

ISSN 1994-2540 (Print)  
ISSN 2542-1956 (Online)

# ИЗВЕСТИЯ САРАТОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Новая серия



Серия Экономика. Управление. Право

2020

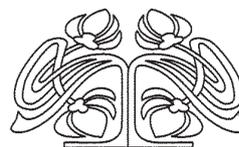
Том 20

Выпуск 2



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского»

# ИЗВЕСТИЯ САРАТОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА Новая серия



Научный журнал  
2020 Том 20

ISSN 1994-2540 (Print)  
ISSN 2542-1956 (Online)

Издается с 2007 года

Серия Экономика. Управление. Право, выпуск 2

Продолжение «Известий Императорского Николаевского Университета» 1910–1918, «Ученых записок СГУ» 1923–1962,  
«Известий Саратовского университета. Новая серия» 2001–2004

## СОДЕРЖАНИЕ

### Научный отдел

#### Экономика

**Коробов А. А.** Экзогенные детерминанты тезаврационного спроса на спотовом рынке золота 124

**Горчакова Н. С.** Роль экономики здоровья в формировании человеческого потенциала 134

**Мельникова Ю. В.** Математическое моделирование экономической конъюнктуры российского рынка интернет-торговли 141

#### Управление

**Савченко Я. В., Боярских Н. Г.** Методические основы формирования корпоративной системы управления высокотехнологичными проектами в сфере НИОКР 148

**Орехова С. В., Кудин Л. Ш.** Результативность управления и роль генерального директора компании 158

#### Право

**Владимиров В. Ю., Макаров И. Ю., Потокова М. Е., Страгис В. Б.** О необходимости комплексного научно-методического подхода при организации производства судебно-медицинских баллистических исследований 168

**Латышов И. В.** Актуальные вопросы криминалистической классификации самодельного огнестрельного оружия 174

**Владимиров В. Ю., Ковалев А. В., Сидоренко В. А.** О необходимости разработки основных положений и понятийно-терминологического аппарата формирующейся отрасли научно-практического знания «Псевдо-правомерный оборот потенциально опасных материалов, веществ и изделий. Генезис, признаки, превенция» 181

**Ермолова Е. И., Ивашкова А. В., Болдырева Е. А., Потехин А. В.** Актуальные вопросы криминалистического исследования следов на пулях и гильзах, образующихся при выстреле из гражданского огнестрельного оружия, изготавливаемого на базе боевых образцов 187

**Воронков Л. Ю.** Исследование следов на стреляных гильзах от современных модификаций отдельных моделей автоматических пистолетов 193

**Гвоздкова Л. С., Гвоздков С. Н., Грабовец Е. Е.** Закономерности образования следов на перснаряженных гильзах в процессе выстрела из огнестрельного оружия 199

**Сорокина К. О., Федоренко В. А., Гиверц П. В.** Выявление схожих изображений следов патронного упора методом корреляционных ячеек 203

**Зайцев В. В.** Исследование морфологических признаков, возникающих при выстреле из гладкоствольного охотничьего оружия в стекло из триплекса 210

**Хмыз А. И.** Информационное обеспечение производства судебно-баллистической экспертизы 216

**Федоренко В. А., Илясов Ю. В.** Вероятностная оценка совмещения комплексов трасс во вторичных следах на выстреленных пулях 221

**Гарманов В. В.** Возможности комплексных исследований следов и повреждений, возникающих в результате применения электрошоковых устройств 228

**Матов О. Р., Зазуля А. А.** Особенности выявления следов рук на огнестрельном оружии и патронах 235

Журнал «Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия «Экономика. Управление. Право» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Запись о регистрации СМИ ПИ № ФС77-76645 от 26 августа 2019 г.

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (специальности: 08.00.01; 08.00.05; 08.00.10; 08.00.12; 08.00.13; 08.00.14; 12.00.01; 12.00.02; 12.00.06; 12.00.12)

Индекс издания в объединенном каталоге «Пресса России» 36012, раздел 30 «Научно-технические издания. Известия РАН. Известия вузов». Журнал выходит 4 раза в год

**Директор издательства**  
Бучко Ирина Юрьевна

**Редактор**  
Каргин Игорь Анатольевич

**Художник**  
Соколов Дмитрий Валерьевич

**Редактор-стилист**  
Кочкаева Инна Анатольевна

**Верстка**  
Ковалева Наталья Владимировна

**Технический редактор**  
Каргин Игорь Анатольевич

**Корректор**  
Трубникова Татьяна Александровна

**Адрес учредителя, издателя и издательства (редакции):**  
410012, Саратов, ул. Астраханская, 83  
**Тел.:** (845-2) 51-45-49, 52-26-89  
**E-mail:** izvestiya@info.sgu.ru

Подписано в печать 25.05.20.  
Подписано в свет 01.06.20.  
Формат 60×84 1/8.  
Усл. печ. л. 13,95 (15,0).  
Тираж 500 экз. Заказ 43-Т.  
Цена свободная

Отпечатано в типографии  
Саратовского университета.  
**Адрес типографии:**  
410012, Саратов, Б. Казачья, 112А

© Саратовский университет, 2020



## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Журнал принимает к публикации на русском и английском языках общетеоретические, методические, дискуссионные, критические статьи, результаты исследований экономической и юридической науки в области экономической теории, экономики, организации, управления, государства и права.

Для рассмотрения статьи автору необходимо представить в редакцию следующие материалы: 1) текст статьи в электронном виде, включая УДК, сведения об авторах на русском и английском языках, ORCID автора, название, ключевые слова и структурированную аннотацию на русском и английском языках, список литературы, references в одном документе; 2) справку о результатах самопроверки статьи на наличие неправомерных заимствований; 3) договор на издание и предоставление права использования произведения. Статья направляется на рецензирование только после получения подписанного автором договора (лично в деканате экономического факультета или почтовым отправлением). Более подробная информация о правилах оформления статей и образцы оформления различных источников приведены вместе со стилевым файлом по адресу: <http://eup.sgu.ru/ru/dlya-avtorov>.

Представляемая для публикации рукопись статьи должна быть законченной научной работой, содержащей важные научные результаты самостоятельных исследований теоретического или эмпирического уровня. Статья должна быть структурирована с использованием подзаголовков: например, Введение, Теоретический анализ, Эмпирический анализ, Результаты, Список литературы, оформлена в соответствии с требованиями и тщательно отредактирована.

