-176.
7. Modeling Software with Finite State Machines: A Practical Approach / F. Wagner, R. Schmuki, T. Wagner, P. Wolstenholme // Auerbach Publications. – 2006. – 392 p. – DOI: 10.1201/9781420013641.
8. Samek M. Practical Statecharts in C/C++: Quantum Programming for Embedded Systems / M. Samek // San Francisco, New York, Lawrence, KSCMP Books. – 2002. – 387 p. – DOI: 10.1201/9781482280807.
9. Cassandras C. Introduction to Discrete Event Systems / C. Cassandras, S. Lafortune // Kluwer, Springer New York. – 2010. – 772 p. – DOI: 10.1007/978-0-387-68612-7.

МЕТРОБУС И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

**Будуруков А.В., Закурдаева К.А., Казачек М.Н.,
Колыхалова А.А., Школьных А.В., Третьяков А.И.**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. Городской пассажирский транспорт не стоит на месте и постоянно развивается, «метробус» – тому яркий пример. Сочетание динамичности и экологичности показывает нам то, что с каждым днём повседневная жизнь человека становится чище и быстрее и это далеко не предел роста технологий перевозки пассажиров.

Ключевые слова: метробус, транспорт, инфраструктура, экология, дорожная среда, технологии, развитие.

METROBUS AND ITS DEVELOPMENT PROSPECTS

**Budurukov A.V., Zakurdaeva K.A., Kazachek M.N.,
Kolykhalova A.A., Shkolnykh A.V., Tretyakov A.I.**

*Voronezh State University of Forestry and technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract. Urban public transport is constantly evolving, and the "metrobus" is a vivid example of this progress. The combination of dynamism and environmental friendliness demonstrates that everyday life is becoming cleaner and faster with each passing day, and this is far from the limit of growth in passenger transportation technologies.

Keywords: metrobus, transport, infrastructure, ecology, road environment, technologies, development.

Развитие пассажирской транспортной инфраструктуры не стоит на месте, вместе с изобретением альтернативных видов топлива появляются и новые виды

общественного транспорта, которые сочетают в себе всё самое лучшее от своих предшественников [5].

Таким общественным транспортном на сегодняшний день является «Метробус».

«Метробус» представляет собой смесь удобства и динамичности метрополитена и относительной дешевизны автобусных перевозок. Данный вид транспорта не требует таких же капиталовложений, как при строительстве полноценного метро, но всё же требует определенных условий эксплуатации, которые в реальности многие города предоставить сейчас не могут, в силу плотной застройки некоторых районов и отсутствие материальной поддержки проектов.

«Метробусы» движутся по отдельной от основного транспортного потока полосе, огороженной специальными отбойниками. Главное отличие подобного средства передвижения от метрополитена является отсутствие железной колеи для перемещения. Подвижным составом чаще всего являются сочленённые автобусы, а также и рядовые автобусы большого и среднего класса вместимости. Такой вид перевозок имеет повышенную безопасность, так как он обособлен от других участников движения, имеет собственные остановочные пункты, что в свою очередь понижает риск непредвиденных ДТП, связанных с пешеходами [3].

Ещё одной отличительной чертой «метробуса» будет его экологичность.

Из-за, почти полного отсутствия светофорно-регулирующих объектов, подвижной состав не задерживается в ситуациях затора, за счёт чего скорость сообщения увеличивается, и выбросов в атмосферу отработавших газов снижается.

Так, в 2013 году компания TransMilenio перевозила 1,9 миллионов человек ежедневно, имея на своем счету 630 единиц «метробусов», в то время как, например, в городе Богота использовалось 2700 единиц автобусов различного типа, которые перевозят всего 1,6 миллиона пассажиров [1].

Водитель в «метробусе» является, по сути, лишь формальностью и в системе человек-водитель, выступает в роли контролёра, так как подвижной состав до предела компьютеризирован и включает в себя такие функции как:

1. режим точного вождения, когда на базе данных о местоположении автобуса, посредством системы GPS и специальных сенсорных систем, встроенных в дорогу, компьютер вычисляет оптимальную скорость сообщения и время прибытия на остановочный пункт согласно расписанию автобуса;

2. режим предупреждения столкновений, с помощью которого, датчики, установленные в автобусе, считывают угрозу столкновения и могут предупредить водителя или в экстренном случае самостоятельно остановить автобус;

3. режим подруливания, который активируется при приближении автобуса к станции и помогает водителю более чётко расположить двери относительно посадочных выходов и осуществить посадку «дверь-в-дверь».

Самая идея «метробуса» появилась, относительно недавно, в 1972 году. Мэр бразильского города Куритиба, Жайме Лернер, предложил совместить принцип сообщения подземного метрополитена и автобусного сообщения.

Затем, в конце 70-х годов прошлого века, на улицах Куритиба, появилась первая в мире сеть «метробусного» сообщения, получившая аббревиатуру BRT от «Bus Rapid Transit» («выделенная скоростная полоса для автобусов»), которая начала быстро охватывать страны Латинской Америки за счёт своей пропускной способности.

Уже сегодня метробусы курсируют в Бразилии, Мексике, Канаде. Колумбии, Гватемале, США, а также планируется развитие «метробусной» транспортной сети в городах России [4].

Если проанализировать с финансовой стороны и экономической, перспективы развития, по сравнению с другими традиционным видами сообщения, «метробус» имеет как весомые достоинства, так и недостатки. К достоинствам относится малое время ввода в эксплуатацию, в сравнении с

метрополитеном, всего 1,5-2 года, а не десятилетия, а также в десятки раз относительная дешевизна прокладки инфраструктуры, аналогичной системы метрополитена. Ещё один плюс - это расходы на эксплуатацию, которые ниже, на легкорельсовом транспорте. «Метробусы» позволяют сильно сократить количество подвижного состава на линии, по сравнению с обычным городским пассажирским транспортом, а также значительно разгрузить дороги общего пользователя, разграничив потоки автомобилей и автобусов.

Недостатком же является предельная провозная способность, которая быстро может достичь критического количества, что предотвратить будет затруднительно, в силу плотной застройки многих городов.

Также, в силу того, что, «метробус» только на середине пути развития, возникает проблема переполненности автобусов и станций, долгое ожидание транспортного средства, связанное с плохим уровнем логистики и не выработанной чёткой схемой регулирования потока подвижного состава на линии маршрутов.

Весомой и актуальной проблематикой в сфере «метробуса» считается не самый длительный срок службы подвижного состава и инфраструктуры ТС, которая подразумевает ремонтные работы дорожного покрытия через каждые 5 лет, а общий срок службы дороги достигает максимума - 25 лет [2]. «Метробусы» же при том служат в среднем 10-12 лет, что является в современном мире достаточно малым сроком. Не смотря на свою экологичность за счёт высокой скорости сообщения, подвижной состав, выходящий на линии, остаётся не самым «чистым» среди других видов пассажирского транспорта.

В свою очередь «метробус» хоть и относительный новый вид транспорта, но, как и все, имеет как преимущества, так и недостатки, и на данный момент ни один общественный транспорт не обходится без них.

Но, рассуждая о перспективах развития всего пассажирского транспорта, через призму времени, можно увидеть, как буквально за два столетия человечество совершила инновационную революцию в области перевозок

людей, что говорит нам о том, какие бы минусы или плюсы не были у нового вида транспорта, это не конечный вариант, и нас ждёт ещё очень много открытий и инноваций в конкретной тематике.

Список литературы

1. Аксенов И.Я. Транспорт: история, современность, перспективы, проблемы // И.Я. Аксенов. М.: ТЕИС, 2017. 216 с.
2. Лужнова Н. В., Карелин Н. В. К вопросу о внедрении инноваций в сфере общественного пассажирского транспорта // Молодой ученый. 2016. № 7. С. 887-890.
3. Поляков А.А. Транспорт крупного города // А.А. Поляков. М.: Знание, 2007. 70 с.
4. Ставничий Ю. А. Транспортные системы городов США: обзор / Ю.А. Ставничий. М.: ЦНТИ, 2017. 57 с.
5. Поляков В., Сахно В. Устойчивость двухзвенного метробуса / В. Поляков, В. Сахно. 2023. С. 77-78.

References

1. Aksenov I. Ya. Transport: History, Modernity, Prospects, Problems. M.: TEIS, 2017. 216 p.
2. Luzhnova N.V., Karelin N.V. On the Issue of Introducing Innovations in the Field of Public Passenger Transport. Young Scientist. 2016. No. 7. pp. 887-890.
3. Polyakov A.A. Transport of a Large City. M.: Knowledge, 2007. 70 p.
4. Stavnichiy Yu.A. Urban Transport Systems of the USA: Review. M.: CNTI, 2017. 57 p.
5. Polyakov V., Sakhno V. Stability of the Two-Link Metrobus. 2023. pp. 77-78.

