

Научная статья
УДК 625.719

Формирование новых профессий в транспортном комплексе, связанное с развитием автоматизации процессов вождения

Марина Николаевна Вражнова¹, Максим Викторович Гаврилюк²,
Татьяна Викторовна Воробьева³

^{1,2,3} Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ),
Москва, Россия

¹m.vrazhnova@sociomadi.ru

²poligonmadi@gmail.com

³tatiana.vkv@gmail.com

Аннотация. Развитие высокоавтоматизированного транспорта и реализация концепции транспортной мобильности Mobility-as-a-Service (MaaS) влекут за собой изменения, которые отражаются на рынке труда в транспортном комплексе. Создание и внедрение сложных транспортных систем предполагают расширение компетенций специалистов, занятых в проектировании и процессе эксплуатации. В статье представлен мировой опыт изменения рынка труда в связи с автоматизацией рабочих процессов, рассмотрены основные направления рынка профессий в транспортной отрасли и выделено пять рыночных областей, с которыми соотносятся новые профессии. Авторами также рассмотрены вопросы подготовки новых кадров, необходимость разработки новых и актуализации уже существующих образовательных стандартов. Также затронут вопрос подготовки педагогических кадров, так как это необходимое условие реализации новых образовательных программ.

Ключевые слова: транспортный комплекс, автоматизация процессов вождения, интеллектуальные транспортные системы, профессиональные компетенции.

Для цитирования: Вражнова М.Н. Гаврилюк М.В., Воробьева Т.В. Формирование новых профессий в транспортном комплексе, связанное с развитием автоматизации процессов вождения // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. 2023. №2 (36).

Original article

Using intelligent transport systems as a road safety audit tool

Marina N. Vrazhnova¹, Maxim V. Gavriluk², Tatiana V. Vorobyeva³

^{1,2,3} Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI),
Moscow, Russia

¹m.vrazhnova@sociomadi.ru

²poligonmadi@gmail.com

³tatiana.vkv@gmail.com

Abstract. The development of highly automated transport and the implementation of the Mobility-as-a-Service (MaaS) concept of transport mobility entail changes that are reflected in the labor market in the transport complex. The creation and implementation of complex transport systems involve the expansion of the competencies of specialists involved in the design and operation process. The article presents the world experience of changing the labor market in connection with the automation of work processes, examines the main directions of the professions market in the transport industry and identifies five market areas with which new professions relate. The authors also considered the issues of training new personnel, the need to develop new and update existing educational standards. The issue of teacher training was also touched upon, as this is a necessary condition for the implementation of new educational programs.

Keywords: transport complex, automation of driving processes, intelligent transport systems, professional competencies.

For citation: Vrazhnova M.N., Gavriluk M.V., Vorobyeva T.V. Using intelligent transport systems as a road safety audit tool. *Avtomobil'. Doroga. Infrastruktura*. 2023. №2 (36).

Введение

Изменение рынка труда в автомобильной отрасли связано в первую очередь с реализацией концепции транспортной мобильности MaaS и развитием автономного движения. Именно в этих областях прогнозируется появление наиболее актуальных и перспективных профессий. С появлением и внедрением автономного движения потребуются инженеры по эксплуатации беспилотных автомобилей, водители-операторы ВАТС, специалисты по кибербезопасности информационной системы «беспилотное транспортное средство — дорожная инфраструктура». Для реализации концепции MaaS потребуются специалисты по проектированию транспортных решений, операторы кросс-логистики, менеджеры грузового каршеринга. Для развития автономного движения необходимо и развитие дорожной инфраструктуры, поэтому потребуются специалисты по проектированию ИТС, проектированию интермодальных транспортных узлов, инженеры по безопасности транспортных сетей и операторы динамической цифровой карты дорожного движения. Все уже существующие

профессии в сфере автомобильного транспорта неизбежно будут трансформироваться. Например, контроллер технического состояния средств автомобильного транспорта должен будет обладать достаточными знаниями и соответствующей квалификацией для проведения предрейсового контроля автопарка, в составе которого есть ВАТС.

Также началось развитие мультисервисной платформы ИТС по принципу реализации договора QoS (Quality of Service). Ранее на транспорте обеспечение требуемых условий качества передвижения не было доступно или было доступно, но с большими ограничениями. Теперь с появлением интеллектуальных автомобилей и интеллектуальной развитой дорожной инфраструктуры становится возможным развивать данное предоставление услуг. Для организации и поддержания работы данной платформы также потребуется формирование новых профессий, так как направление инновационное и только начинает развиваться.