Статьи подвергаются анонимному рецензированию и в случае положительного отзыва – научному и контрольному редактированию. Статья, направленная автору на доработку, должна быть возвращена в исправленном виде в течение трех недель. Статья, задержанная на больший срок или требующая повторной доработки, рассматривается как вновь поступившая. Редакция оставляет за собой право проводить редакторскую, корректорскую и допечатную правку текстов статей, не изменяющую их основного смысла, без согласования с автором. Статьи публикуются в порядке очередности.

Адрес редколлегии серии: 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83, Саратовский университет, экономический факультет/юридический факультет.

Ответственный секретарь разделов «Экономика», «Управление» – e-mail: [sgu-eup@ambler.ru](mailto:sgu-eup@ambler.ru), тел.: (8452) 22-51-38; ответственный секретарь раздела «Право» – e-mail: [kulikovasveta@inbox.ru](mailto:kulikovasveta@inbox.ru), тел.: (8452) 22-51-17.

Сайт журнала: <http://eup.sgu.ru>

## CONTENTS

### Scientific Part

#### Economics

**Korobov A. A.** Exogenous Determinants of Hoarding Demand at Gold Spot Market 124

**Gorchakova N. S.** The Role of the Economy in Human Capacity-Building 134

**Melnikova Yu. V.** Mathematical Modeling of the Russian e-Commerce Market Economic Conditions 141

#### Management

**Savchenko Ya. V., Boyarsky N.G.** Methodological Foundations Forming a Corporate System for Managing High-Tech Projects in the Field of R&D 148

**Orekhova S. V., Kudin L. Sh.** Firm Performance and CEO Influence 158

#### Law

**Vladimirov V. Yu., Makarov I. Yu., Potokova M. E., Stragis V. B.** The Need for a Complex Scientific and Methodological Approach in Organizing Forensic Ballistic Research 168

**Latyshov I. V.** Current Issues of the Criminalistic Classification of the Self-made Firearms 174

**Vladimirov V. Yu., Kovalev A. V., Sidorenko V. A.** The Need for the Development of Basic Provisions and the Conceptual Terminological Apparatus of the Scientific and Practical Knowledge in New Sphere of "Pseudo-Legal Turnover of Potentially Dangerous Materials, Substances and Products. Genesis, Signs, Prevention" 181

**Ermolova E. I., Ivashkova A. V., Boldyreva E. A., Potekhin A. V.** Current Issues of Forensic Investigation of Traces on Bullets and Cartridge Cases Formed During the Shot of Civilian Firearms Manufactured on the Basis of Combat Samples 187

**Voronkov L. Yu.** The Study of Traces on Spent Cartridges from Modern Modifications of Individual Models of Automatic Pistols 193

**Gvozdikova L. S., Gvozdikov S. N., Grabovec E. E.** Regularities of Traces Formation on the Reloaded Cases During the Discharge of a Firearm 199

**Sorokina K. O., Fedorenko V. A., Giverts P. V.** Identification of Similar Images of Breech Face Impressions by the Correlation Cells Method 203

**Zaitsev V. V.** Research into Morphological Signs Arising When Shooting from Smoothbore Hunting Weapon at Glass from Triplex 210

**Hmyz A. I.** Judicial and Ballistic Examination Information Support 216

**Fedorenko V. A., Iliasov Yu. V.** A Probabilistic Assessment of the Complexes of Combined Traces in Secondary Tracks on Fired Bullets 221

**Garmanov V. V.** Possibilities of Integrated Research into Traces and Damages Arising from Application of Electric Shock Devices 228

**Matov O. R., Zazulya A. A.** Features of Detection of Handprints on Firearms and Cartridges 235



**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА  
«ИЗВЕСТИЯ САРАТОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. НОВАЯ СЕРИЯ.  
СЕРИЯ: Экономика. Управление. Право»**

**Главный редактор**

Огурцова Елена Вячеславовна, кандидат экон. наук, доцент (Саратов, Россия)

**Заместители редактора**

Комкова Галина Николаевна, доктор юрид. наук, профессор (Саратов, Россия)

Фирсова Анна Александровна, доктор экон. наук, профессор (Саратов, Россия)

**Ответственные секретари**

Челнокова Ольга Юрьевна, кандидат экон. наук, доцент (Саратов, Россия)

Куликова Светлана Анатольевна, доктор юрид. наук, доцент (Саратов, Россия)

**Члены редакционной коллегии:**

Александр Анна, PhD, профессор (Вайоминг, США)

Анисимов Алексей Павлович, доктор юрид. наук, профессор (Волгоград, Россия)

Балаш Владимир Алексеевич, доктор экон. наук, профессор (Саратов, Россия)

Бенойт Уильям, PhD, профессор (Огайо, США)

Велиева Джамия Сейфаддиновна, доктор юрид. наук, профессор, (Саратов, Россия)

Горячева Татьяна Владимировна, доктор экон. наук, профессор (Саратов, Россия)

Громов Владимир Геннадьевич, доктор юрид. наук, профессор (Саратов, Россия)

Ермасова Наталия Борисовна, PhD, доктор экон. наук, профессор (Иллинойс, США)

Землянухин Александр Исаевич, доктор физ.-мат. наук, профессор (Саратов, Россия)

Козин Михаил Николаевич, доктор экон. наук, профессор (Москва, Россия)

Красильников Олег Юрьевич, доктор экон. наук, профессор (Саратов, Россия)

Лхагвадори Ариунаа, PhD, профессор (Уланбатор, Монголия)

Манахова Ирина Викторовна, доктор экон. наук, профессор (Москва, Россия)

Мингалева Жанна Аркадьевна, доктор экон. наук, профессор (Пермь, Россия)

Муравьев Николай Васильевич, PhD, MBA, кандидат экон. наук (Данди, Великобритания)

Носов Владимир Владимирович, доктор экон. наук, профессор (Москва, Россия)

Орехова Елена Анатольевна, доктор экон. наук, профессор (Волжский, Россия)

Пчелинцева Ирина Николаевна, доктор экон. наук, профессор (Саратов, Россия)

Разгельдеев Назир Тагирович, доктор юрид. наук, профессор (Саратов, Россия)

Романовский Георгий Борисович, доктор юрид. наук, профессор (Пенза, Россия)

Сидоров Сергей Петрович, доктор физ.-мат. наук, доцент (Саратов, Россия)

Стойлова Десислава, PhD, профессор (Благоевград, Болгария)