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ

Штепа А.А., Белокуров В.П., Стародубцев В.С.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. Статья посвящена разработке методов и моделей управления транспортно-производственными процессами в условиях непланового перераспределения ресурсов при аварийных ситуациях. Рассмотрены алгоритмы, основанные на матрицах инцидентов и смежности, критерии оценки качества управления, а также практические примеры из строительства путепроводов и организации дорожного движения. Предложенные модели позволяют оптимизировать перераспределение ресурсов, минимизировать потери и повысить устойчивость технологических процессов.

Ключевые слова: управление ресурсами, аварийные ситуации, матрица инцидентов, матрица смежности, Парето-оптимальность, транспортно-производственные процессы, алгоритм перераспределения.

MANAGEMENT OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF RESOURCE REALLOCATION IN ROAD TRAFFIC ORGANISATION

Shtepa A.A., Belokurov V.P., Starodubtsev V.S.

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract. The article is devoted to the development of methods and models for controlling transportation and production processes under conditions of unplanned redistribution of resources in emergency situations. The algorithms based on incident and adjacency matrices, criteria for assessing the quality of management, as well as practical examples from the construction of overpasses and traffic management are considered. The proposed models allow to optimize the redistribution of resources, minimize losses and increase the stability of technological processes.

Keywords: resource management, emergency situations, incident matrix, adjacency matrix, Pareto-optimality, transportation and production processes, redistribution algorithm.

Введение. Аварийные ситуации в технологических процессах, такие как недопоставка оборудования, инженерные ошибки или внезапные изменения условий производства, требуют оперативного перераспределения ресурсов для минимизации потерь. Особую актуальность эта задача приобретает в условиях поточных методов выполнения работ, где синхронизация производственных и транспортных процессов критически важна.

Известные модели управления зачастую не учитывают необходимость адаптации к нештатным ситуациям, что ограничивает их применение в реальных условиях. В статье предложены универсальные методы, основанные на корректировке матриц инцидентов и смежности, которые позволяют гибко управлять ресурсами в различных сферах – от строительства до организации дорожного движения.

Материалы и методы. Для математической модели управления и формализации процесса введем следующие обозначения

$B = \{b_i\}, i = \overline{1, n}$ – виды работ.

$R = \{r_i\}, i = \overline{1, n}$ – ресурсы для выполнения работ.

$A = \{a_{i,j}\}; i, j = \overline{1, n}$ – матрица инцидентов, где $a_{s,j} = 1$ при выполнении работ и $a_{s,j} = 0$ и при остановке.

$M = \{m_{i,j}\}, i, j = \overline{1, n}$ – матрица смежности, определяющая долю ресурсов, которые могут быть перераспределены между работами.

При возникновении аварийной ситуации матрица M преобразуется в матрицу приоритетов $Q = \{q_{i,j}\}$, где $q_{i,j}$ можно представить в виде следующего определения:

$$q_{i,j} = \frac{m_{i,j}}{\sum_i m_{i,j}}. \quad (1)$$

А перераспределение ресурсов рассчитывается по следующему определению:

$$\{q_{i,j}\} \times \{r_j\} = \{r_{qj}\}. \quad (2)$$

Критерии оценки качества управления представлены производительностью, прямооточностью, ритмичностью, непрерывностью и организационными затратами.

Производительность (K_1) определяется

$$K_{1u}^a = \frac{\sum_{i=1}^5 r_i^a}{\sum_{i=1}^{10} r_i}; y_1^a = \frac{|K_{1u}^a - K_{1s}|}{K_{1s}} \Rightarrow \max. \quad (3)$$

Прямоточность (K_2): определяется

$$K_{2u}^a = \frac{L}{L + (\Delta L_{\phi s} - \Delta L_{\phi u}^a)}; y_2^a = \frac{|K_{2u}^a - K_{2s}|}{K_{2s}} \times 100\% \Rightarrow \max. \quad (4)$$

Ритмичность (K_3) определяется

$$K_{3u}^a = \frac{\sum_i V_{3iu}}{\sum_i V_{3i}} = \frac{\sum_i r_i^a}{\sum_i r_i}; y_3^a = \frac{|K_{3u}^a - K_{3s}|}{K_{3s}} \times 100\% \Rightarrow \max. \quad (5)$$

Непрерывность (K_4) определяется

$$K_{4u}^a = \frac{\sum_i r_i^a}{\sum_i r_i}; y_4^a = \left(\frac{\sum_i r_i^a}{\sum_i r_i} - 1 \right) \times 100\% \Rightarrow \max. \quad (6)$$

Организационные затраты (K_5) определяются

$$y_5^a = \left(\frac{\sum_{i=1}^5 r_{q\omega\phi j}^a}{\sum_{i=1}^{10} r_i} \right) \times 100\% \Rightarrow \min \quad (7)$$

Основываясь на вышеизложенном алгоритм управления имеет вид: идентификация аварийной ситуации через матрицу $A \rightarrow$ генерация вариантов коэффициентов сопряжения $\varphi^a \rightarrow$ расчет перераспределяемых ресурсов с учетом технологических ограничений \rightarrow оценка критериев \rightarrow выбор Парето-оптимального решения.

Теория и практическая реализация. Предложенная модель инвариантна к объекту управления, что позволяет применять её как в строительстве (на примере теплотрассы), так и при организации дорожного движения. В обоих случаях ключевыми являются синхронизация ресурсов (перераспределение техники,

персонала и материалов между остановленными и активными работами) и адаптивность (использование матриц A и M для оперативной корректировки планов).

Практическим примерами применения теоретических основ представленной работы могут послужить:

1. Строительство путепровода. При аварийной остановке части работ ресурсы (например, краны или рабочие бригады) перераспределяются на другие этапы, что позволяет сохранить ритмичность процесса.

2. Организация дорожного движения. В случае дорожно-транспортных происшествиях или дорожных ремонтных работ ресурсы перенаправляются для минимизации заторовых ситуаций.

Результаты и обсуждение. Эффективность управления транспортно-производственными процессами и технологиями перераспределения ресурсов в условиях аварийных ситуаций на примере строительства путепровода и организации дорожного движения позволило сократить простои до 25 %, а выбор Парето-оптимальных решений обеспечивает баланс между производительностью и затратами.

Выводы. Разработанная модель управления на основе матриц инцидентов и смежности обеспечивает оперативное перераспределение ресурсов в аварийных ситуациях. А критерии оценки ($K_1 - K_5$) позволяют количественно оценить эффективность управленческих решений. Алгоритм применим в различных отраслях, включая строительство и транспорт, что подтверждается практическими результатами.

Интеграция модели с системами IoT (сеть устройств (датчики, камеры, сенсоры), собирающих данные в реальном времени) и AI (искусственный интеллект) для автоматизации принятия решений в реальном режиме времени даст положительный социально-экономический эффект.

Список литературы

1. Штепа, А. А. Управление транспортно-производственными процессами в условиях unplanned redistribution of resources / А. А. Штепа, В. П. Белокуров, В. Г. Горбунов // Мир транспорта и технологических машин. – 2020. – № 4 (71). – С. 83-91.

2. Штепа, А. А. Управление процессами принятия решений в организационных системах автотранспортных предприятий на основе аппарата стохастического моделирования : дис. ... канд. техн. наук : 2.3.4. Управление в организационных системах ; защищена 07.06.2024 / Штепа Алексей Анатольевич. Воронеж, 2024. – 149 с.

References

1. Shtepa, A. A. Management of transportation and production processes in conditions of unplanned redistribution of resources / A. A. Shtepa, V. P. Belokurov, V. G. Gorbunov // World of transport and technological machines. – 2020. – № 4(71). – P. 83-91.

2. Shtepa, A. A. Management of decision-making processes in organizational systems of motor transport enterprises based on the apparatus of stochastic modeling : dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences / Shtepa Alexei Anatolievich. – Voronezh, 2024. – 149 p.

ОРГАНЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ И МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ В ВОРОНЕЖСКОЙ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Штепа А.А., Анохина С.В., Авдеева И.А.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье рассмотрен анализ функций и задач органов государственной власти агломерации Воронежа. Авторы исследуют основные аспекты организационной деятельности, которые направлены на обеспечение безопасности, эффективности и устойчивости транспортного обслуживания.