Мировой опыт изменения рынка труда в связи с автоматизацией рабочих процессов

В США с 1980 по 2005 гг. экономист Дэвид Аутор отслеживал изменения занятости в промышленности. Результатом исследования стал полученный постоянный тренд роста потребности в высококвалифицированных специалистах при снижении спроса на специалистов среднего звена. Востребованность низкоквалифицированного персонала не снижалась, даже был отмечен растущий тренд потребности. Объяснить данную закономерность можно тем, что автоматизация сложных задач, требующих творческого потенциала человека, либо невозможна, либо требует слишком больших финансовых вложений. Автоматизировать же рабочие процессы на низкооплачиваемых и низкоквалифицированных позициях экономически невыгодно.

Но с развитием технологий замена низкоквалифицированного труда на роботов становится рентабельной. Так, например, в США крупные компании

успешно заменяют роботами десятки тысяч складских работников. Точно такие же перемены происходят и в Европе.

В США и Европе с внедрением беспилотного транспорта и продолжением активного развития ИТС в транспортной области остаются востребованными высококвалифицированные специалисты, при этом появляются новые профессии, связанные с обслуживанием сложных транспортных систем. Например, организация беспилотного движения и взаимодействий V2I, V2V, V2X требует серьезного подхода к обеспечению кибербезопасности с учетом особенностей транспортной среды. Также растет спрос на проектировщиков и инженеров по эксплуатации ИТС. На качественно новый уровень выходит логистика перемещений пользователей транспортом и перемещений грузов, что требует специалистов в таких профессиях, как проектировщик интермодальных транспортных узлов и оператор кросс-логистике [1-3].

В США и Европе с развитием концепции MaaS ожидают большой спрос на разработчиков транспортных приложений. В Берлине управление общественного транспорта в 2019 г. запустило первый в мире крупномасштабный городской проект «Jelbi», что можно считать показателем начала активного развертывания MaaS систем в транспортной сфере.

В России так же, как и в США и Европе, активно развиваются ИТС, беспилотный транспорт и MaaS, в связи с чем формируется аналогичный перечень новых профессий. Кроме того, современные тенденции развития ИТС и транспортной области в целом направлены на увеличение международного взаимодействия, таким образом можно ожидать, что квалификация специалистов на транспорте будет ориентироваться на международные требования, позволяющие создать среду, в которой возможна совместная работа ИТС разных стран [5-7].

Формирование рынка новых профессий

Основополагающую роль при формировании рынка новых профессий играет развитие рынка технологий в транспортном секторе. При этом для полноты оценки рынка новых профессий следует рассматривать следующие направления:

- профессии, обеспечивающие управление в сфере транспорта;
- профессии, обеспечивающие эксплуатацию и обслуживание новых технических решений и технологий;
- профессии, обеспечивающие ремонт новых технологий и технических решений;
- профессии в области производства новых технологий и технических решений;
- профессии в сфере обслуживания (торговые представители, менеджмент, юриспруденция и т.д.);
- административно-управленческий персонал.

В настоящее время выделено пять рыночных областей, с которыми соотносятся «профессии будущего», а именно:

- транспортно-логистические услуги;
- интеллектуальная городская мобильность;
- телематические транспортные и информационные системы;
- беспилотные транспортные средства (сквозные);
- кибербезопасность.

Перспективы развития той или иной технологии зависят от ряда факторов, затрагивающих как особенности населения, так и регионов внедрения [4]:

- темпы урбанизации страны/региона – оценки перспективы развития технологии и спроса на продукт с учетом темпов роста урбанизации;

- социально-экономический фактор – уровень благосостояния населения города/региона/страны, оценка перспективы спроса на предлагаемый продукт с учетом стоимости использования технологии/услуги;
- гендерный фактор – оценка перспективы спроса на технологии с учетом гендерного фактора;
- возрастной фактор – оценка перспективы спроса на технологии с учетом технологической грамотности населения и/или потенциальных групп пользователей, оценка перспективы восприятия предлагаемых технологий различными поколениями пользователей;
- фактор полноценности здоровья – оценка перспективы спроса и возможности применения технологии для маломобильных групп населения и пользователей с ограниченными возможностями здоровья;
- экологический фактор – оценка перспективы спроса на технологии с учетом её влияния на экологию.

При анализе всех вышеизложенных факторов может быть сформирован прогноз развития новых технологий, а также сформирован рынок пользователей и спрогнозирован как перечень перспективных профессий, так и потребность в кадровом обеспечении [8, 9].

Данная оценка позволит рынку труда и государственному субъекту (в вопросах формирования нормативно-правовой и нормативно-технической базы) при сотрудничестве с научно-техническим сообществом сформировать перечень субъектов, необходимых для обслуживания пользователей новой технологии [10].