Ткаченко Ирина Николаевна, доктор экон. наук, профессор (Екатеринбург, Россия)

Трубицына Тамара Ивановна, доктор экон. наук, профессор (Саратов, Россия)

Хрусталеv Виталий Николаевич, доктор юрид. наук, профессор (Саратов, Россия)

Чердаков Олег Иванович, доктор юрид. наук, профессор (Москва, Россия)

Черемисинов Георгий Александрович, доктор экон. наук, доцент (Саратов, Россия)

Шугрина Екатерина Сергеевна, доктор юрид. наук, профессор (Москва, Россия)

Эретин Сефика Шуле, PhD, профессор (Анкара, Турция)

**EDITORIAL BOARD OF THE JOURNAL  
«IZVESTIYA OF SARATOV UNIVERSITY. NEW SERIES.  
SERIES: Economics. Management. Law»**

**Editor-in-Chief** – Elena V. Ogurtsova (Saratov, Russia)

**Deputy Editors-in-Chief** – Galina N. Komkova (Saratov, Russia)

Anna A. Firsova (Saratov, Russia)

**Executive Secretaries** – Olga Yu. Chelnokova (Saratov, Russia)

Svetlana A. Kulikova (Saratov, Russia)

**Members of the Editorial Board:**

Anne Alexander (Wyoming, USA)

Alexey P. Anisimov (Volgograd, Russia)

Vladimir A. Balash (Saratov, Russia)

William Benoit (Ohio, USA)

Jamila S. Veliyeva (Saratov, Russia)

Tatiana V. Goryacheva (Saratov, Russia)

Vladimir G. Gromov (Saratov, Russia)

Natalia B. Ermasova (Illinois, USA)

Alexander I. Zemlyanukhin (Saratov, Russia)

Mikhail N. Kozin (Moscow, Russia)

Oleg U. Krasilnikov (Saratov, Russia)

Ariunaa Lkhagvadorj (Ulaanbaatar, Mongolia)

Irina V. Manakhova (Moscow, Russia)

Zhanna A. Mingaleva (Perm, Russia)

Nikolai V. Mouraviev (Dundee, United Kingdom)

Vladimir V. Nosov (Moscow, Russia)

Elena A. Orekhova (Volgskii, Russia)

Irina N. Pchelintseva (Saratov, Russia)

Nazir T. Razgeldeev (Saratov, Russia)

Georgy B. Romanovsky (Penza, Russia)

Sergey P. Sidorov (Saratov, Russia)

Desislava Stoilova (Blagoevgrad, Bulgaria)

Irina N. Tkachenko (Ekaterinburg, Russia)

Tamara I. Trubitsina (Saratov, Russia)

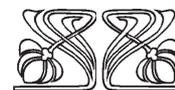
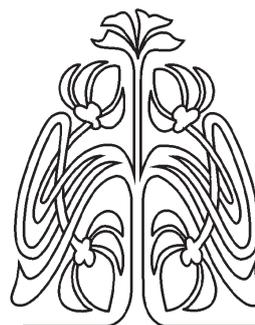
Vitali N. Khrustalov (Saratov, Russia)

Oleg I. Cherdakov (Moscow, Russia)

Georgy A. Cheremisinov (Saratov, Russia)

Ekaterina S. Shugrina (Moscow, Russia)

Şefika Ş. Erçetin (Ankara, Turkey)



**РЕДАКЦИОННАЯ  
КОЛЛЕГИЯ**





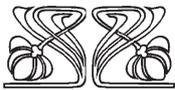
## ЭКОНОМИКА

УДК 336.76.066

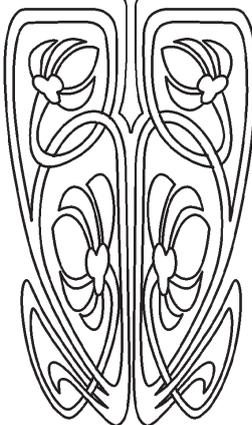
### Экзогенные детерминанты тезаврационного спроса на спотовом рынке золота

А. А. Коробов

Коробов Андрей Александрович, доктор политических наук, профессор, профессор кафедры политических наук, Поволжский институт управления имени П. А. Столыпина – филиал РАНХиГС при Президенте РФ, Саратов, aakorobov@inbox.ru



НАУЧНЫЙ  
ОТДЕЛ



**Введение.** Тезаврационный спрос на спотовом рынке золота обуславливается преимущественно неценовыми факторами, которые делятся на две большие группы: эндогенные, связанные с особенностями функционирования самого рынка золота, и экзогенные, отражающие процессы и тенденции внешней по отношению к рынку золота среды. Статья посвящена анализу внешних неценовых факторов спроса на физическое золото в тезаврационных целях. **Теоретический анализ** выявил в качестве экзогенных детерминант тезаврационного спроса на физическое золото три группы факторов: военно-геополитическую, финансово-экономическую, природно-техногенную, сила воздействия которых задается в каждом конкретном случае сложившейся конфигурацией экзогенных детерминант. Одни и те же экзогенные детерминанты в разной комбинации способны повысить, снизить или оставить на прежнем уровне тезаврационный спрос на спотовом рынке золота. **Эмпирический анализ** включил в себя сопоставление трех процессов: изменения золотого резерва ряда суверенных государств, объема слиткового золота в хранилищах ETF, специализирующихся на инвестициях в этот драгметалл, и золотого запаса наиболее крупных международных финансовых организаций с общемировыми тенденциями в области геополитики и в сфере денежно-кредитных отношений, с динамикой эталонной цены на золото в период 2000–2019 гг. Это позволило прийти к заключению, во-первых, о наличии между инвестиционным и тезаврационным спросом на спотовом рынке золота диалектической связи и, во-вторых, о возможной интерпретации экзогенных детерминант как факторов, воздействующих на изменение полезности драгметалла в новых условиях и, как следствие, трансформирующих инвестиционный спрос в тезаврационный. **Результаты.** Экзогенные детерминанты, обуславливающие тезаврационный спрос на спотовом рынке золота, имеют разную природу, разное проявление, разную силу воздействия на поведение участников рынка. Поскольку тезаврация золота одними экономическими субъектами сопровождается «встречным» процессом – продажей ранее накопленного золотого запаса другими субъектами, то экзогенные детерминанты спроса на спотовом рынке золота, вызывающие тезаврацию, одновременно обуславливают и дитезаврацию золота.