Ключевые слова: функции, задачи, полномочия, управление.

ORGANIZATIONS OF STATE GOVERNMENT AND LOCAL GOVERNMENT IN THE MANAGEMENT OF ROAD TRAFFIC IN THE VORONEGA CITY AGGLOMERATION

Shtepa A.A., Anokhina S.V., Avdeeva I.A.

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov
Voronezh, Russia*

Abstract. The article analyzes the functions and tasks of public authorities of Voronezh agglomeration. The authors study the main aspects of organizational activity, which are aimed at ensuring the safety, efficiency and sustainability of transport services.

Keywords: functions, tasks, authority, governance.

Федеральный закон от 29.12.2017 № 443-ФЗ «О регулировании дорожного движения в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее по тексту – № 443-ФЗ) регулирует организационные меры, осуществляемые органами государственной

власти в целях организации транспортных услуг и регулирования дорожного движения на территории городской агломерации Воронежа.

Ст. 2 № 443-ФЗ определяет основные принципы организации дорожного движения, к которым относятся защита интересов граждан, общества и государства, содействие социально-экономическому развитию, приоритет безопасности дорожного движения над экономическими издержками, приоритет развития общественного транспорта, создание условий для безопасного передвижения пешеходов, а также своевременное доведение до населения достоверной и актуальной информации о мерах по организации дорожного движения.

Ст. 6 и 7 № 443-ФЗ определяют полномочия органов государственной власти и органов местного самоуправления субъектов Российской Федерации в области организации дорожного движения. В п. 1 ст. 6 подробно описаны полномочия субъектов, к которым относятся разработка и реализация политики в области дорожного движения. Также в обязанности этих органов входит регулирование и контроль движения на региональных и межмуниципальных дорогах, учет парковочного пространства, государственный надзор за организацией дорожного движения, содержание технических средств регулирования дорожного движения и т.д. Ст. 7 устанавливает полномочия органов местного самоуправления в отношении автомобильных дорог местного значения. К таким полномочиям относятся регулирование дорожного движения на автомобильных дорогах общего пользования, учет парковочного пространства и содержание технических средств регулирования дорожного движения.

Полномочия органов местного самоуправления также регулируются Федеральным законом № 131 от 29 декабря 2017 года «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации». В их задачи входит обеспечение безопасности дорожно-транспортной деятельности на дорогах местного значения, создание условий для обеспечения безопасности

дорожного движения, организация парковок и контроль за сохранностью дорог. Также к ним относятся задачи по организации дорожного движения и транспортного обслуживания населения в городских агломерациях.

Пп. 1 и 3 ст. 11 № 443-ФЗ описывают реализацию мер по регулированию распределения транспортных средств на дорогах с учетом их типа, скорости, направления движения и временных интервалов. Цель – повышение пропускной способности улично-дорожной сети за счет устранения элементов, которые создают заторовые, а также аварийные ситуации и дорожно-транспортные происшествия. Также предполагается оптимизировать работу светофоров, включая адаптивные системы управления и их оперативную координацию, и улучшить инфраструктуру для беспрепятственного передвижения пешеходов и велосипедистов. Важно уделить внимание для инфраструктуры пешеходов и пассажиров, а именно построить соответствующие пешеходные переходы, сделать приоритетным использование общественного транспорта, расширить парковочные места и ввести временные ограничения или запреты на движение.

Ст. 9, п. 5 № 443-ФЗ устанавливает основные документы, необходимые для разработки мер по регулированию дорожного движения. К ним относятся комплексные планы регулирования дорожного движения и проекты, указанные в ст. 16, п. 4. В настоящее время в воронежской городской агломерации разработаны проекты регулирования дорожного движения для различных участков улично-дорожной сети, включающие технические и эксплуатационные характеристики. Кроме того, существуют комплексные планы, соответствующие современным вызовам и текущей транспортной нагрузке Воронежа. А учитывая факт того, что количество транспортных средств с каждым годом увеличивается, то необходимо обновлять дорожную документацию с целью повышения эффективности эксплуатации улично-дорожной сети.

В п. 1 ст. 8 определены организации, ответственные за механизмы управления дорожным движением. В воронежской городской агломерации основными компетентными органами являются управление транспорта и

управление дорожного хозяйства администрации городского округа город Воронеж.

Основные функции муниципальных властей в сфере организации дорожного движения включают в себя реализацию муниципальной политики в области организации дорожного движения и обслуживания населения. Они координируют реализацию федеральных, региональных и муниципальных программ, направленных на развитие городского пассажирского транспорта и организацию дорожного движения. В рамках своей компетенции они также оказывают методическую и консультационную помощь в соответствии с законодательством Российской Федерации, разрабатывают мероприятия по повышению эффективности оказания транспортных услуг и использования улично-дорожной сети Воронежа.

Основными задачами при этом являются регулирование движения на дорогах общего пользования, учет парковочного пространства, установка и обслуживание технических средств регулирования дорожного движения, развитие общественного транспорта, а также создание условий для комфортного передвижения пешеходов и велосипедистов. В задачи администрации также входит предоставление актуальной информации о мерах по организации дорожного движения.

Управление дорожного хозяйства мэрии Воронежа играет важную роль в обеспечении безопасности, эффективности и устойчивости дорожной инфраструктуры. В его основные функции входит реализация муниципальной политики в сфере дорожного хозяйства и благоустройства, а также выполнение целевых программ, направленных на повышение безопасности дорожного движения и поддержку транспортной инфраструктуры. Среди основных задач тут выступают задачи обеспечения безопасности на улично-дорожной сети, разработка проектов по содержанию существующих объектов и строительству новых дорог, регулярный мониторинг состояния дорожной инфраструктуры, реализация долгосрочных планов развития.

Таким образом, местные власти в Воронежской городской агломерации имеют право регулировать движение на местных дорогах, в то время как дороги федерального и регионального значения находятся в ведении государственных органов. Важной задачей местных властей является обеспечение поддержания улично-дорожной сети в соответствующем технико-эксплуатационном состоянии.

Список литературы

1. Штепа, А. А. Аспекты организационной деятельности органов государственной власти и органов местного самоуправления по организации дорожного движения региональной и городской агломераций Воронежа / А. А. Штепа, Е. А. Яковлева, Ю. Н. Попова // Развитие современной науки и технологий транспортных процессов : Матер. Всерос. науч.-практ. конференции, Воронеж, 15 января 2024 года. – Воронеж, 2024. – С. 42-47.

References

1. Shtepa, A. A. Aspects of organizational activities of public authorities and local self-government bodies on the organization of road traffic of regional and urban agglomerations of Voronezh / A. A. Shtepa, E. A. Yakovleva, Y. N. Popova // Development of modern science and technology of transport processes: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Voronezh, January 15, 2024. – Voronezh, 2024. – P. 42-47.

ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ПЕРЕВОЗКИ ПАССАЖИРОВ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Альбрехт А.А., Жайворонок Д.А., Веневитина С.С.,
Тиньков А.А., Сподарев Р.А., Казачек М.Н.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые проблемы качества пассажирских перевозок в условиях городских агломераций. Автор анализирует факторы, влияющие на уровень обслуживания пассажиров, включая перегруженность транспортной инфраструктуры, недостаточную эффективность управления транспортными потоками и низкий уровень комфорта. На основе проведенного анализа предложены рекомендации по улучшению качества перевозок в условиях роста урбанизации.

Ключевые слова: городская агломерация, пассажирские перевозки, качество обслуживания, транспортная инфраструктура, урбанизация.

PROBLEMS OF PASSENGER TRANSPORTATION QUALITY IN URBAN AGGLOMERATION

Albrecht A.A., Zhayvoronok D.A., Venevitina S.S.,
Tinkov A.A., Spodarev R.A., Kazachek M.N.

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov
Voronezh, Russia*

Abstract. The article discusses the key problems of passenger transportation quality in urban agglomerations. The author analyzes the factors affecting the level of passenger service, including congestion of the transport infrastructure, insufficient efficiency of traffic management and low comfort level. Based on the analysis, recommendations are proposed to improve the quality of transportation in the context of increasing urbanization.

Keywords: urban agglomeration, passenger transportation, quality of service, transport infrastructure, urbanization.

Современные городские агломерации сталкиваются с растущими вызовами в организации пассажирских перевозок. Увеличение численности населения, высокая концентрация экономической активности и неравномерное распределение транспортных потоков приводят к снижению качества обслуживания пассажиров.

