

УДК 374.7:159.91

DOI: 10.30987/article_5bbf0a8fec8106.43951726

А.Ю Авдеенко,
В.Ю Георгиевская,
С.В. Кондратенко

Взаимосвязь свойств восприятия будущих водителей с успешностью их обучения в автошколах

Рассмотрена проблема эргономического обеспечения надежности системы «Водитель-автомобиль-дорожная среда». Выявлены факторы, определяющие успешность отбора и обучения водителей в автошколах. Эмпирически доказана корреляционная связь между свойствами восприятия и успешностью обучения.

Ключевые слова: эргономика, надежность, водитель, профессиональный отбор, успешность обучения, свойства восприятия.

A.Yu. Avdeenko
V.Yu. Georgievskaya
S.V. Kondratenko

Perception properties relationship in future drivers with their training progress at automotive schools

The problem of reliability ergonomic support for the “driver-motor car-traffic situation” system is considered. Factors defining progress in the selection and training drivers at automotive schools are revealed. A correlation tie between perception properties and training success is proved empirically.

Keywords: ergonomics, reliability, driver, professional selection, training success, perception properties.

Введение

Дорожно-транспортные происшествия вызываются одновременно несколькими причинами. Обычно показатели аварийности жестко связывают с уровнем автомобилизации. Тем не менее, анализ дорожно-транспортных происшествий (ДТП) в наиболее развитых странах показывает, что, несмотря на высокие темпы автомобилизации, имеются возможности в общегосударственном масштабе добиться значительного снижения ДТП за счет профессионального отбора будущих водителей.

Анализ связи между типом восприятия и успешностью обучения водителей в автошколах

В процессе прохождения преддипломной

практики было проведено выборочное исследование водителей, обучающихся в автошколе ДОСААФ г. Брянск, на предмет оценки их типа восприятия.

В рамках этого исследования было проведено два эксперимента на оценку основных типов восприятия:

- тест на определение типа восприятия С. Ефремцева;

- опросник на определение доминирующего типа восприятия.

В исследовании принимало участие 24 человека, проходивших обучение на водителей категорий В и С. Им было предложено пройти исследование на определение их типа восприятия.

Далее рассмотрим более подробно результаты проведенного исследования основных типов восприятия у будущих водителей [1, 2].

*Тест на определение типа восприятия
С. Ефремцева*

Респондентам предлагается 10 вопросов. В каждом вопросе респонденту нужно выбрать

наиболее близкий ему вариант ответа.

В результате обработки индивидуальных бланков ответов были получены следующие результаты, которые были сведены в сводную таблицу 1, представленную ниже.

1. Результаты теста на определение типа восприятия С. Ефремцева

Респондент	Тип восприятия	Респондент	Тип восприятия
1	аудиал	13	визуал
2	аудиал	14	визуал
3	визуал	15	дигитал
4	дигитал	16	аудиал
5	аудиал	17	кинестетик
6	кинестетик	18	визуал
7	аудиал	19	кинестетик
8	кинестетик	20	аудиал
9	визуал	21	визуал
10	аудиал	22	аудиал
11	визуал	23	визуал
12	кинестетик	24	кинестетик

Опросник на определение доминирующего типа восприятия

Эти же респонденты были исследованы с помощью альтернативной методики для определения типа восприятия.

Данный опросник представляет собой список из 48 утверждений, на которые нужно ответить «согласен» или «не согласен» применимо к себе. Номера утверждений, с которыми опрашиваемый согласен, выписываются в процессе прохождения теста на лист. Чтобы результаты имели наименьшую погрешность, нужно попробовать абстрагироваться от того, что прохо-

дится тест и попробовать просто отвечать на вопросы, стараясь погрузиться в свои ощущения по отношению к предложенным ниже фразам.

Для обработки необходимо подсчитать, в каком разделе получилось больше всего цифр (утверждений, с которыми исследуемый согласен). Это и будет его доминирующий тип восприятия. Если количество цифр примерно равно в каждом из разделов, то у человека нет какой-то одной доминирующей сенсорной системы и его тип – дигитал (или дискретный).