**Ключевые слова:** спотовый рынок золота, тезаврация, золотой запас, спрос на золото.

Поступила в редакцию: 13.12.2019 / Принята: 10.02.2020 / Опубликовано: 01.06.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-124-133>

#### Введение

Современная тезаврация как процесс изъятия из обращения физического золота и его накопления отдельными экономическими субъектами претерпевает определенные структурные изменения. И происходит это, в первую очередь, по причине смены характера внешнего воздействия на потребительское поведение институциональных



участников спотового рынка золота. Установление причинно-следственных связей, корреляции между внешним фоном спотового рынка и спросом на золотые слитки, монеты в тезаврационных целях может способствовать более эффективному формированию золотого резерва как государства, так и частного хозяйствующего субъекта, выработке инструментов противодействия отдельным кризисным явлениям в сфере финансов, экономики и политики, разработке мер по снижению уровня валютных рисков и стабилизации экономического роста – что в своей совокупности определяет актуальность данного направления научных исследований. Отечественными и зарубежными учеными прикладываются определенные усилия для приращения новых научных знаний в данной области [1–5], но проводимые ими исследования не носят комплексного характера: или акценты расставляются преимущественно на эндогенных (внутренних) детерминантах спроса на мировом рынке золота, или не анализируется тезаврационный спрос отдельно от промышленного и инвестиционного, или, напротив, чересчур узко рассматривается динамика золотых резервов государств и частных финансовых компаний, что не позволяет выявить и в полной мере раскрыть всю специфику воздействия нерыночной среды на тезаврационный спрос. В итоге сложившаяся область знаний относительно внешних детерминант тезаврационного спроса на рынке золотых слитков и монет носит по ряду критериев фрагментарный характер. Восполнению некоторых белых пятен в этой области и посвящено данное исследование.

Цель настоящей статьи – выявление наиболее существенных экзогенных неценовых факторов, обуславливающих динамику тезаврационного спроса на спотовом рынке золота, ранжирование этих детерминант и определение их характера. В качестве методологии исследования выступает экономический анализ в сочетании с методом абстракции, методом аналогии и методом остатка – узкоспециализированным приемом научного познания, позволяющим выявлять сложносоставные причины, обуславливающие сложный результат. Временные рамки исследования составляют 2000–2019 гг., так как именно в этот период тезаврация золота стала переживать свой «ренессанс» – как со стороны центральных банков ряда развивающихся государств, так и со стороны многих частных финансовых организаций.

### Теоретический анализ

Сформулируем отправные точки (исходные позиции) настоящего исследования.

*Первое.* Тезаврационный спрос на золото имеет прочную основу, лежащую в области че-

ловеческой психологии. Золото – самый древний финансовый инструмент, выступающий на протяжении последних пяти тысяч лет источником накопления богатства, капитала, состояния, что и создает почти мистическую веру людей – даже в современную эпоху демонетизации золота и цифровизации экономики – в данный драгметалл. Именно благодаря этой вере золото сохраняет свою ценность для экономических отношений – оно способно стабилизировать курс национальной валюты, противостоять инфляции и финансовым кризисам. Физико-химические свойства золота таковы, что оно не портится с течением времени, не окисляется, не деформируется без внешнего воздействия. По всем этим причинам золото является центральным объектом тезаврации, хотя помимо золота тезаврация охватывает и другие драгоценные металлы: серебро, платину, металлы платиновой группы, а также драгоценные камни, предметы искусства и т.п.

*Второе.* В общем виде тезаврационный спрос на золото подразделяется на институциональный – со стороны центральных банков, министерств финансов, казначейств суверенных государств, национальных и транснациональных корпораций, международных финансовых организаций и т.п.; и частный – со стороны граждан и домохозяйств. Неравенство бюджетов (а следовательно, и возможностей) двух этих категорий экономических субъектов обуславливает доминирующую роль институциональных участников спотового рынка золота при формировании и изменении тезаврационного спроса на драгметалл. Поэтому целесообразно ограничиться в настоящей статье рассмотрением тезаврационного спроса лишь со стороны первой категории экономических субъектов. Такое абстрагирование не приведет в нашем случае к каким-либо серьезным искажениям и погрешностям результатов исследования.

*Третье.* Увеличение спроса на реальное золото со стороны одних экономических субъектов может быть удовлетворено преимущественно путем уменьшения спроса со стороны других участников рынка. За всю историю человечества добыто и накоплено, по подсчетам Всемирного совета по золоту (World Gold Council), порядка 190 тыс. тонн драгметалла (на конец 2017 г.) – это так называемое «надземное золото». Ежегодно золотодобывающие компании увеличивают этот объем не более чем на 3 тыс. тонн [6], т.е. на январь 2020 г. общий объем добытого из недр планеты данного драгметалла составляет порядка 196 тыс. тонн. Соответственно, тезаврационный спрос на спотовом рынке золота нацелен, в первую очередь, на перераспределение «надземного золота».



Отталкиваясь от данных позиций, раскроем теоретический аспект рассматриваемой проблемы.

Экзогенные детерминанты тезаврационного спроса могут быть интерпретированы как некое дискретное множество внешних обстоятельств, условий, устойчивых во времени, вызывающих изменения потребительского поведения (смену потребительских предпочтений) в сторону формирования золотого резерва/запаса. Экономические субъекты, поведение которых может подобным образом измениться под влиянием внешних факторов, условно делятся на три класса:

- постоянные участники спотового рынка золота;
- не постоянные участники спотового рынка золота;
- не участники спотового рынка золота (например, нефтедобывающие корпорации, аграрные ТНК, строительные компании).

Естественно, что экзогенные факторы, в первую очередь, определяют тезаврационный спрос первых двух классов субъектов и лишь во вторую очередь – не участников (или косвенных, опосредованных участников) спотового рынка золота, так как для последних требуется гораздо более сильное внешнее воздействие.

Рассматриваемое дискретное множество внешних обстоятельств имеет разную результативность воздействия на выбор предпочтений участников спотового рынка золота. Неоднородность институциональных экономических субъектов, прямо, опосредованно или отдаленно связанных со спотовым рынком золота, по размеру капитала, по сфере деятельности, международно-правовому статусу и т.д. отражается на их устойчивости к внешним воздействиям. У одних акторов чувствительность к изменениям внешней среды практически отсутствует; для других субъектов ощутимые изменения в их потребительском поведении способны вызвать лишь одновременное воздействие всей совокупности внешних факторов; для третьих – смена предпочтений в пользу тезаврации золота возможна и при возникновении одного–двух факторов.