Актуальность данной проблемы обусловлена необходимостью обеспечения устойчивого развития городов и повышения уровня жизни населения. Целью статьи является анализ проблем качества перевозок в условиях городских агломераций и разработка предложений по их решению.

Проблемы пассажирских перевозок в городских агломерациях активно изучаются в современных исследованиях. Так, Иванов и Петрова (2020) отмечают, что основными факторами снижения качества перевозок является перегруженность дорожной сети и недостаточная пропускная способность общественного транспорта. Смирнов (2021) подчеркивает важность внедрения интеллектуальных транспортных систем для оптимизации маршрутов и снижения времени ожидания. Однако, несмотря на наличие исследований, многие аспекты проблемы остаются недостаточно изученными, в частности, влияние поведенческих факторов пассажиров на качество перевозок.

Для анализа проблем качества перевозок использовались методы системного анализа, статистической обработки данных и экспертных оценок. Исследование проводилось на основе данных о пассажирских перевозках в крупных городских агломерациях России за период 2018-2022 гг. Также были проведены опросы пассажиров для оценки их удовлетворенности качеством услуг.

Результаты исследований выявили факторы, определяющие качество пассажирских перевозок в условиях городской агломерации, в частности, перегруженность транспортной инфраструктуры. Пассажиры часто выбирают личный транспорт из-за недоверия к общественному, что увеличивает нагрузку на дорожную сеть. В условиях городских агломераций наблюдается

превышение пропускной способности дорог и общественного транспорта, что приводит к задержкам и снижению комфорта.

Пассажиры отмечают недостаток удобных сидений, кондиционирования воздуха и информационных систем в транспорте.

Неэффективное управление потоками и отсутствие координации между различными видами транспорта усугубляет проблему.

Для решения выявленных проблем необходимо внедрение комплексного подхода, включающего в себя развитие инфраструктуры общественного транспорта, внедрение интеллектуальных транспортных систем для оптимизации маршрутов и расписаний, повышение комфорта пассажиров. Проблемы качества пассажирских перевозок в условиях городских агломераций требует комплексного решения. Успешное внедрение предложенных мер позволит повысить уровень обслуживания пассажиров, снизить нагрузку на транспортную инфраструктуру и улучшить экологическую ситуацию в городах.

Список литературы

1. Иванов А.А., Петрова И.В. Транспортные системы городских агломераций: проблемы и решения. – Москва : Издательство «Транспорт», 2020.
2. Смирнов В.И. Интеллектуальные транспортные системы: теория и практика. – Санкт-Петербург : Издательство «Наука», 2021.
3. Данные Росстата о пассажирских перевозках за 2018-2022 гг.
4. Сидоров П.Н. Управление качеством транспортных услуг в условиях городской агломерации. – Екатеринбург: УралГАУ, 2019.

References

1. Ivanov A.A., Petrova I.V. (2020). Transport systems of urban agglomerations: problems and solutions. Moscow: Publishing house "Transport".
2. Smirnov V.I. (2021). Intelligent transport systems: theory and practice. Saint Petersburg: Nauka Publishing House.
3. Rosstat data on passenger transportation for 2018-2022.
4. Sidorov P.N. (2019). Quality management of transport services in an urban agglomeration. Yekaterinburg: UralGAU.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Могунова М.Н.¹, Деркачева Н.П.²

*¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»*

г. Воронеж, Россия

*²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
университет инженерных технологий»*

г. Воронеж, Россия

Аннотация. Физическая активность оказывает огромное воздействие на формирование гармонически развитой личности, способствует сохранению здоровья и созидательной энергии человека на долгие годы. Рационально дозированные физические нагрузки способствуют развитию и укреплению мышечной системы, снимают утомляемость, повышают работоспособность, благоприятно влияют на деятельность всех систем организма.

Ключевые слова: физическая активность, спорт, индивидуальный подход, физическая нагрузка.

SOME PROBLEMS AND TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL ACTIVITY IN THE CONDITIONS OF CIVILIZATION

Mogynova M.N.¹, Derkacheva N.P.²

*¹Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,*

Voronezh, Russia

²Voronezh State University of Engineering Technology,

Voronezh, Russia

Abstract. Physical activity has a huge impact on the formation of a harmoniously developed personality, contributes to the preservation of human health and creative energy for many years to come. Rationally dosed physical activity promotes the development and strengthening of the muscular system, relieves fatigue, increases efficiency, and has a beneficial effect on the activity of all body systems.

Keywords: physical activity, sports, individual approach, physical activity.

В цифровую эпоху, парадоксально, но факт: физическая активность, залог здоровья, теряет свою значимость. Многие воспринимают спорт как лишнюю трату времени, не понимая его глубокого влияния на физическое и ментальное благополучие. Однако растущее количество сторонников активного образа жизни свидетельствует об обратном.

Спорт – это не только укрепление тела, но и мощный инструмент для развития личностных качеств: выносливости, дисциплины, стрессоустойчивости. Более того, занятия спортом стимулируют выработку эндорфинов, «гормонов радости», эффективно борясь с депрессией и улучшая настроение. Физическая активность служит надёжной профилактикой множества заболеваний, число которых неуклонно растёт. Регулярные физические нагрузки, по существу, являются неотъемлемой частью здорового образа жизни на протяжении всей жизни, от детства до пожилого возраста [1].

Однако, важно помнить об индивидуальном подходе и соблюдении меры: чрезмерные нагрузки могут привести к обратному эффекту – истощению организма и снижению иммунитета.

Поэтому необходима оптимальная двигательная активность, обеспечивающая гармоничное функционирование организма.

Даже ежедневная профессиональная деятельность может вносить свой вклад в обеспечение этой «дозы» движения. Несмотря на безусловную пользу регулярных занятий спортом, избыточные нагрузки, типичные для профессионального спорта, могут подавлять иммунную систему и увеличивать восприимчивость к инфекциям.

Поэтому важно адекватно оценивать свое физическое состояние и выбирать режим нагрузок, соответствующий индивидуальным возможностям. Физическая культура играет ключевую роль в удовлетворении естественной потребности в движении, обеспечивая физиологическую дееспособность. Помимо оздоровительной, она выполняет важные воспитательные, эстетические и иные функции. В современном мире, где заболеваемость непрерывно растёт, спорт

становится не просто развлечением, а необходимым компонентом здорового и счастливого образа жизни, эффективным инструментом профилактики и реабилитации после болезней и травм.

Рационально дозированные физические нагрузки оказывают благотворное влияние на опорно-двигательный аппарат, активизируя все мышечные группы. Спорт – эффективный инструмент для повышения стрессоустойчивости, необходимый в современном динамичном обществе. Однако, культ быстрого результата, навязываемый индустрией красоты, порождает негативные тенденции: злоупотребление физическими нагрузками и пренебрежение профессиональным сопровождением. Стремление к мгновенным преобразованиям часто приводит к серьезным проблемам со здоровьем. Желание быстро сбросить вес или накачать мышцы без учета индивидуальных особенностей организма чревато травмами и хроническими заболеваниями. К сожалению, многие игнорируют рекомендации специалистов, предпочитая самостоятельные тренировки, что зачастую приносит вред вместо пользы.

Индивидуальный подход – основа эффективных и безопасных тренировок. Программа должна разрабатываться квалифицированными специалистами.

Однако интенсивность и систематичность физических нагрузок должны соответствовать возрастным особенностям и состоянию здоровья [1].

В век технологий, как никогда, важно наличие спорта в жизни каждого человека, так как от физических нагрузок напрямую зависит наше здоровье. Все люди имеют разное отношение к спорту, некоторые даже считают это пустой тратой своего времени. К счастью, людей, понимающих, что активность очень важна, намного больше. Спорт помогает людям находить друзей, улучшать физическое и, что немало важно, ментальное здоровье личности. Так же он способствует развитию выносливости, терпения, скорости, силы и так далее.

Наличие спорта в жизни помогает людям при борьбе с плохим настроением, так как выделяются различные гормоны, одним из которых является гормон

радости. Именно поэтому после занятий спортом люди чувствуют себя счастливыми, особенно когда они замечают прогресс в своей работе [2].

В современных условиях, когда наблюдается рост числа больных с различными патологиями, акцент на физическую активность становится особенно важным, ведь именно физическая активность играет важную роль в сохранении здоровья и профилактике.

Определенный объем физической активности необходим для поддержания нормальной жизнедеятельности человека и сохранения его здоровья.

Возникает вопрос о взаимосвязи между физической активностью, необходимой для здоровья, и рабочей нагрузкой, получаемой в ходе повседневной профессиональной деятельности.