В результате были получены следующие результаты (таблица 2):

2. Результаты опроса на определение доминирующего типа восприятия

Респондент	Тип восприятия	Респондент	Тип восприятия
1	аудиал	13	визуал
2	визуал	14	визуал
3	визуал	15	дигитал
4	дигитал	16	кинестетик
5	аудиал	17	аудиал
6	кинестетик	18	визуал
7	аудиал	19	кинестетик
8	кинестетик	20	аудиал
9	визуал	21	визуал
10	дигитал	22	аудиал
11	визуал	23	визуал
12	аудиал	24	кинестетик

В целом, по результатам исследования типов восприятия будущих водителей, можно отметить, что оба метода показали примерно схожие результаты, т.е. испытуемые, как правило, по обеим методикам показали близкие результаты, что говорит о высокой достоверности полученных данных [3, 4].

На следующем этапе было проведено сопоставление типа восприятия и показателей успешности обучения в автошколе. Последний

показатель был получен с помощью проведенного экспертного опроса среди преподавателей и инструкторов. Они оценивали успешность обучения каждого ученика по десятибалльной шкале. Причем оценки были сопоставлены следующей относительной шкале: 1-3 - низкий уровень успешности обучения; 4-5 - ниже среднего; 6-7 средний; 8-9 - хороший; 10 - высокий (таблица 3).

3. Сравнение типа восприятия и успешности обучения

Респондент	Уровень развития внимания	Уровень успешности обучения
1	аудиал	6
2	аудиал	6
3	визуал	10
4	дигитал	7
5	аудиал	5
6	кинестетик	4
7	аудиал	5
8	кинестетик	4
9	визуал	9
10	аудиал	6
11	визуал	8
12	кинестетик	5
13	визуал	6
14	визуал	10
15	дигитал	7
16	аудиал	6
17	кинестетик	5
18	визуал	8
19	кинестетик	4
20	аудиал	8
21	визуал	9
22	аудиал	6
23	визуал	8
24	кинестетик	7

Вычислим статистику χ^2 :

$$\begin{aligned} \chi^2 = \sum \sum \frac{(n_{ij} - n_{ij})^2}{n_{ij}} &= \frac{(2 - 2.33)^2}{2.33} + \frac{(0 - 2.33)^2}{2.33} + \frac{(5 - 1.75)^2}{1.75} + \frac{(0 - 0.58)^2}{0.58} + \frac{(5 - 3)^2}{3} + \frac{(1 - 3)^2}{3} + \\ &+ \frac{(1 - 2.25)^2}{2.25} + \frac{(2 - 0.75)^2}{0.75} + \frac{(1 - 2)^2}{2} + \frac{(5 - 2)^2}{2} + \frac{(0 - 1.5)^2}{1.5} + \frac{(0 - 0.5)^2}{0.5} + \frac{(0 - 0.67)^2}{0.67} + \frac{(2 - 0.67)^2}{0.67} \\ &+ \frac{(0 - 0.5)^2}{0.5} + \frac{(0 - 0.17)^2}{0.17} = 25.444 \end{aligned}$$

По таблице χ^2 -распределения находим:
 $\chi^2_{\text{крит}}(0.05;9) = 16.91898$,
 где $v = (r - 1)(s - 1) = (4 - 1)(4 - 1) = 9$ - число степеней свободы. Критическая область имеет

вид $\chi^2 > \chi^2_{\text{крит}}$. Так как вычисленное значение хи-квадрат попадает в критическую область, то гипотеза о независимости отвергается с вероятностью ошибки 0,05.