Это обуславливает ситуацию, когда одно внешнее обстоятельство, способное выступить в качестве экзогенной детерминанты тезаврационного спроса по отношению к одному экономическому субъекту (одному классу субъектов), не может выступить в этом же качестве одновременно в отношении другого субъекта (класса субъекта). Поэтому экзогенные факторы можно поделить на три типа: а) способные привести к смене потребительских предпочтений в сторону тезаврации золота только у постоянных участ-

ников спотового рынка; б) способные привести к аналогичной смене предпочтений постоянных и не постоянных участников рынка – причем в равной степени; в) способные привести к изменению потребительского выбора в пользу создания золотого запаса как у участников спотового рынка золота, так и у других хозяйствующих субъектов, вынужденных для удовлетворения своих новых потребностей выйти на рынок физического драгметалла.

Обозначим эти группы экзогенных факторов детерминантами третьего (а), второго (б) и первого (в) порядка – по силе воздействия на потребительское поведение и смену предпочтений хозяйствующих субъектов. Соответственно, экзогенные детерминанты первого порядка как наиболее резонансные должны лежать в проблемной области геополитики (международные конфликты, гонка вооружений, рост международно-политической напряженности) и частично мировой экономики – например, ожидание глобального финансового кризиса. Детерминанты второго порядка – это риски природно-техногенных катастроф, нестабильность мировой финансовой системы, затяжные региональные/локальные вооруженные конфликты. К внешним факторам третьего порядка относятся разного рода слухи, опасения экономического спада и затяжной рецессии, возрастающие валютные риски и т.п.

Если теперь представить развернутый перечень экзогенных детерминант тезаврационного спроса на спотовом рынке золота, включающий детерминанты всех трех порядков, он будет иметь следующий вид:

- геополитическая неопределенность;
- международная военно-политическая напряженность;
- рост числа вооруженных конфликтов в мире;
- «валютные» и «торговые» войны;
- нестабильность мировой финансовой системы;
- предпосылки (или ожидания) финансово-экономического кризиса;
- опасения экономического спада и затяжной рецессии;
- возрастание валютных рисков;
- природные катаклизмы;
- техногенные катастрофы.

Эти внешние факторы могут быть классифицированы по трем группам: военно-геополитические, финансово-экономические, природно-техногенные, а также поделены на объективные и субъективные детерминанты. Ранжировать экзогенные детерминанты можно и по тезавра-



ционной модели поведения участников спотового рынка золота, и по силе воздействия на тезаврационный спрос.

Но здесь необходимо иметь в виду, что тезаврационный спрос на торгуемые золотые стандартные/мерные слитки в немалой степени определяется субъективным предпочтением покупателей, количеством покупателей – экономических субъектов, участвующих в процессе тезаврации на спотовом рынке золота, и ожиданиями будущей цены на этот драгметалл и на субституты: серебро, платину, палладий – альтернативные объекты тезаврации. Все эти три причины являются, во-первых, взаимообусловленными (например, восходящий тренд цены обуславливает стремление к покупке актива, что приводит к росту числа покупателей золота), во-вторых, каждая из приведенных причин является сложносоставным фактором спроса. Предпочтение (выбор) в сторону золота может быть одновременно связано с несколькими детерминантами, такими как прогноз развития экономической ситуации, слухи на рынке, политические, финансовые кризисы, техногенные или природные катастрофы и т.п. Но все эти детерминанты спроса не равнозначны друг другу. Одни факторы (или отдельные их составляющие) приводят к резкому возрастанию спроса на мерные слитки золота, другие – к плавному и незначительному. Кроме того, изменения тезаврационного спроса возможно в сторону как роста, так и снижения – в зависимости от «перегруппировки» экзогенных детерминант. Одни и те же экзогенные детерминанты в разной комбинации способны увеличить, уменьшить, оставить на прежнем уровне совокупный тезаврационный спрос на физическое золото.

При этом еще необходимо учитывать, что тезаврационный спрос – это всегда долгосрочная (длительная) потребность хозяйствующего субъекта в приобретении и хранении «сокровищ», в нашем случае – слитков золота. Подобная долгосрочная потребность в современных условиях, когда скорость оборота денежных средств и других финансовых активов благодаря высоким технологиям достигла не мыслимых ранее величин, может быть обусловлена лишь очень весомыми внешними причинами, которые как раз и подпадают под категорию экзогенных детерминант.

### Эмпирический анализ

Проведенный анализ экзогенных детерминант тезаврационного спроса на спотовом рынке золота в теоретико-концептуальной плоскости показал, что внешняя среда (по отношению к рынку золота) генерирует некие обстоятельства, вызывающие у субъектов экономической деятельности потребность в тезаврации золота. Однако в реальных рыночных условиях обозначенные внешние обстоятельства далеко не всегда и далеко не для всех хозяйствующих субъектов становятся экзогенными детерминантами тезаврационного спроса. Чтобы в этом убедиться, рассмотрим линию поведения трех классов институциональных экономических субъектов в сфере тезаврации золота в период 2000–2019 гг.

1. Изменения золотого запаса суверенных государств. Из данных табл. 1 видно, что тезаврационный спрос на реальное золото в последние 15 лет создавали центральные банки лишь некоторых государств: КНР, России, Индии. Остальные либо удерживали запасы золота на одном уровне ( $\pm\Delta$ ), как США, Италия, Япония, либо

Таблица 1 / Table 1

**Динамика золотых резервов десяти государств мира с наибольшим (на конец 2019 г.) объемом золота, тонн**  
**Dynamics of gold reserves of ten countries of the world with the largest (at the end of 2019) volume of gold, tons**

Государство	Направление изменения объема золотого запаса	2004	2007	2010	2013	2016	2019
США	~	8136,0	8133,46	8133,46	8133,46	8133,46	8133,46
ФРГ	↘	3433,2	3422,51	3406,77	3391,34	3380,98	3366,5
Италия	~	2451,8	2451,84	2451,84	2451,84	2451,84	2451,84
Франция	↘	2985,3	2688,91	2435,41	2435,41	2435,63	2436,0
Россия	↗	387,0	400,27	676,03	981,62	1414,5	2252,1
КНР	↗	599,98	599,98	1054,09	1054,09	1762,31	1948,3
Швейцария	↘	1354,3	1290,09	1040,1	1040,07	1040,06	1040,06
Япония	~	765,22	765,22	765,22	765,22	765,22	765,22
Индия	↗	357,7	357,75	557,75	557,75	557,75	618,2
Нидерланды	↘	777,5	640,94	612,45	612,45	612,45	612,45

Сост. по: [7, 8].