Несмотря на неоспоримую пользу физической активности, чрезмерная нагрузка на тело, характерная для профессионального спорта с целью достижения пиковой физической формы, может привести к нежелательным последствиям. В частности, она подавляет иммунную систему, повышая восприимчивость организма к заболеваниям.

В связи с этим, при проведении физических упражнений чрезвычайно важно учитывать индивидуальный уровень физиологического состояния и готовности человека.

Значимой особенностью физической культуры является формирование у человека возможности удовлетворять его потребность в физической активности, что, в свою очередь, служит основой для обеспечения необходимой для полноценной жизни физиологической работоспособности.

Помимо исполнения вышеупомянутой функции, отдельные компоненты физической культуры также ориентированы на реализацию специфических, частных функций.

В физической культуре так же можно выделить ряд других функций. Например: воспитательная, нормативная, эстетическая.

Спорт занимает исключительно важное место в современном обществе. Его влияние на здоровье и профилактику заболеваний неопределимо, особенно в условиях растущей заболеваемости населения.

Многие медицинские специалисты считают занятия спортом эффективным методом профилактики различных заболеваний. Кроме того, физическая активность традиционно играет и продолжает играть ключевую роль в процессе восстановления.

Следует учитывать и потенциальные негативные последствия, к которым относится, в частности, чрезмерная нагрузка на организм. Данное явление приобретает особую актуальность в современном обществе. Ввиду того, что современная индустрия красоты навязывает собственные стандарты, общество всё чаще ориентируется на них, что приводит к искажению представлений о физической активности и здоровом образе жизни [3]. Многие люди хотят быстрых изменений, но, как правило, достичь желаемого результата за короткий промежуток времени невозможно без вреда для здоровья, это может подтвердить любой специалист. Однако такой вариант развития событий людей не устраивает, и они отказываются от помощи профессионалов и начинают заниматься самостоятельно, что чаще всего приносит огромный вред их здоровью, вместо ожидаемой пользы.

Список литературы

1. Физическая культура студента : учебник / под ред. В. И. Ильинича. – Москва : Гардарики, 2000. – 448 с.
2. Лаптева, В.А. Решение проблем малоподвижного образа жизни в современных социально-экономических условиях развития общества / В.А. Лаптева, М.Н. Могунова // Актуальные проблемы физического воспитания студентов : Материалы Междунар. науч.-практ. конференции. – Чебоксары, 2022. – С. 403-406.
3. Могунова, М.Н. Формирование мотивационно-целостного отношения к регулярным физическим нагрузкам в технических вузах / М.Н. Могунова, Н.П. Деркачева // Актуальные вопросы и перспективы развития современной науки. – Воронеж, 2020. – С. 116-120.

References

1. Student's physical education: Textbook / edited by V.I. Ilyinich. – Moscow: Gardariki, 2000. – 448 p.
2. Lapteva, V.A. Solving the problems of a sedentary lifestyle in modern socio-economic conditions of society development / V.A. Lapteva, M.N. Mogunova // Actual problems of physical education of students: Materials of the International Scientific and Practical Conference. – Cheboksary, 2022. – Pp. 403-406.
3. Mogunova, M. N. Formirovanie motivacionno-shelosnogo otnosheniya k regylyarnem fizicheskim nagryzkam v technicheskich vyzov / M. N. Mogunova, N. P. Derkacheva // Topical issues and prospects for the development of modern science. – Voronezh, 2020. – P. 116-120.

РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ СПОРТИВНОГО РЕЗУЛЬТАТА В ПРЫЖКЕ С ШЕСТОМ

Горлов Д.О., Алехина О.В., Бедняков Ю.А.,
Серищев А.В., Кузнецов И.В.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»,
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. В прыжке с шестом, важно учитывать антропометрические особенности спортсмена, вовремя устранять классические ошибки преодоления планки.

Ключевые слова: прыжок с шестом, общий центр масс тела, «фосбери-флоп» соревнования, планка, высота полета.

RESERVES FOR INCREASING SPORTS PERFORMANCE IN THE POLE VULT

Gorlov D.O., Alekhina O.V., Bednyakov Yu.A.,
Serishchev A.V., Kuznetsov I.V.

*Voronezh State University of Forestry
and Technologies named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract. In pole vaulting, it is important to take into account the anthropometric characteristics of the athlete and promptly eliminate classic errors in overcoming the bar.

Keywords: pole vault, general center of mass of the body, «fosbury flop» competitions, plank, flight height.

Одним из слагаемых, которые составляют спортивный результат в прыжке с шестом, является показатель превышения в планке над хватом h . Величина этого параметра отражает эффективность действий спортсмена в опорной части

прыжка [3,5] и зависит в значительной степени от вертикальной составляющей скорости взлёта общего центра масс тела. при отрыве спортсмена от шеста.

Другим фактором, влияющий на величину h , является рациональность действий спортсмена при отталкивании от шеста и в безопорной части прыжка при переходе через планку [2]. Эффективность этих действий характеризует показатель превышения общего центра масс тела высоты планки Δh . Существует мнение, что высокоэффективному переходу через планку может соответствовать отрицательное значение Δh . Проведенное исследование И. Виитавло и др. прыжков в высоту стилем «фосбери-флоп» показало, что при переходе спортсмена через планку среднее значение $\Delta h = -3,3$ см при средне квадратическом отклонении 5,9 см. Дж. Хай обосновал, что общий центр масс тела спортсмена при прыжке «фосбери-флоп» теоретически может пройти на 8,8 см ниже уровня планки.

В отличие от прыжка в высоту стилем «фосбери-флоп» в прыжке с шестом спортсмен в момент перехода через планку находится к ней лицом в положении согнувшись, позволяет предположить возможность значительно более низкого уровня прохождения общий центр масс тела что под планкой [2].

Полученные авторами материалы киносъемки прыжков с шестых спортсменов международного класса (число случаев $n=53$) позволили получить кинематические характеристики движения общего центра масс тела спортсменов при переходе через планку. Съёмка проводилась в условиях соревнований на высотах, близких к предельным. Частота съёмки была 50-100 кадров в 1 с. Для увеличения резкости изображения применялся обтюратор с углом раскрытия 30° . При съёмке прыжков использовались объективы с фокусным расстоянием 75 и 90 мм. Точка съёмки располагалась в плоскости планки на расстоянии 36-50 м от объекта.

Полученные данные в табл. 1 позволили проследить соотношение значений таких параметров, как высота взлета общего центра масс тела в безопорном положении, превышение уровня планки над хватом h и превышение общего центра масс тела уровня планки Δh при различных значениях

вертикальной составляющей начальной скорости взлета общего центра масс тела над точкой хвата $V_{y \text{ взл}}$.

Таблица 1 – Связь между высотой взлета общего центра масс тела спортсмена над опорой, превышением уровня планки над хватом h и превышением общего центра масс тела уровня планки при различных значениях $V_{y \text{ взл}}$.

Число обследованных	$V_{y \text{ взл}}, \text{ м/с}$		Высота взлета в безопорном положении, м		$h, \text{ м}$		$\Delta h, \text{ м}$	
	\bar{X}	σ	\bar{X}	σ	\bar{X}	σ	\bar{X}	σ
n=12	1,15	0,10	0,07	0,03	0,93	0,08	+0,03	0,02
n=12	1,28	0,12	0,09	0,03	0,94	0,05	+0,06	0,02
n=11	1,41	0,15	0,11	0,04	0,97	0,07	+0,05	0,02
n=10	1,48	0,12	0,12	0,03	0,96	0,06	+0,08	0,03
n=8	1,61	0,08	0,14	0,03	0,96	0,06	+0,12	0,05

Как видно из табл. 1, изменение $V_{y \text{ взл}}$ находится в тесной взаимосвязи с изменением высоты взлета общего центра масс тела при полете над планкой ($r=0,88, p<0,05$). Наибольшее значение высоты взлета общего центра масс тела (0,16 м) было отмечено при значении $V_{y \text{ взл}} = 1,88$. Достоверная связь обнаружена также между показателями $V_{y \text{ взл}}$ и Δh ($r=0,61, p<0,02$). Наибольшее и наименьшее значения Δh , обнаруженные при анализе 53 случаев, составили +0,23 и -0,03 м соответственно.

Значения величины h отмечены в диапазоне от 0,70 до 1,12 м. Взаимосвязь этого показателя с $V_{y \text{ взл}}$ характеризуется коэффициентом корреляции $r=0,42$ при $p<0,02$.