Далее воспользуемся информационным критерием проверки гипотезы независимости признаков.

$$\chi^2 = 2 \sum \sum n_{ij} \ln \frac{n_{ij}}{n_{ij}}, \quad (1)$$

Для удобства вычисления можно применить следующую формулу:

$$\chi^2 = 2(\sum \sum n_{ij} \ln n_{ij} - \sum n_i \ln n_i - \sum n_j \ln n_j + n \ln n)$$

учитывая, что теоретические значения частот n_{ij} находятся по формуле:

$$n_{ij} = \frac{n_i \cdot n_j}{n}, \quad (2)$$

и свойства логарифмов:

$$\begin{aligned} \chi^2 = & 2(2 \cdot \ln 2 + 0 \cdot \ln 0 + 5 \cdot \ln 5 + 0 \cdot \ln 0 + \\ & + 5 \cdot \ln 5 + 1 \cdot \ln 1 + 1 \cdot \ln 1 + 2 \cdot \ln 2 + 1 \cdot \ln 1 + \\ & + 5 \cdot \ln 5 + 0 \cdot \ln 0 + 0 \cdot \ln 0 + 0 \cdot \ln 0 + 2 \cdot \ln 2 + \\ & + 0 \cdot \ln 0 + 0 \cdot \ln 0 + 8 \cdot \ln 8 - 8 \cdot \ln 8 - 6 \cdot \ln 6 - \\ & - 2 \cdot \ln 2 - 7 \cdot \ln 7 + 9 \cdot \ln 9 - 6 \cdot \ln 6 - 2 \cdot \ln 2 + \\ & + 24 \cdot \ln 24 = 27.265 \end{aligned}$$

В результате вычисления получили $\chi^2 = 27.27$.

Критическая область при проверке указанной гипотезы: $\chi^2 > \chi^2_{\text{табл}} = 16.91898$. Так как $\chi^2_{\text{набл}} = 27.27$ попадает в критическую область, гипотеза H_0 отвергается с вероятностью ошибки 0,05.

Определим силу связи по коэффициентам сопряженности. Для оценки силы связи вычислим точечные оценки коэффициентов. Коэффициент Чупрова

$$C = \sqrt{\frac{X^2}{n \sqrt{(r-1)(s-1)}}} = \sqrt{\frac{25.444}{24 \sqrt{(4-1)(4-1)}}} = 0.594$$

Коэффициент Крамера

$$K = \sqrt{\frac{X^2}{n \cdot \min[r-1, s-1]}} = \sqrt{\frac{25.444}{24 \min[4-1, 4-1]}} = 0.594$$

Коэффициент сопряженности Пирсона:

$$P = \sqrt{\frac{X^2}{X^2 + n}} = \sqrt{\frac{25.444}{25.444 + 24}} = 0.717$$

Таким образом, **связь между типом восприятия и успешностью обучения в автошколе сильная.**

Рассчитаем интервальные оценки для коэффициентов Крамера, Чупрова и Пирсона с надежностью $\gamma = 0.95$. Для этого вычислим предварительно оценку дисперсии статистики [5]:

$$D = 4(\sum \sum (\frac{n_{ij} - n_{ij}}{n_{ij}})^2 + X^2 - \frac{(X^2)^2}{n}), \quad (3)$$

$$D = 4(20.945 + 25.444 - 26.976) = 77.653$$

Стандартная ошибка коэффициентов определяется по формулам:

$$\begin{aligned} S_C &= \sqrt{\frac{D}{4n^2(r-1)(s-1)C^2}} = \\ &= \sqrt{\frac{77.653}{4 \cdot 24^2(4-1)(4-1)0.594^2}} = 0.103 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_K &= \sqrt{\frac{D}{4n^2(r-1)(s-1)K^2}} = \\ &= \sqrt{\frac{77.653}{4 \cdot 24^2(4-1)(4-1)0.594^2}} = 0.103 \end{aligned}$$

Нижние и верхние доверительные границы для коэффициента Чупрова: $C \pm t_k S_C$, для коэффициента Крамера: $K \pm t_k S_K$, для коэффициента Пирсона: $P \pm t_k S_P$, где $t_k = \Phi^{-1}(\gamma) = 1.96$.

Другими словами, коэффициент ранговой корреляции статистически - значим и ранговая корреляционная связь между типом восприятия и общей оценкой успешности обучения значима.

Заключение

В результате проведенных теоретических и эмпирических исследований была выявлена корреляционная взаимосвязь между уровнем восприятия и успешностью обучения в автошколе.