снижали запасы путем детезаврации: постепенно и незначительно, как ФРГ и Франция, или более существенно, как Швейцария и Нидерланды.

2. Изменения объема физического золота в хранилищах, специализирующихся по золоту инвестиционных и, прежде всего, биржевых фондов (ETF). Несмотря на то что, по оценкам Всемирного совета по золоту, в общей структуре спроса на спотовом рынке золота доля ETF – это не более 6–7% [9], биржевые фонды, как правило, ежедневно (или периодически с небольшим временным интервалом) публикуют данные по объему сделанных ими покупок или продаж драгметалла, что позволяет непрерывно отслеживать динамику роста/снижения совокупных золотых запасов институциональных хозяйствующих субъектов – основных клиентов таких фондов. В мире существует довольно много разнообразных «золотых» ETF, инвестирующих как в физический драгметалл, так и во фьючерсы на золото, а также имеющие более сложную инвестиционную модель. Наиболее крупными биржевыми инвестфондами физического золота являются: SPDR Gold Trust (SPDR Gold Shares ETF; GLD), занимающий порядка 60% всего рынка золотых биржевых фондов, iShares Comex Gold Trust (IAU) и ETFS Physical Swiss Gold Shares (SGOL). У первого фонда хранилище золотых слитков расположено в Лондоне. Режим сохранности этих слитков контролируется HSBC Bank USA. Биржевой фонд IAU хранит золотые слитки частично в Лондоне, Торонто и Нью-Йорке. Ответственность за сохранность драгметалла фонда возложена на финансовый холдинг JP Morgan Chase. Фонд SGOL золото своих клиентов хранит в Швейцарии, ответственным за его сохранность

тоже является JP Morgan Chase. Биржевые фонды данного типа оказались удобным инструментом не только для инвестиций, ради чего они, собственно, и начали создаваться в первой половине 2000-х гг., но и для устойчивого формирования золотого запаса физических и юридических лиц, в том числе и не участников спотового рынка золота. Ряд прикладных экспертно-аналитических работ, посвященных закономерностям изменения объема слиткового золота в золотохранилищах биржевых инвестиционных фондов – т.е. интенсивности движения золота «в» и «из» ETF под воздействием ценовых и не ценовых факторов [10–12], – выявил прямо пропорциональную зависимость вектора, скорости и объема потоков драгметалла от его спотовой цены. При этом было эмпирически зафиксировано, что в ряде случаев незначительная коррекция цены золота вниз вызывала непропорционально большое сокращение объема золотого резерва биржевых фондов, т.е. распродажу золота в слитках; а в других случаях, при значительном росте спотовой цены золота, наблюдалось несоизмеримо малое увеличение золотого запаса в хранилищах фондов. Установление этого факта позволяет сделать предположение о наличии определенной корреляции между инвестиционным и тезаврационным спросом на спотовом рынке золота, а также и между детерминирующими оба вида спроса факторами.

3. Изменения золотого запаса наиболее крупных межгосударственных финансовых организаций, таких как Международный валютный фонд (МВФ), Европейский Центральный банк (ЕЦБ), Банк международных расчетов (БМР), представлены на рис. 1.

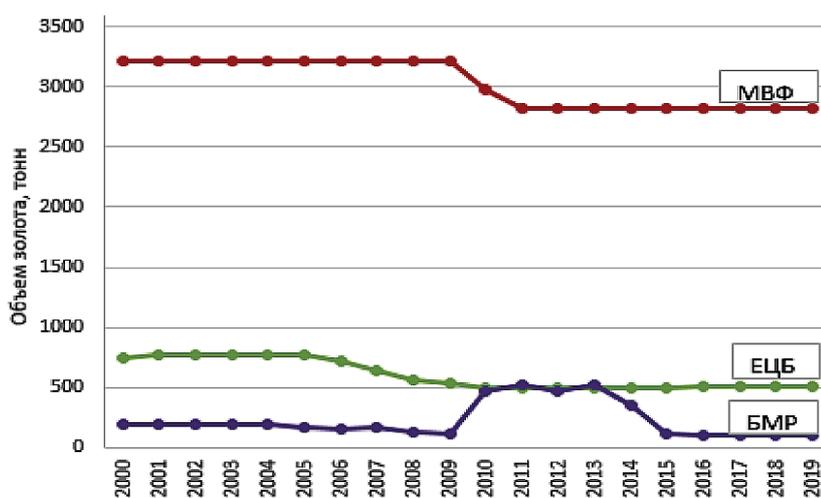


Рис. 1. Динамика золотого запаса межгосударственных финансовых организаций в период с 2000 по 2019 г. (сост. по: [7])

Fig. 1. The dynamics of the gold reserve of interstate financial organizations in the period from 2000 to 2019 (compiled by according to [7])



Как видно из графиков, МВФ с 2000 по 2009 г. держал запас золота на уровне 3217,32 т, затем его несколько снизил, и с 2011 по 2019 г. он был на уровне 2814 т. Европейский Центральный банк с 2000 по 2019 г. тоже плавно снизил объем своего золотого резерва с 747,41 т (на данном временном отрезке наибольший объем золота в резерве пришелся на 2001–2003 гг. и составил 766,88 т) до 504,8 т (при этом наименьший объем золота, 501,45 т, был зафиксирован в 2010 г.). Более противоречивым было снижение золотого резерва у Банка международных расчетов: с 199,03 т в 2000 г. до 102 т в 2019 г. с «заходом» в 2010–2014 гг. в коридор 347,06–526,69 т.

Все вышепоказанные изменения (в одних случаях плавные, в других – импульсные) уровней золотого запаса экономических субъектов с 2000 по 2019 г. происходили под воздействием экзогенных факторов тезаврационного спроса, раскрытых ранее в процессе проведения теоретического анализа. В частности, это: террористическая атака «Аль-Каиды» на Нью-Йорк в сентябре 2001 г., война США и их союзников в Ираке 2003–2011 гг., «арабская весна», российско-американское противостояние в войне с ИГИЛ (запрещена в Российской Федерации) на территории Сирии в 2015–2017 гг., эскалация конфликта между США и Ираном в 2019 г. и т.п. [13; 14, с. 179; 15, с. 30–31] – экзогенные детерминанты класса «международная военно-политическая напряженность»; мировой финансово-экономический кризис 2007–2009 гг. и опасения затяжной рецессии; двусторонние и многосторонние «валютные войны» между центральными банками государств в 2010–2015 гг., торговая война между КНР и США в 2017–2019 гг., инициированная Дональдом Трампом – экзогенные детерминанты класса «валютные», «торговые» войны; и др.

