

УДК 37.026.8

**ИСТОРИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
КОМПЬЮТЕРНЫХ ТРЕНАЖЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ
В АВТОМОБИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ КУРСАНТОВ
ВУЗОВ ВНГ РФ**

Е.И. Федак, А.А. Костин

**HISTORICAL AND PEDAGOGICAL ANALYSIS OF THE USE
OF COMPUTER TRAINING COMPLEXES
IN THE AUTOMOTIVE TRAINING OF CADETS
OF UNIVERSITIES OF THE VNG OF THE RUSSIAN FEDERATION**

E.I. Fedak, A.A. Kostin

Аннотация. В статье представлен всесторонний взгляд на тему применения компьютерных тренажерных комплексов (симуляторов вождения) в автомобильной подготовке. Начиная с проведения историко-педагогического анализа по трем историческим периодам, они охватывают проблемы различных технологий моделирования и конструкции симуляторов вождения используемых для учебных целей. Определены тенденции развития и применения автомобильных тренажеров в автомобильной подготовке по каждому историческому периоду. Далее рассмотрены основные типы тренажерных комплексов, применяемые в настоящее время.

Abstract. The article presents a comprehensive view on the use of computer training systems (driving simulators) in automotive training. Starting with a historical and pedagogical analysis of three historical periods, the problems of various modeling technologies and the design of driving simulators used for educational purposes are covered. The trends in the development and use of auto simulators in automotive training for each historical period are determined. Further, the main types of training complexes currently used are considered.

Ключевые слова: историко-педагогический анализ, компьютерные тренажерные комплексы, автомобильная подготовка, профессиональная подготовка, обучение курсантов.

Keywords: historical and pedagogical analysis, computer training complexes, automotive training, professional training, training of cadets.

Поддержание безопасности дорожного движения является одной из важных задач, стоящих перед государством. Дорожно-транспортные происшествия наносят большой демографический и экономический ущерб. Например, всего на улицах и дорогах страны в 2020 году зарегистрировано 145 073 дорожно-транспортных происшествия, в которых погибли 16 152 человека и получили ранения 183 040. 88,6 % дорожно-транспортных происшествий произошли по вине водителей транспортных средств [2, с. 4, 7].

В связи с этим главным направлением в повышении безопасности дорожного движения, на мой взгляд, является улучшение качества их подготовки, в том числе и за счет применения тренажерных комплексов на занятиях по автомобильной подготовке.

В результате проведения историко-педагогического анализа научных источников, использования компьютерных тренажерных комплексов в автомобильной подготовке курсантов вузов ВНГ РФ. Предполагающего опору на исторические этапы становления и развития автомобильной техники, тренажеров и автомобильной подготовки. Были выделены несколько основных периодов: первый (1932–1973 гг.); второй (1973–1992 гг.); третий (1992 г. – по настоящее время).

Первый период интеграции тренажеров статического, механического и динамического типов в системе профессиональной подготовки курсантов автомобильных и бронетанковых учебных подразделений (1932–1973 г.)

В предвоенные годы (1931–1941 гг.) – созданные автомобили и артиллерийские тягачи, оказали огромное влияние на организацию, подвижность и энерговооруженность войск. В начале 1932 г. на заводе им. Сталина в Москве наладили серийный выпуск автомобилей АМО-3, он стал базовым образцом для разработки в дальнейшем более совершенного автомобиля ЗИС-5.

В апреле 1932 г. началось серийное производство автомобилей ГАЗ-АА на новом автозаводе, построенном под Горьким.

В 1932 г. Ярославский завод наладил производство автомобиля ЯГ-10 с двумя задними ведущими мостами, выходившего серийно до 1934 г. Вместо этой машины на Московском автозаводе с декабря 1933 г. стали выпускать трехосный автомобиль ЗИС-6. Несколько позже, с 1934 г., трехосную машину ГАЗ-ААА начал выпускать и Горьковский автозавод. Через два года на заводе наладили производство легковых автомобилей ГАЗ-М1 для различных штабов и тыловых учреждений Красной армии.

Первым полно приводным (4х4) автомобилем стал пятиместный легковой ГАЗ-61, созданный конструктором В.А. Грачевым в 1939 г.