После формирования субъектов могут быть сформированы виды деятельности в рамках обеспечения функционирования новой технологии. Далее формируется кадровый прогноз на новые рабочие места.

При этом следует рассматривать появление новых рабочих мест по двум направлениям:

1) обеспечение функционирования новых технологических решений путем актуализации существующих профессий посредством освоения новых компетенций по программам дополнительного профессионального образования. При этом рассматриваемые компетенции также должны формироваться при разработке учебных планов программ средне-профессионального и высшего образования (в зависимости от требований к квалификации профессии) с целью обеспечения рынка труда новыми подготовленными специалистами с учетом перспектив развития профессии. Требования к квалификации и формирования программ дополнительного профессионального образования должны формироваться при совместной работе всех заинтересованных субъектов.

2) появление новых профессий, направленных на обеспечение функционирования новых технологических решений. Реализация спроса на кадры в рамках новых профессий должна обеспечиваться путем получения профильного образования по программам средне-специального и высшего образования (в зависимости от требований к квалификации). В ряде случаев может быть рассмотрена профессиональная переподготовка, в случае если это обеспечит освоения соответствующих новой профессии компетенций.

Еще одним фактором повышения качества освоения компетенций, необходимых для новых профессий, является подготовка педагогических кадров. Данный вопрос должен решаться путем совершенствования системы получения третьего уровня высшего образования по программам аспирантуры, а также привлечения наиболее квалифицированных представителей рынка труда к преподаванию, как по программам средне-профессионального и высшего образования, так и по программам дополнительного образования.

Появление новых профессий также требует разработки, актуализации и утверждения новых образовательных стандартов, направленных на формирование кадрового потенциала для рынка труда с учетом развития

научно-технологического прогресса и появления новых, а также актуализации существующих профессий. Это является основной задачей, способствующей развитию рынка образовательных услуг и поддержанию качественного образования.

Разработка образовательных стандартов, а также формирования новых образовательных программ средне-профессионального, высшего и дополнительного профессионального образования, должна соответствовать всем нормативно-правовым актам РФ, а также коррелироваться с потребностями рынка труда, интересами государства как внутри страны, так и на международном уровне.

Для получения образовательного стандарта, обеспечивающего высокий уровень подготовки специалистов в транспортной отрасли необходимо участие всех заинтересованных субъектов:

- государственного субъекта, в вопросах урегулирования правовых вопросов, оценки плана бюджетного обучения по направлениям подготовки специалистов в рамках реализации новых образовательных стандартов;
- рынок труда, представителей профессионального сообщества, в вопросах оценки необходимости кадров по соответствующим сферам деятельности и новым профессиям;
- образовательные организации/научно-исследовательское сообщество, в вопросах формирования учебных программ, оценки темпов научно-технического прогресса в различных сферах деятельности в транспортной отрасли.

Если рассмотреть в качестве примера усложняющийся сегмент транспортной отрасли такой как «высокоавтоматизированные транспортные средства», то неизбежно встаёт вопрос об операторской переподготовке ввиду смещения акцентов при осуществлении трудовой деятельности.

Изначально человеко-машинная система «В-А-Д-С» принадлежала к т.н. детерминированным «игровым системам» или *системам второго рода*, в

которых деятельность оператора заключается в разрешении непрерывной цепи возникающих задач, что подразумевает качественное изменение самого процесса деятельности в зависимости от обстоятельств. В транспортных средствах с высоким уровнем автоматизации водитель выполняет уже больше надзорную функцию, т.е. – данная система уже относится к *системам первого рода*, в которых процесс деятельности автоматизирован и кибернетически зарезервирован, а функции оператора носят эпизодический характер.

Исходя из изложенного, возникает необходимость анализа таких, на первый взгляд, разнородных задач как «доверие к сложным техническим системам» и «профессиональная переподготовка», что является фундаментом для создания новых моделей в трудовой психологии, а, следовательно, способствует развитию рынка труда в будущем.

Заключение

Формирование новых профессий напрямую зависит от темпов научно-технологического прогресса, а фактическим катализатором развития новых технологий в сфере транспорта является социальный сектор. Необходимость увеличения мобильности населения, повышения комфорта пользования транспортом, а также рост темпов урбанизации ведут к естественному развитию рынка труда в транспортном секторе.