Это как раз подтверждает сделанное ранее (теоретическим путем) предположение, что одни и те же внешние обстоятельства могут являться экзогенными детерминантами тезаврационного спроса в отношении одних участников спотового рынка золота и одновременно не являться таковыми в отношении других участников этого же рынка.

Из проведенного эмпирического анализа следует, что рассматриваемые в настоящей статье экзогенные детерминанты обуславливают совершение экономическими субъектами одного из трех действий:

- сохранение ранее созданного золотого запаса/резерва (при его наличии);
- увеличение золотого резерва (или создание его в случае отсутствия такового);

– сокращение объемов и скорости ранее начатой детезаврации, т.е. даже в ситуации самой острой необходимости в распродаже золотого запаса сведение этого процесса к минимуму, что вносит определенную коррекцию в ранее полученные результаты теоретического анализа – существенно расширяет поле воздействия внешних факторов на тезаврационный спрос физического золота. И главное следствие из всего этого – экзогенные детерминанты тезаврационного спроса выполняют своего рода защитную функцию: предохраняют экономические субъекты от полной распродажи своего золотого запаса.

Еще раз отметим, экзогенные детерминанты – это неценовые факторы воздействия на тезаврационный спрос. Однако специфика спотового рынка золота в современных условиях такова, что характер воздействия рассматриваемых внешних детерминант на спрос меняется в зависимости от динамики спотовых цен на золото. Происходит это по следующей причине. Между тезаврационным спросом и инвестиционным есть прочная диалектическая связь, вследствие чего обозначенный в настоящей статье ряд экзогенных детерминант переводит спрос из формата инвестиционного в тезаврационный. (Линия поведения субъектов на спотовом рынке золота меняется из-за смены предпочтений в использовании слиткового золота, а выбор этот меняется вследствие начала доминирования «резервно-защитных», стабилизационных свойств физического золота над всеми прочими свойствами драгметалла.) А инвестиционный спрос неразрывно связан со стоимостью золота, как текущей, так и прогнозируемой. В этой связи нельзя обойти стороной анализ косвенной, опосредованной зависимости тезаврационного спроса от спотовой цены на золото, в том числе его эластичности.

В самом общем виде интегрированный спрос на физическое золото представляет собой сумму промышленного, бытового, инвестиционно-спекулятивного и, соответственно, тезаврационного спроса. Промышленный спрос на драгметалл и бытовой (спрос на ювелирные украшения и изделия из золота со стороны населения) – это в обоих случаях функция зависимости величины спроса от цены, имеющая линейный ( $Q_d(P) = a - b \cdot P$ ) или не линейный вид ( $Q_d(P) = k \cdot P^{-n}$ ). Любые неценовые факторы изменяют данную функцию, ее графический вид и положение относительно системы координат. При увеличении промышленно-бытового спроса на золото график функции  $Q_d(P)$  смещается в правую сторону, при снижении – в левую сторону относи-



тельно исходного. Инвестиционный и, намного реже, спекулятивный спрос на спотовом рынке золота имеет диаметрально противоположную зависимость величины спроса от спотовой цены драгметалла, внешне напоминающую эффект Веблена: увеличение цены приводит к увеличению спроса на золото в инвестиционных целях, а снижение цены обуславливает снижение величины спроса [16]. С 2001 по 2012 г. мировая цена на золото росла почти по экспоненте (рис. 2), и в этот же период синхронно росли объемы инвестирования в драгметалл, о чем можно судить по динамике вложения денежных средств в ETF, специализирующихся на инве-

стициях в реальное золото (например SPDR Gold Trust [10]). Резкое падение цены на золото в 2013 г. привело к такому же резкому падению величины спроса на данный актив и к активной распродаже золота. Тезаврационный же спрос ведет себя иным образом. Если сопоставить данные изменений золотого резерва суверенных государств из табл. 1, графики на рис. 1 и динамику эталонной мировой цены на золото в 2000–2019 гг. (см. рис. 2), то можно отметить, что в одних случаях тезаврационный спрос абсолютно не коррелирует с динамикой цен на рынке золота, в других случаях взаимосвязь слабо, но все же прослеживается.

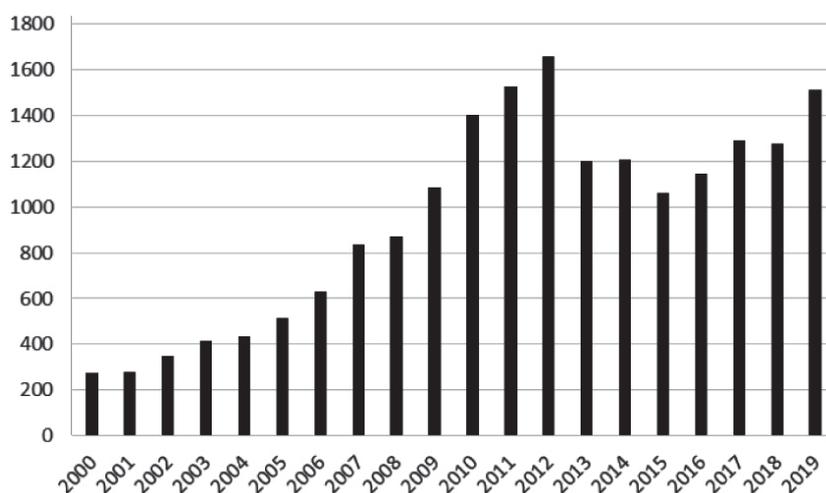


Рис. 2. Динамика мировой (эталонной) цены золота с 2000 по 2019 г. по данным Лондонского золотого фиксинга – до 2015 г., и далее по данным LBMA Gold Price (AM fix) на последний рабочий день каждого года, USD/oz t; 1 oz t (тройская унция) = 31,1034768 грамм

Fig. 2. Dynamics of the world (reference) gold price from 2000 to 2019 according to the London gold fixing – until 2015, and then according to LBMA Gold Price (AM fix) on the last working day of each year, USD/oz t

В силу наличия на спотовом рынке золота диалектической связи между инвестиционным и тезаврационным спросом экзогенные детерминанты последнего можно интерпретировать как факторы, трансформирующие инвестиционный спрос в тезаврационный или, иными словами, воздействующие на изменение полезности драгметалла в новых условиях и, как следствие, на смену предпочтений и выбора потребителей золота. Главное условие здесь – наличие альтернативы у хозяйствующего субъекта: или инвестировать, или создавать резерв.