Психика человека обладает значительным потенциалом адаптации к различным видам деятельности, поэтому критерием допуска водителя в транспортный поток является успешное освоение программы подготовки. Исследование свойств восприятия будущих водителей позволяет оценить их потенциал и выработать индивидуальный подход в процессе обучения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Багрецов С.А., Гайдуков В.Л., Спасенников В.В., Филимонов А.А. Патент на изобретение RUS 1437898 МКИ 609В9/00. Устройство для оценки профессиональной пригодности операторов автоматизированных систем управления 26.05.1987.
2. Герасимов Б.М., Ложкин Г.В., Спасенников В.В., Нейстинов В.В. Патент на изобретение RUS 1068975. Устройство для оценки профессиональной пригодности операторов автоматизированных систем управления 29.10.1982.
3. Кондратенко С.В., Спасенников В.В. Методы анализа и моделирования поведения операторов в процессе эргономического обеспечения разработки систем, изделий и технологий // Вестник славянских вузов. 2015. № 4. С. 211-218.
4. Кондратенко С.В., Кузьменко А.А., Спасенников В.В. Анализ динамики патентования изобретений в сфере удовлетворения жизненных потребностей человека // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. - №3. – С.88-94.
5. Спасенников В.В., Торбин С.Н., Федотов С.Н., Смирнов Ю.И. Патент на изобретение RUS 1809455 МКИ 609В7/07. Устройство для оценки психологической совместимости испытуемых 07.09.1990.

Сведения об авторах:

Авдеенко Андрей Юрьевич

Брянский государственный технический университет,
гор. Брянск (Россия)
Студент группы 17-ИСТ2
Тел. 89532892198
E-mail: avdeenko.1999@bk.ru
ORCID

Георгиевская Виктория Юрьевна

Брянский государственный технический университет,
гор. Брянск (Россия)
Студент группы 17-ИСТ2
Тел. 89964481947
E-mail: iamvikahoward@gmail.com
ORCID

Кондратенко Сергей Викторович,

Брянский государственный технический университет,
гор. Брянск (Россия)
к.т.н.
E-mail: sergejkonet@mail.ru
ORCID

REFERENCES

1. Bagretsov S.A., Gaidukov V.L., Spasennikov V.V., Filimonov A.A. Patent for invention RUS 1437898 IPC 609b9/00. *Device for Estimate of Professional Suitability of Automated Control System Operators* 26.05.1987.
2. Gerasimov B.M., Lozhkin G.V., Spasennikov V.V., Neistinov V.V. Patent for invention RUS 1068975. *Device for Estimate of Professional Suitability of Automated Control System Operators* 29.10.1982.
3. Kondratenko S.V., Spasennikov V.V. Methods for analysis and modeling operators' behavior during ergonomic support of development of systems, products and technologies // *Bulletin of Slavic Colleges*. 2015. No.4. pp. 211-218.
4. Kondratenko S.V., Kuzmennko A.A., Spasennikov V.V. Analysis of invention patenting dynamics in sphere of human life needs satisfaction // *Bulletin of Bryansk State Technical University*. – 2017. – No.3. – pp. 88-94.
5. Spasennikov V.V., Torbin S.N., Fedotov S.N., Smirnov Yu.I. Patent for invention RUS 1809455 IPC 609B7/07. *Device for Estimate of Psychological Compatibility of Probationers* 07.09.1990.

Authors:

A.Yu. Avdeenko

Bryansk State Technical University,
Bryansk, Russia
Student of Group 17-IST2
Тел. 89532892198
E-mail: avdeenko.1999@bk.ru
ORCID

V.Yu. Georgievskaya

Bryansk State Technical University,
Bryansk, Russia
Student of Group 17-IST2
Тел. 89964481947
E-mail: iamvikahoward@gmail.com
ORCID

S.V. Kondratenko,

Bryansk State Technical University,
Bryansk (Russia)
Can. Eng.
E-mail: sergejkonet@mail.ru
ORCID

Статья поступила в редколлегию 26.02.2018 г.

Рецензент:

д.п.н., профессор

Московского университета МВД России

имени В.Я. Кикотя

Федотов С.Н.

Статья принята к публикации 23.03.2018 г.