Список источников

1. Zhankaziev, S. Current Trends of Road-traffic Infrastructure Development / S. Zhankaziev // Transportation Research Procedia: 12th International Conference "Organization and Traffic Safety Management in Large Cities", SPbOTSIC 2016, Saint-Petersburg, 28–30 сентября 2016 года. Vol. 20. – Saint-Petersburg: Elsevier B.V., 2017. – P. 731-739.
2. Scientific and methodological approaches to the development of a feasibility study for intelligent transportation systems / S. Zhankaziev, M. Gavrilyuk, D. Morozov, A. Zabudsky // Transportation Research Procedia, Saint Petersburg, 27–29 сентября 2018 года. Vol. 36. – Saint Petersburg: Elsevier B.V., 2018. – P. 841-847.

3. Жанказиев, С.В. Концептуальные подходы к созданию комплексного полигона / С.В. Жанказиев, А.И. Воробьев, Т.В. Воробьева // Транспорт Российской Федерации – 2020. – № 4 (94). – С. 27-29.
4. Вражнова, М.Н. Особенности использования машинного обучения в автоматизированных системах управления персоналом для прогнозирования кадровых рисков организации / М.Н. Вражнова, М.А. Филатов // Заметки ученого. – 2022. – № 5. – С. 76-79.
5. Душкин, Р.В. Интеллектуальные транспортные системы / Р.В. Душкин. – М.: ДМК, 2020. – 279 с.
6. Евстигнеев, И.А. Основы создания интеллектуальных транспортных систем в городских агломерациях России / И.А.Евстигнеев. – М.: Перо, 2021. – 294 с.
7. Солодкий, А.И. Развитие интеллектуальных транспортных систем в России: проблемы и пути их решения. Новый этап / А.И. Солодкий // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 6. – С. 10-19.
8. Ляшок, В.Ю. Влияние новых технологий на рынок труда: прошлые уроки и новые вызовы / В.Ю. Ляшок, Т.М. Малева, М.В. Лопатина // Экономическая политика. – 2020. – №4. – С.62 - 87.
9. Ширинкина, Е.В. Трансформация мирового рынка труда в условиях четвертой промышленной революции / Е.В. Ширинкина, // Политика и общество. – 2021. – №2. – С. 8 - 28.
10. Иванова, Т.Н. Социологический анализ социальных последствий автоматизации производств / Т.Н. Иванова // АНИ: экономика и управление. – 2015. – №2 (11). – С. 29 - 33.

References

1. Zhankaziev S.V. Current Trends of Road-traffic Infrastructure Development, *Transportation Research Procedia*, 2017, vol. 20, pp. 731-739.
2. Zhankaziev S.V., Gavrilyuk M.V., Morozov D. Yu., Zabudsky A. Yu. Scientific and methodological approaches to the development of a feasibility study for intelligent transportation systems, *Transportation Research Procedia*, 2018, vol. 36, pp. 841–847.
3. Zhankaziev S.V., Vorobiev A.I., Vorobieva T.V. *Transport Rossijskoj Federatsii*, 2020, no. 4 (94), pp. 27-29.
4. Vrazhnova M.N., Filatov M.A. *Zametki uchenogo*, 2022, no. 5, pp. 76-79.
5. Dushkin R.V. *Intellektual'nye transportnye sistemy* (Intelligent transportation systems), Moscow, ДМК, 2020, 279 p.
6. Evstigneev I.A. *Osnovy sozdaniya intellektual'nykh transportnykh sistem v gorodskikh aglomeratsiyakh Rossii* (Fundamentals of Intelligent Transport Systems in Urban Agglomerations of Russia), Moscow, Pero, 2021, 294 p.
7. Solodkiy A.I. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii*, 2020, no. 6, pp. 10-19.

8. Lyashok V.Y., Maleva T.M., Lopatina M.V. *Ehkonomicheskaya politika*, 2020, no. 4, pp. 62-87.
9. Shirinkina E. B. *Politika i obshhestvo*, 2021, no. 2, pp. 8-28.
10. Ivanova T.N. *ANI: ehkonomika i upravlenie*, 2015, no. 2 (11), pp. 29-33.

Рецензент: Н.А. Филиппова, д-р техн. наук, проф., МАДИ

Информация об авторах

Вражнова Марина Николаевна, д-р пед. наук, канд. экон. наук, доц., МАДИ.

Гаврилюк Максим Викторович, ст. преподаватель, МАДИ.

Воробьева Татьяна Викторовна, вед. инженер, МАДИ.

Information about the authors

Vrazhnova Marina N., Dr. Sc., professor, MADI.

Gavriluk Maxim V., senior lecturer, MADI.

Vorobyeva Tatiana V., lead engineer, MADI.

Статья поступила в редакцию 04.04.2023; одобрена после рецензирования 24.04.2023; принята к публикации 10.05.2023.

The article was submitted 04.04.2023; approved after reviewing 24.04.2023; accepted for publication 10.05.2023.