Данный технический прогресс потребовал подготовки специалистов, которые бы могли грамотно эксплуатировать новые образцы вооружения военной техники (ВВТ). Также совершенствование методики обучения и учебно-материальной базы. В это время начали использовать первые тренажеры для обучения вождению автомобиля. Советская военная энциклопедия 1932 года дает следующее определение автомобильному тренажёру: «прибор для первой стадии обучения управлению автомобилем... представляет собой деревянную модель автомобиля (натуральной величины), приборы управления которого соединены с цветными лампочками, помещенными на переднем щитке (радиаторе) и показывающими по элементам работу учащегося. Для создания иллюзии работы двигателя в автомобильных тренажёрах устанавливается мотор в $\frac{1}{8}$ лошадиных сил с трещоткой, соединенной с акселератором, надавливая на педаль которого учащийся получает нужное слуховое впечатление работы мотора. Основными элементами работы учащегося на автомобильном тренажере, показываемыми электрическими лампочками, являются: руль вправо, руль влево, тормоз ножной, тормоз ручной, акселератор, показатели передач...» [4, с. 273]. Далее в определении энциклопедия указывала, что «после работы на автотренажере учащиеся,

сядая на действительный автомобиль, быстро овладевают техникой его управления» [4, с. 274].

К началу Великой Отечественной войны подготовка офицеров-автомобилистов велась в двух местах:

- военно-транспортной академии, в которой с 1939 г. был образован факультет автотранспортной и дорожной службы с двумя специальностями: автоэксплуатационной и дорожной, срок обучения по которым составлял 4 г. 8 мес.;
- в академии моторизации и механизации Рабоче-крестьянской Красной армии, где готовили специалистов высшей квалификации автомобильной службы. Но обе академии именно для автомобильных подразделений подготавливали не более 70 человек в год.

В 1939–1940 гг. дополнительно были сформированы Пушкинское автотехническое, Гомельское, Горьковское и Орджоникидзеградское автомобильно-мотоциклетные училища для подготовки командиров и техников автомобильной специальности. Но накануне войны, осуществив только один выпуск, три училища были перепрофилированы в танковые. Даже выпускников Орджоникидзеградского автомобильно-мотоциклетного училища не попадали по предназначению, а направлялись на переквалификацию для танковых войск [1, с. 53].

Из-за этого с первых дней войны потребность в офицерах автомобильной службы катастрофически возросла. В то время для пополнения некомплекта в специалистах в автомобильные части назначались офицеры из кавалерии, танковых и стрелковых войск.

В период Великой Отечественной войны автомобильные тренажёры в учебно-материальной базе в основном не применялись в связи с сокращением сроков обучения и частой сменой места дислокации учебных подразделений.

В первые послевоенные годы учебный процесс строился в соответствии с новой военной доктриной, и с учетом опыта боевого применения автомобильных, механизированных, бронетанковых подразделений в Великой Отечественной войне, появления ядерного, управляемого и высокоточного оружия. Требовалось за короткий период времени внести коррективы в учебные планы и программы, в определение и понимание многих вопросов теории и практики. При проведении занятий и научных исследований стала применяться электронно-вычислительная техника. Организовано изучение новых образцов автомобильной техники, поступавших на вооружение Советской Армии. Возобновлено реальное дипломное проектирование в конструкторских бюро и введена производственная практика слушателей инженерных факультетов на заводах-изготовителях.

Складывается новая система автотехнической подготовки курсантов и слушателей с учётом особенностей и развития теории педагогической науки и военно-технического обучения.

В 50-е годы 20 в. в СССР началась научно-техническая революция. Основной ее особенностью явилось массовое развитие телевидения и первые

попытки его применения в учебных целях [7, с. 180]. В 1959 г. в журналах «Техника кино и телевидения», «Вестник высшей школы» и других изданиях появились первые статьи, в которых рассматривались вопросы применения телевидения при обучении. Для данного исследования важно то, что именно кинотренажеры составляли основу тренажерного парка училищ сухопутных войск довольно продолжительное время.

Но в СССР в послевоенные годы до 1973 г. в основном применялись статические тренажеры. К ним относятся устройства, с помощью которых, изучалась последовательность и порядок действий при управлении автомобилем без воспроизведения рабочих процессов при начальном обучении вождению под руководством инструктора и обучающей приставки.

Конструктивные особенности статических тренажеров данного периода включали:

- открытую кабину со штатными органами управления и контрольно-измерительными приборами автомобиля;
- обучающую электромеханическую приставку с табличками, на которых был нанесен текст команды, которую необходимо выполнить и нахождение органа управления необходимого для выполнения.

Статические тренажеры с фиксированными программами обучения требовали от обучаемого строго определенного порядка действий, любое отклонение от заданной программы классифицируется как ошибка.

Статический тренажер был ориентирован на диалоговый режим работы с обучаемым без вмешательства инструктора, обучаемый читает команду на табличке и при верном действии команда сменяется на следующую.

На данных тренажерах вырабатывались только моторные навыки в действиях с органами управления. В качестве критерия оценки выступала скорость выполнения заданий программы и безошибочность действий.