Поскольку алгебраическая сумма $h+\Delta h$ соответствует значению высоты подъема общего центра масс тела над точкой опоры, то представляется возможным определить эффективность перехода спортсменом через планку по формуле

$$\gamma = \frac{h}{h+\Delta h},$$

где γ – коэффициент эффективности перехода через планку. Значение $\gamma > 1$ соответствует высокоэффективному переходу через планку, при котором общий центр масс тела спортсмена проходит ниже уровня планки [6].

В табл. 2 приведены данные, характеризующие эффективность перехода через планку участников финальных соревнований Олимпиады-80. Анализ данных, приведенных в табл. 1 и 2, показывает, что большее значение h не во всех случаях обеспечивается более высокой скоростью взлета общего центра масс тела спортсмена над точкой хвата. Несомненно, что это свидетельствует о различной степени эффективности действий спортсменов при отталкивании от шеста и переходе через планку.

Положительные значения показателя Δh ($\bar{X} = +0,07$, $\sigma = 0,07$) указывают, по нашему мнению, на неполную реализацию в данных соревнованиях имеющегося у спортсменов двигательного потенциала. Более эффективное выполнение действий в фазе перехода через планку при сохранении кинематических характеристик, близких к зарегистрированным, позволяет предположить возможность увеличения спортивного результата на величину, близкую к Δh .

Таблица 2 – Эффективность перехода через планку финалистов Олимпиады 1980 г.

Фамилия, имя	Высота планки в прыжке, м	Высота хвата (всего шеста), м	$V_{у\text{взл.}}$ м/с	Высота взлета (о. ц. м. т.)	h , м	Δh , м	γ
Козакевич В.	5,70		1,29	0,09	0,95	+0,07	0,93
	5,78	4,95	1,53	0,11	1,03	+0,03	0,97
Волков К.	5,65	4,94	1,88	0,16	0,91	+0,18	0,83
Слюсарский Т.	5,65	4,90	1,12	0,06	0,95	+0,02	0,98
Увион Ф.	5,65	4,85	1,29	0,08	1,00	-0,01	1,01
Белло Ж.-М.	5,60	4,78	1,15	0,07	1,02	+0,03	0,97
Виньерон Т.	5,40	4,90	0,95	0,04	0,70	+0,23	0,75

Столь неэффективный переход планки олимпийскими призерами (см. табл. 2) наглядно свидетельствует о том, что в отработке действий при отталкивании от шеста и в безопорной части прыжка спортсмены могут найти значительные резервы роста спортивного результата.

Раскрытие этих резервов может способствовать устранение двух типичных ошибок. Известно, что наиболее эффективные действия в безопорной

части прыжка спортсмен совершает, находясь над планкой в положении, перпендикулярном к ее оси [2]. Однако недостаточно точное выполнение действий в опорной части прыжка может привести к тому, что к моменту отталкивания от шеста спортсмен потеряет равновесие. При этом его ноги отходят от оси шеста в сторону правой по направлению разбега стойки. В итоге в верхней части траектории своего движения тело спортсмена часто находится в положении, несколько развернутом вдоль планки. Это положение не позволяет осуществить необходимой степени сгибание тела в тазобедренных суставах, способствующее компенсаторному подниманию таза в безопорном положении над планкой.

Другая распространенная ошибка, допускаемая атлетами при переходе части прыжка к безопорной — несвоевременное опускание ног за планку и несогласованное с этим движением поднимание рук. При этом наряду с отсутствием компенсаторного поднимания таза спортсмен не имеет эффективно использовать для перехода через планку момент, вращающий тело относительно общего центра масс тела. Совершенствованию необходимых навыков может способствовать применение нетрадиционных снарядов, специальных тренажерных устройств [1,4]. Творческий подход к использованию подобных устройств поможет спортсменам полнее реализовывать свои возможности и эффективнее использовать функциональный двигательный потенциал.

Список литературы

1. Алабин и др. Тренажеры и специальные упражнения в легкой атлетике. – М.: ФиС, 1982.
2. Жбанков О., Мансветов В., Ермаков А. Новые тренажеры // Легкая атлетика. 1981, № 9, с. 14.
3. Мансветов В. Прыгает Владимир Поляков // Легкая атлетика. 1981, № 12, с. 16-17.
4. Рыбакова Т., Ягодин В. // Спорт за рубежом. 1965, № 19, с. 15.
5. Скрипко А. // Легкая атлетика. 1978, № 12, с. 14-15.
6. Ягодин В., Папанов В. Прыгает Владислав Козакевич // Легкая атлетика. 1981, № 2, с. 16-17.

References

1. Alabin et al. Simulators and special exercises in athletics. M., FiS, 1982.
2. Zhbankov O., Mansvetov V., Ermakov A. New exercise equipment // Legkaya atletika, 1981, No. 9, p. 14.
3. Mansvetov V. Vladimir Polyakov is jumping // Legkaya atletika, 1981, No. 12, p. 16-17.
4. Rybakova T., Yagodin V. "Sport abroad", 1965, No. 19, p. 15.
5. Skripko A. Legkaya atletika, 1978, No. 12, p. 14-15
6. Yagodin V., Papanov V. Vladislav Kozakevich is jumping // Legkaya atletika, 1981, No. 2, p. 16-17.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕНСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СПОРТИВНОЙ ТЕХНИКИ

Григорьева И.В., Волкова Е.Г., Валиев С.К.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. Статья посвящена интенсификации при обучении и совершенствовании в спорте, которая касается не только степени владения своим телом, но и оптимального соотношения тех знаний, представлений, которые связаны с двигательной деятельностью спортсмена. Внедрение в практику технических средств вызывает потребность в совершенствовании методик спортивной тренировки, так как известно, основное значение имеет развитие физических качеств, что выступает как неразрывное условие, при наличии которого возможно приступить к обучению движениям.

Ключевые слова: двигательная деятельность, технические средства, тренировка, физические качества.

USING INTENSIVE TECHNOLOGIES TO IMPROVE SPORTS TECHNOLOGY

Grigoreva I.V., Volkova E.G., Valiev S.K.

*Voronezh State University of Forestry
and Technologies named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract. The article is devoted to intensification in training and improvement in sports, which concerns not only the degree of control over one's body, but also the optimal ratio of those knowledge, ideas that are associated with the motor activity of an athlete. The introduction of technical means into practice causes the need to improve sports training methods, since it is known that the development of physical qualities is of primary importance, which acts as an inseparable condition, in the presence of which it is possible to begin teaching movements.

Keywords: motor activity, technical means, training, physical qualities.

Интенсификация при обучении и совершенствовании в спорте, так или иначе, касается не только степени владения своим телом, но и оптимального соотношения тех знаний, представлений, которые связаны с двигательной деятельностью спортсмена. Рассматривая основные закономерности, принципы, методы, на которых основываются самые теоретические системы интенсивного обучения и знаний, можно сказать, что они осознанно сменяют практику формирования навыков.

Обучение двигательным движениям и их совершенствование являются процессом, который при своем единстве включает массу условий, создаваемых упорядоченными развивающимися системами, где все действия с функциональными состояниями должны быть подчинены строгой закономерности, составлять единую динамическую систему спортсмена и внешнего окружения. Однако для их реализации необходимо применение искусственной среды и принципов адаптивного приспособления организма к созданным условиям, так как внешняя среда в значительной степени противоречива, поэтому следует учитывать условия воздействия искусственной среды, которые связаны с системным подходом при реализации задач по взаимодействию с объектами внешнего окружения.

Одним из основных факторов, формирующих двигательную деятельность, являются внешние условия, приспособление к которым повышает функциональный уровень системы движений, что способствует достижению более высокого спортивного результата. С целью получения максимального эффекта при дальнейшем изменении исходного состояния системы должна измениться и внешняя среда, причём изменение происходит по пути интенсификации воздействия, где важен принцип соответствия величины воздействия изменяющемуся функциональному состоянию системы.

Концепция управляющей искусственной среды исходит из создания условий, в которых спортсмен может выполнять двигательную деятельность в рекордных режимах, что должно способствовать созданию соответствующей ритмо-темповой структуры будущего навыка.