В ходе проведенного анализа первого периода выявлены следующие тенденции развития автомобильных тренажеров и автомобильной подготовки:

- изготовление тренажеров под образец техники только после начала серийного производства, или закупки большой партии автомобилей одной модели;
- применение тренажеров только для первой стадии обучения управлению автомобилем, отработка базовых моторных навыков и ознакомление с органами управления;
- отсутствие автомобильных тренажеров в учебно-материальной базе в период Великой Отечественной войны в связи с сокращением сроков обучения и частой сменой места дислокации учебных подразделений;
- с появлением первых тренажеров их использовали для ознакомления с рабочим местом водителя и отработки моторных навыков управления;
- образование и развитие учебных заведений по подготовке офицеров и младших специалистов автомобильной службы;
- выделение автомобильной подготовки в отдельную дисциплину при подготовке офицерских кадров в вузах для разных родов войск и служб и др.

Следующим значимым этапом развития тренажёров стал период интеграции автомобильных тренажёров кинопроекторного типа в образовательном процессе вузов ВВ МВД СССР (1973–1992 гг.).

Развитие процесса военно-специальной подготовки курсантов и слушателей. Постановка новых задач обучения и воспитания в вузах уже в начале 70-х гг. Создали условия для разработки, изготовления и применения более совершенных технических средств обучения. Они стали играть важную роль в активизации учебной деятельности обучаемых, расширения пределов передачи, приема и усвоения учебного материала, рационального управления качеством военно-специальной и автомобильной подготовки, обеспечения её контроля, индивидуализирование обучения, повышение самостоятельности при овладении знаниями, навыками, умениями.

Были разработаны динамические кинопроекторные тренажеры. К ним относятся тренажеры, базирующиеся на методах физического или математического моделирования, воспроизводящие частично или полностью рабочий процесс управления объектом. Разработка первого поколения динамических тренажеров вождения кинопроекторного типа стала возможной благодаря развитию радиоэлектроники, на базе ламповых усилителей (1973–1980 гг.) и интегральных микросхем (1980–1992 гг.).

Каждый комплекс таких тренажеров состоял из пульта преподавателя, четырех рабочих мест обучаемых, и общего экрана с кинопроекторной установкой. Каждое рабочее место напоминало кабину того или иного автомобиля с соответствующими органами управления. Окружающая дорожная обстановка воспроизводилась на сферических экранах теневой проекции.

Учебные кабины могли поворачиваться вокруг вертикальной оси, устанавливаясь фиксировано в двух основных положениях: в направлении к индивидуальному или общему экрану. Каждое рабочее место комплектовалось тремя дисками цветной теневой проекции, создающими различную обстановку. Ошибки обучаемого автоматически фиксировались индикаторами и регистрировались фиксирующими счетчиками.

Общее информационное табло (экран) воспроизводило до 18 различных команд, которые подаются либо автоматически, в определенном порядке, либо по воле преподавателя. На табло могут также воспроизводиться дорожные знаки и сигналы светофора.

Если рассмотреть динамические тренажеры бронетанковой техники (БТТ) этого периода, например, унифицированный тренажер танка ТТВ-172М. То они конструктивно выполнялись по принципу «один обучаемый – один инструктор», то есть тренажерный комплекс состоит из места обучаемого и места инструктора. Динамический тренажер позволял отрабатывать следующие задачи при обучении:

- проводить часть операций по подготовке объекта БТТ к вождению;
- обучать действиям органами управления и ориентироваться по показаниям контрольно-измерительных приборов, при выполнении упражнений согласно курсу вождения;

- визуализировать информацию о внешних условиях через штатные приборы наблюдения, показания приборов и световой индикации;
- осуществлять сопровождение движения тренажера звуковой имитацией работы агрегатов, двигателя и динамическим воздействием на вестибулярный аппарат обучаемого.

При этом внутреннее пространство тренажера соответствовало рабочему месту механика-водителя объекта БТТ. Принцип действия тренажера заключался в имитации скорости движения за счет изменения скорости перемотки киноплёнки.

Техника управления оценивалась по двум критериям: скоростному и трассовому. Повышение скорости и снижение трассового параметра до минимальных значений, установленных для данного фильма и упражнения, определяли достигнутый уровень подготовки обучаемого.

Существенным недостатком этого тренажера являлось то, что отсутствует логическая связь между скоростью движения и вестибулярной нагрузкой. Практика применения таких тренажеров показала, что усложнение его конструкции привело к достаточно высокой стоимости, однако не позволило поставить вопроса об экономии моторесурсов или сокращении срока обучения, хотя и принесло определенный положительный учебный эффект [3, с. 7–8, 18, 20, 23].