Внедрение в практику технических средств, позволяющих реализовать основные положения этой концепции, вызывает потребность в совершенствовании методик спортивной тренировки, так как известно, основное значение имеет развитие физических качеств, что выступает как неразрывное условие, при наличии которого возможно приступить к обучению движениям. Однако при использовании высокоэффективных средств и методик развития функциональных возможностей спортсмена уровень полученной двигательной избыточности, как правило, не реализуется через старый двигательный навык в спортивный результат. Координационная структура двигательного действия искажается, что приводит, в конечном счёте, к нарушению её целостности и целесообразности. В свою очередь, двигательная деятельность является основой, на которой на текущем уровне физических качеств в дальнейшем служит тормозом для возможности использования возрастающих функциональных возможностей спортсмена в условиях соревнований. Необходимо оптимальное соотношение уровня владения движениями и сегодняшними двигательными возможностями спортсмена, что тоже приводит к переустановке, которое занимает все основное время, отводимое на совершенствование спортивной техники.

Наличие в традиционном тренировочном процессе бегунов-спринтеров ряда противоречий, перегружающих их проблем (жесткая стабилизация двигательных навыков, низкая индивидуальная интенсивность, ограниченная степень реализации двигательного потенциала и т.д.) в настоящее время невозможно без применения соответствующих закономерностей и закономерных методических приемов. Необходимы разработка и экспериментальное обоснование новых, более эффективных методов подготовки спортсменов, создающих такую технологию, когда при оптимизации управляющих воздействий интенсифицируется тренировочный процесс и гарантируется достижение планируемого спортивного результата.

В новой технологии интенсивного совершенствования двигательной деятельности должны широко использоваться предъявление и освоение

объективной обучающей информации, выполнение больших объемов качественных движений в моделируемых режимах будущей соревновательной деятельности, эмоциональная окраска занятий, игровые ситуации, творческие двигательные задачи и др. Результаты исследований, а также накопленный опыт использования технических средств в тренировке показывают, что интенсификация тренировочного процесса невозможна в условиях, где существуют старые традиционные подходы и соответствующие им условия, не в полной мере реализуются общедидактические принципы. Использование технических средств, создающих такие искусственные условия, в которых движение совершенствуется в заданном направлении, дает принципиальную возможность повышения эффективности подготовки спортсменов высокой квалификации. Одновременно достигается новый высокий творческий уровень организации тренировочного процесса, подъем культуры трудовой деятельности тренера и спортсмена.

Список литературы

1. Волкова Е.Г. Рекреационная деятельность студенческой молодежи / Е.Г. Волкова, Д.С. Григорьев, И.В. Григорьева // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2018. - № 2 (25). - С. 154-156.
2. Волкова Е.Г. Роль физической культуры в укреплении здоровья студентов / Е.Г. Волкова, И.В. Григорьева, Е.Н. Петров // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2020. - № 1 (32). - С. 65-67.
3. Григорьева И.В. Учет индивидуальных особенностей в различных видах спорта / И.В. Григорьева, Е.Г. Волкова, Е.Н. Петров // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2016. - № 4 (19). - С. 125-126.

References

1. Volkova E.G. Recreational activities of student youth / E.G. Volkova, D.S. Grigorev, I.V. Grigoreva // Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies. - 2018. - No. 2 (25). - pp. 154-156.
2. Volkova E.G. The role of physical culture in improving the health of students / E.G. Volkova, I.V. Grigoreva, E.N. Petrov // Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies. - 2020. - No. 1 (32). - pp. 65-67.
3. Grigoreva I.V. Accounting for individual characteristics in various sports / I.V. Grigoreva, E.G. Volkova, E.N. Petrov // Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies. - 2016. - No. 4 (19). - pp. 125-126.

ДИАЛЕКТИКА СИММЕТРИИ И АСИММЕТРИИ В ТЕОРИИ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Григорьева И.В., Волкова Е.Г., Кузнецов И.В.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье рассмотрена симметрия и ее изменения в ходе онтогенеза тренировочного процесса, которая объясняет самые разнообразные явления. Из определения понятий симметрия – асимметрия видно, что они охватывают не только пространство и время, но и причинность и взаимодействие, то есть условно можно выделить геометрическую и динамическую симметрии-асимметрии. Пространственная симметрия содержит в себе возможности обеспечения динамической симметрии, и наоборот.

Ключевые слова: симметрия, асимметрия, адаптация, тренировочный процесс.

DIALECTICS OF SYMMETRY AND ASYMMETRY IN THE THEORY OF SPORTS TRAINING

Grigoreva I.V., Volkova E.G., Kuznetsov I.V.

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract. The article considers symmetry and its changes during ontogenesis of the training process, which explains a variety of phenomena. From the definition of the concepts of symmetry-asymmetry we can see that they cover not only space and time, but also causality and interaction, i.e. conditionally we can distinguish geometric and dynamic symmetry-asymmetry. Spatial symmetry contains in itself possibilities to provide dynamic symmetry, and vice versa.

Keywords: symmetry, asymmetry, adaptation, training process.

Познавательную силу методологического принципа философии – единства симметрии и асимметрии – давно оценили специалисты в различных областях знаний. В начале 60-х годов был сформулирован и обоснован закон изучения явлений объективной действительности с помощью понятий и принципа симметрии и асимметрии.

Симметрия-асимметрия это объективные свойства никем не созданного и существующего вечно материального мира, представляющего собой одну из форм проявления законов единства и борьбы противоположностей, единства сохранения и устойчивости, единства беспорядка и порядка, закономерного и случайного.

Симметрия является определителем упорядоченности структур, форм, движений, процессов и т.д. Поиск проявлений симметрии означает поиск общих законов, так как всякая теория должна быть непротиворечивой относительно объектов и явлений, которые описываются. Принципы симметрии - это запреты, ограничивающие возможности изменений и их числа, определяющие канву адаптации живого вообще и организма спортсмена в частности. При рассмотрении симметрии и ее изменений в ходе онтогенеза тренировочного процесса, можно объяснить самые разнообразные явления. Нарушение симметрии есть результат адаптации к условиям среды обитания. Из определения понятий симметрия – асимметрия видно, что они охватывают не только пространство и время, но и причинность и взаимодействие, то есть условно можно выделить геометрическую и динамическую симметрии-асимметрии. Данные симметрии-асимметрии тесно взаимосвязаны. Пространственная симметрия содержит в себе возможности обеспечения динамической симметрии, и наоборот.

Уровень адаптации, физиологической регуляции развития и совершенствования человека определяются направленностью воздействия и зависят от действия следующих факторов:

а) константных;

б) постоянных последовательных ритмически или аperiodически повторяющихся;

в) внешних, относительно постоянных ритмически или аperiodически повторяющихся;

г) никогда не повторяющихся факторов системного ряда.

Среди константных факторов особое значение имеет генотип. Вероятность обнаружения левши ребенка у правшей родителей 0,02. Она возрастает до 0,17, если один из родителей левша, и до 0,46, если левши оба родителя.

Ко второму фактору можно отнести время и обусловленное им возрастное развитие человека. В данном аспекте недостаточно изученными на сегодня остаются возрастная программа изменений и корректирующая роль социальной среды в возрастном развитии асимметрии. Следует обратить внимание на влияние этих факторов в совокупности с ритмически или аperiodически повторяющимися относительно постоянными внешними факторами, к которым можно отнести трудовую и спортивную деятельность, обучение и воспитание в семье, в школе и т.п.

Именно определение характера взаимоотношения генетического и социального — наиболее важный момент в теории спортивной тренировки. Когда генетически обусловленные факторы детерминируют, тогда нет никакой необходимости вмешиваться в проявление асимметрий спортсмена, а целесообразно заранее предвидеть симметричность развития и производить отбор, если асимметрии мешают достижению результата.

В случае если ведущим фактором является средовое влияние, требуется уточнить стороннее влияние на тренировочный процесс в зависимости от исходного уровня асимметрий.

Симметрия-асимметрия в физической подготовке. При изучении адаптивного поведения спортсмена с точки зрения развития асимметрии в физической подготовке необходимо определить:

- а) адаптацию спортсмена (границы процесса в конкретных видах деятельности);
- б) ход изменений асимметрии в процессе занятий видом спорта;
- в) адаптивный эффект различных упражнений;
- г) воздействие адаптивных ситуаций.

Однако здесь остается много неясных вопросов. В частности, фрагментарность исследований и отсутствие обобщающих работ не позволяют классифицировать виды спорта по требованиям симметричности физического развития.

Анализ собственных данных по исследованию морфофункционального развития спортсменов высокого класса разной специализации и результатов других авторов позволил выявить, что в пределах адаптации воздействие упражнений по отношению к симметричности развития форм и функций организма может быть следующим.

1.Симметрирующим

2.Асимметрирующим:

а) формирующий оптимальный уровень асимметрии

б) увеличивающий асимметрию

3. Нейтральным

Симметрирующее воздействие оказывает равномерное влияние на L (laevis – левый) и D (dexter – правый) стороны и приближает к амбидекстрии (А). Однако в силу меньшего развития субдоминантной конечности именно на ней происходят более глубокие изменения по принципу суперкомпенсации. То есть равное воздействие приводит к увеличенной силе ответной реакции субдоминантной конечности. Вместе с тем реакция организма здесь ограничивается генетическими факторами. Поэтому в видах спорта, требующих равномерного применения L и D сторон, следует определять задатки симметричного развития детей на этапе отбора.

Асимметрирующее воздействие физических упражнений может осуществляться в двух вариантах. Упражнения, представляющие альтернативу выбора стороны движения, формируют оптимальный уровень асимметрии, характерный для данного вида спорта. Здесь зачастую высоких результатов достигают и односторонние спортсмены, хотя происходит это не благодаря, а, скорее, вопреки ей. Реакция организма на воздействие аналогична описанной выше, но, достигая определенного уровня асимметрии, удовлетворяющей вид деятельности и индивидуальные особенности адаптации, симметрирующее воздействие останавливается, и асимметрия поддерживается.

Воздействие дисимметрирующих нагрузок усугубляет асимметрию в пределах генетически допускаемых значений, в основном за счет значительного увеличения показателей доминантной стороны. Следует, однако, отметить, что воздействие на ведущую сторону приводит по принципу положительного переноса к увеличению значений и субдоминантной конечности, если уровень развития L и D сторон низок.

Наряду с зеркальной симметрии двух половин тело обладает проективной цикломерной и симметрии между длиннотными пропорциями трехчленистых кинематических блоков. Двойное отношение величин трехчленистых блоков человека близко к эталонной, константной величине, равной 1.30.

Располагая данными о возрасте, исходных длиннотных размерах, возможно прогнозировать длину конечностей ребенка, что важно при формировании индивидуальной техники.

Некоторые преобразования формулы, предложенной С.В. Петуховым, позволили перейти от координат к длинам отрезков и обхватам.

Анализ собственных результатов и данных позволил определить существование проективной симметрии в отношении обхватов: плеча - предплечья - запястья; бедра - голени - лодыжки; окружности груди: в покое - при вдохе - выдохе; в площади сечения: бедра - голени - лодыжки.

Мы полагаем, что существенное отклонение индивидуального вурфа от эталонной величины может быть результатом либо патологии, либо употребления анаболических стероидов (обнаружено изменение вурфа у курящих мальчиков 14-летнего возраста по данным окружности грудной клетки).

Слабо изученными остаются эффект различных упражнений и воздействие адаптивных ситуаций в условиях срочной адаптации. Анализ результатов исследований и данных, полученных на спортсменах разного возраста, специализации и квалификации, позволил выявить зависимость динамики асимметрии психомоторных качеств от двух переменных, а именно от исходного уровня асимметрии и вида выполняемых упражнений. Обнаружена закономерность, которая названа законом обратного реагирования. Смысл ее заключается в том, что приближение к амбидекстрии в условиях срочной адаптации может приводить к увеличению асимметрии в условиях длительной адаптации, и наоборот, усиление асимметрии в условиях срочной адаптации способствует симметричному развитию формы и функций организма.

Технико-тактическая подготовка и проявления симметрии-асимметрии. Конкретные исследования специалистов в боксе, фигурном катании, баскетболе, борьбе и в других видах спорта свидетельствуют о важности формирования умений и навыков с доминантной и субдоминантной сторон тела. Однако обобщающих работ о путях оптимизации двигательной асимметрии мало. Здесь существует ряд нерешенных проблем.

Результаты исследований многих ученых убедительно доказывают, что у правшей левое полушарие коры сопряжено с двигательной сферой правой стороны тела. Одновременно левое полушарие отвечает за положительные эмоции. Правое полушарие наряду с управлением левой стороной тела отвечает также за отрицательные эмоции. Не в этой ли плоскости лежит непринятие выполнения больших физических нагрузок в неудобную сторону подавляющим большинством выраженных латентных правшей? Как обучить двигательным

действиям детей с левополушарной и правополушарной стратегией мышления? Как влияет наличие двигательных предпочтений тренера на процесс формирования навыков ученика?

Значительный интерес представляет рассмотрение закономерностей моделирования техники с точки зрения симметрии-асимметрии. В качестве примера приведем результаты исследования, проведенного в парашютном спорте. Тело спортсмена в свободном падении должно находиться в строго симметричной позе, когда центр давления и центр тяжести тела расположены в месте пересечения осей x и y . Управление полетом заключается в контролируемом асимметрировании положения тела. В том случае, если асимметрирование (перенос центра тяжести) происходит строго по оси x в сторону головы, наблюдается движение вперед - вниз, а если в сторону ног - скольжение назад - вниз.

Изменение симметрии строго по оси y приводит к скольжению вниз - в сторону. Чем интенсивнее асимметрирование по линиям x и y , тем больше скорость движения, что неизбежно приводит к вращению. В случае выхода центра тяжести за пределы обеих линий наступает вращение с девиацией.

Ограничение содержания программы соревнований по индивидуальным акробатическим прыжкам упражнениями, связанными с вращением вправо, влево и сальто назад, существенно снижает зрелищность, сужает возможности формирования двигательных качеств парашютистов. Рассмотрение содержания соревновательной программы индивидуальных акробатических прыжков с парашютом с точки зрения симметрии-асимметрии позволит разработать требования к сложности акробатических упражнений, а спортсменам проявить свои потенциальные возможности на более высоком уровне.

Диалектическая взаимосвязь симметрии и асимметрии позволяет поставить ряд общих и частных задач, уточняющих процесс подготовки спортсменов.

Представляется необходимым выявить следующее:

1. Требования видов спорта к симметричному физическому развитию:

- а) в условиях срочной адаптации;
- б) в условиях длительной адаптации;
- в) классификационных групп видов спорта;
- г) индивидуальных колебаний симметричности развития.

2. Пути формирования оптимального уровня асимметрии технико-тактической подготовленности в видах спорта:

- а) пути формирования, умения и навыка двустороннего выполнения двигательного действия;
- б) оптимальный объем техники движений в доминантную и субдоминантную стороны;
- в) индивидуальные возможности обучения в субдоминантную сторону в зависимости от исходного уровня асимметрии;
- г) возможности моделирования техники видов спорта с точки зрения взаимосвязей симметрии-асимметрии.

3. Закономерности взаимодействия генетического и социального в процессе формирования асимметрий спортсменов:

- а) генетической программы развития детей;
- б) путей ранней диагностики левши и правши;
- в) индивидуальных колебаний асимметрий в онтогенезе в зависимости от исходного уровня и направленности социального воздействия.

4. Закономерности преломления динамической симметрии-асимметрии в тактике:

- а) игровых видов спорта;
- б) единоборств.

5. Особенности обучения и воспитания детей, обладающих право- и левополушарной стратегией мышления.

Список литературы

1. Волкова Е.Г. Рекреационная деятельность студенческой молодежи / Е.Г. Волкова, Д.С. Григорьев, И.В. Григорьева // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2018. - № 2 (25). - С. 154-156.

2. Волкова Е.Г. Роль физической культуры в укреплении здоровья студентов / Е.Г. Волкова, И.В. Григорьева, Е.Н. Петров // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2020. - № 1 (32). - С. 65-67.

3. Григорьева И.В. Учет индивидуальных особенностей в различных видах спорта / И.В. Григорьева, Е.Г. Волкова, Е.Н. Петров // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2016. - № 4 (19). - С. 125-126.

References

1. Volkova E.G. Recreational activities of student youth / E.G. Volkova, D.S. Grigorev, I.V. Grigoreva // Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies. - 2018. - No. 2 (25). - pp. 154-156.

2. Volkova E.G. The role of physical culture in improving the health of students / E.G. Volkova, I.V. Grigoreva, E.N. Petrov // Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies. - 2020. - No. 1 (32). - pp. 65-67.

3. Grigoreva I.V. Accounting for individual characteristics in various sports / I.V. Grigoreva, E.G. Volkova, E.N. Petrov // Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies. - 2016. - No. 4 (19). - pp. 125-126.

Научное издание

ИННОВАЦИИ И ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ
ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Материалы Всероссийской научно-практической конференции

Воронеж, 15 января 2025 г.

Ответственный редактор В.А. Зеликов

Материалы издаются в авторской редакции

Подписано к изданию 10.03.2025. Объем данных 2,06 Мб
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова»
394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8