В ходе проведенного анализа второго периода выявлены следующие тенденции развития автомобильных тренажеров и автомобильной подготовки:

- изменение в конструкционной модели тренажера (переход от системы взаимодействия «обучаемый – тренажер» к «обучаемый – тренажер – инструктор»);
- переход к использованию тренажеров, эмитирующих частично или полностью управление автомобилем во время движения, с помощью которых водители получили возможность тренироваться в определенных дорожно-транспортных ситуациях и др.

Следующий третий период (с 1992 г. по настоящее время). Период интеграции в тренажёрной автомобильной подготовке компьютерных технологий и технологий виртуальной реальности.

Начинается данный период с разработки и выпуска нового изделия – телевизионного тренажера, в 1992 г. государственным предприятием СКБ-НПП в г. Муром (созданном на базе СКБ завода им. Орджоникидзе) который открыл эпоху тренажеров третьего поколения.

Телевизионный тренажер имел в своем составе:

1) кабину с телемонитором, установленным перед прибором наблюдения, гидроустановку, оснащенную двухступенным электро-гидроприводом, перемещающим кабину по тангажу и крену в диапазоне $\pm 15^\circ$; имитатор визуальной обстановки, который включает в себя:

- макет местности в виде замкнутой ленты с нанесенными на ней трассами пяти упражнений курса вождения. Конструкторский макет местности выполнен в масштабе 1:10 и имитирует местность размером 80х960 м;

- модель машины с датчиками касания (касания днищем, переднего, заднего и боковых касаний) и видеокамерой. В зависимости от варианта реализации, устанавливалась либо черно-белая, либо цветная видеокамера. Модель машины имеет управление по повороту и поперечному, относительно ленты, перемещению;

- систему освещения из набора галогенных ламп;

2) пульт инструктора, дополнительно включающий электронно-вычислительную машину с двумя мониторами (1-й, дублирующий видеoinформацию водителя, и 2-й, предоставляющий дополнительный канал визуализации о положении машины на местности) [5, с. 6–12].

Модернизация компьютерного комплекса телевизионного тренажера позволила создать наиболее развитую информационную систему учебного транспортного средства. Несмотря на то, что специализированная электронно-вычислительная машина телевизионного тренажера была разработана на микропроцессорном комплекте КР 580 (аналог 8-разрядного процессорного комплекта Intel 8080), который выполняет многие задачи, нереализуемые средствами аналоговой техники, однако технические возможности комплекта не позволяли имитировать визуальную обстановку. Тем не менее, заложенная структурная схема телевизионного тренажера и отработанные методы обучения и аттестации, могут считаться классическими для последующих моделей тренажеров.

В настоящее время в зависимости от целей обучения применяют различные виды компьютерных тренажерных комплексов их еще можно назвать «симулятором вождения» автомобиля.

Термин «симулятор вождения в контексте обучения и оценки водителей» обязательно является широким, чтобы охватить широкий спектр интерфейсов моделирования. Они варьируются от интерфейсов реального автомобиля с высокой точностью, установленных на высококласных движущихся платформах, которые имеют от двух до шести степеней свободы, до стандартных интерфейсов персонального компьютера с низкой точностью (один экран, мышь и клавиатура) без движения. Хотя точность симулятора может в некоторой степени влиять на результаты, симулятор максимальной точности не всегда является лучшим вариантом для обучения или оценки, учитывая потенциальные сложности программирования и обслуживания такого устройства. Кроме того, ошибки в точности могут повлиять на работу симулятора до такой степени, что он перестанет имитировать реальный автомобиль. Не исключено, что это может привести к неправильной выработке моторных навыков у начинающих водителей. В контексте обучения водителей-новичков валидность симулятора имеет большее значение, чем точность. То есть обеспечить возможность переноса отработанных навыков на реальное вождение [7, с. 2].

В ходе проведенного анализа третьего периода выявлены следующие тенденции развития автомобильных тренажеров и автомобильной подготовки:

- приоритет в тренажёрной подготовке технологий виртуальной реальности, способствующих отработке контраварийных приемов и действий в аварийных ситуациях, а также моделирования действий в едином виртуальном пространстве непосредственно на конкретном виде вооружения военной специальной техники;

- значительная модернизация методики автомобильной подготовки курсантов на основе компьютерных тренажерных комплексов, в основном за счет развития аудиовизуального ряда и реалистичности имитации движения;

- изменение, при практической работе курсантов на тренажёрах, временных нормативов и количественно-качественное увеличение объема отработываемых учебных задач и упражнений;

- привлечение профессорско-преподавательского состава к совершенствованию программного обеспечения автомобильных тренажёров в связи с постановкой на вооружение защитных автомобилей нового типа и активным развитием практики их служебно-боевого применения;

- изменение объёмов теоретической и тренажёрной автомобильной подготовки курсантов в пользу практического вождения, в связи с интенсификацией формирования первичных умений и навыков управления автомобилем и др.

Таким образом, применение компьютерных тренажерных комплексов в автомобильной подготовке курсантов имеет свою историю развития. Новые требования к качеству подготовки специалистов войск потребовали создания и применения более совершенных тренажерных комплексов. Они стали необходимы для активизации учебной деятельности обучаемых, расширения пределов передачи, приема и переработки учебного материала, рационального управления процессом подготовки, усиления самостоятельности и индивидуализации при приобретении знаний, навыков и умений, обеспечения контроля их усвоения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автомобильная техника. Автомобильные войска. Автомобильная служба. – М. : Воениздат, 1982. – Текст : непосредственный.
2. Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации за 2020 год : информационно-аналитический обзор. – М. : ФКУ «НЦ БДД МВД России», 2021. – 79 с. – Текст : непосредственный.
3. Масанов, А. Н. Танковые тренажеры. Введение компьютерных технологий / А. Н. Масанов, С. С. Садыков, В. Е. Малов. – Муром, 2002. – С. 7–8, 18, 20, 23. – Текст : непосредственный
4. Советская военная энциклопедия. Т. 1. А–Аэродром. – М. : Огиз, 1932. – С. 273–274. – Текст : непосредственный.
5. Тренажер ТТВ-3-950М. Технический проект по теме ОКР «Транскрипция-950». Пояснительная записка. – Муром : СКБ-НПП, 1993. – 212 с. – Текст : непосредственный.
6. Bouchner, P. Interactive Driving Simulators – History, Design and their Utilization in area of HMI Research.// international journal of systems applications, engineering & development Volume 10. – 2016. – P. 179–188.
7. Filtness, Ashleigh J and Megan // How would changing driver training in the Queensland licensing system affect road safety? Deliverable 2 : Simulators for skill acquisition training and assessment, and their impact on road safety. – 2013. – November. – P. 62.

REFERENCES

1. Avtomobil'naya tekhnika. Avtomobil'nye voyska. Avtomobil'naya sluzhba [Automotive technology. Automobile Troops. Automotive service.] Moscow, Voenizdat, 1982.
2. Dorozhno-transportnaya avariyst' v Rossiyskoy Federatsii za 2020 god. Informacionno-analiticheskiy obzor [Road traffic accidents in the Russian Federation for 2020. Informational analytical report]. Moscow, FSI "SC RS MIA RF", 2021. 79 p.
3. Masanov A.N., Sadykov S.S., Malov V.E. Tankovye trenazhery. Vvedenie komp'yuternykh tekhnologiy [Tank trainers. Introduction of computer technology]. Murom, 2002. P. 7–8, 18, 20, 23.
4. Sovetskaya voennaya enciklopediya [Soviet military encyclopedia]. Moscow, Ogiz, vol. 1, 1932. P. 273, 274.
5. Trenazher TTV-3-950M. Tekhnicheskiy proekt po teme OKR "Transkripsiya-950". Poyasnitel'naya zapiska [TTV-3-950M simulator. Technical project on the theme of R&D "Transcription-950". Explanatory Note]. Murom, SCB-SPE, 1993. P. 212.
6. Bouchner P. Interactive Driving Simulators – History, Design and their Utilization in area of HMI Research. International journal of systems applications, engineering & development, 2016, vol. 10, pp. 179–188.
7. Filtness Ashleigh J. and Megan How would changing driver training in the Queensland licensing system affect road safety? Deliverable 2: Simulators for skill acquisition training and assessment, and their impact on road safety, 2013, November, p. 62.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СТАТЬИ

Федак, Е. И. Историко-педагогический анализ использования компьютерных тренажерных комплексов в автомобильной подготовке курсантов вузов ВНГ РФ / Е. И. Федак, А. А. Костин. – Текст : непосредственный // Вестник Армавирского государственного педагогического университета. – 2022. – № 1. – С. 80–88.

BIBLIOGRAPHIC DESCRIPTION

Fedak E. I., Kostin A. A. Historical and Pedagogical Analysis of the Use of Computer Training Complexes in the Automotive Training of Cadets of Universities of the VNG of the Russian Federation / E. I. Fedak, A. A. Kostin // The Bulletin of Armavir State Pedagogical University, 2022, No. 1, pp. 80–88. (In Russian).