Переход спроса на спотовом рынке золота из инвестиционного в тезаврационный разряд возможен не только под действием экзогенных обуславливающих факторов, но и в результате

эндогенных причин, таких как динамика доходов экономических субъектов, увеличение/уменьшение размера их бюджета, изменение целей деятельности, неустойчивость финансового положения, дефицит ликвидности, введение/снятие ограничений на операции с физическим золотом – установление новых правил торговли на мировом рынке золота.

Институциональный субъект, становясь участником спотового рынка золота, отдает предпочтение или инвестиции, или тезаврации золота, исходя из максимальной полезности для него первой или второй формы потребления драгметалла в текущей экономической ситуации. А эта полезность определяется как функция зависимости от проявления экзогенных детерминант.



И еще одно важное дополнение. Как известно, прямая эластичность зависит от степени насыщения потребностей. Следовательно, на стадии начального накопления золотого запаса/резерва снижение спотовой цены ведет к росту спроса на физическое золото. А любой скачок цены мгновенно останавливает рост спроса. Однако на завершающей стадии формирования золотого запаса даже существенное снижение спотовой цены приводит лишь к небольшому росту спроса на золото. Тезаврационный спрос из эластичного превращается в неэластичный:

$$|\Delta Q_d / \Delta P| > 1 \rightarrow |\Delta Q_d / \Delta P| < 1.$$

Но далее вступают в действие временные законы: спрос более эластичен по цене на длинном временном отрезке, нежели на коротком (к изменившемуся соотношению цен нужно приспособиться, а на это нужно время), возвращающие тезаврационный спрос в лоно эластичности. Вы-

рисовывается картина цикличности проявления эластичных свойств тезаврационного спроса на спотовом рынке золота. А поскольку первая половина этого цикла зависит от интенсивности накопления золотого запаса, то можно говорить о ведущей роли экзогенных детерминант тезаврационного спроса в данном цикле, обуславливающих интенсивность тезаврации. То есть получается, что экзогенные детерминанты – катализаторы эластичности тезаврационного спроса.

Эластичность спроса по цене конкретного товара также напрямую зависит от количества возможных направлений его потребления (от разнообразия видов использования). Чем больше направлений, тем выше уровень эластичности спроса. Физическое золото (драгметалл) используется сразу в нескольких сферах деятельности человека, но в разных объемах и пропорциях (табл. 2).

Таблица 2 / Table 2

Объемы освоенного физического золота в разных областях жизнедеятельности человека на 2017 г.  
Volumes of physical gold mastered in different areas of human life for 2017

Область использования золота	Общий вес, тонн	% от общего объема
Ювелирные изделия	90 718	47,7
Частные инвестиции и тезаврационные накопления	40 035	21,1
Золотой резерв/запас суверенных государств и межправительственных финансовых организаций	32 575	17,1
Прочие области (электроника, медицина и т.п.)	26 711	14,1
Итого	190 039	100,0

Сост. по: [17].

### Результаты

Обобщив все вышесказанное, можно прийти к следующим заключениям.

Тезаврационный спрос обуславливается одновременно экзогенными и эндогенными детерминантами. Причем обе эти группы факторов не просто дополняют друг друга; одна из них, как правило, находится в доминирующем состоянии, задает причинно-следственную связь, мотивацию, а другая группа в это же время пребывает в рецессивном состоянии. В начале XXI в. удельный вес экзогенных (внешних) детерминант тезаврационного спроса на золото стал – в силу разных причин – несоизмеримо больше удельного веса эндогенных (внутренних) факторов, обуславливающих тезаврацию.

Поскольку тезаврация золота сопровождается «встречным» процессом – продажей ранее накопленного золотого запаса в инвестиционных, спекулятивных, залоговых, кредитных, тезаврационных и т.п. целях, то, следовательно,

экзогенные детерминанты спроса на спотовом рынке золота, обуславливающие тезаврацию, одновременно вызывают и детезаврацию золота.

Тезаврационный спрос на спотовом рынке золота – не постоянный, возникает эпизодически под воздействием ряда внешних условий. Это означает, что воздействие экзогенных детерминант носит прерывной импульсный характер.

Геополитический фактор – первый из ранжированного списка групп экзогенных детерминант – определяет уровни военно-политических, энергетических, коммуникативно-технологических, инфраструктурных рисков для мировой экономики в целом. Чем выше уровни этих рисков, тем выше вероятность дестабилизации экономических отношений, нарушения нормального функционирования мировой финансовой системы, международной торговли и т.п. Следующими по силе воздействия на тезаврационный спрос выступают внешние финансово-экономические факторы, затем – природно-техногенные. При наличии таких экзогенных детерминант участ-



ники спотового рынка золота начинают отдавать предпочтение тезаврации взамен инвестициям и спекулятивным операциям, причем независимо от того, субъективный или же объективный характер носят внешние детерминанты.

И последнее. По многим показателям тезаврация тормозит экономическое развитие, и в этом плане экзогенные детерминанты тезаврационного спроса имеют негативный оттенок. Однако если учесть, что рост тезаврационного спроса у одних экономических субъектов удовлетворяется за счет снижения спроса у других субъектов, а также за счет дитезаврации, то происходит уравновешивание одних факторов другими и негативные последствия нейтрализуются.

### Список литературы

1. Борисович В. Т., Заернюк В. М. О возвращении золота в финансовую систему: тенденции и движущие силы // Финансовая аналитика : проблемы и решения. 2018. Т. 11, № 3. С. 342–353. DOI: <https://doi.org/10.24891/fa.11.3.342>
2. Кучеров И. И. Монетарные металлы и тезаврация // Деньги и кредит. 2016. № 5. С. 63–72.
3. Щедрова О. Рост накопления золота и мировая финансовая система // Фонд стратегической культуры : электронное издание. URL: <https://www.fondsk.ru/news/2014/12/06/rost-nakoplenia-zolota-i-mirovaja-finansovaja-sistema-30775.html> (дата обращения: 10.12.2019).
4. Blumen R. Misunderstanding Gold Demand // Acting Man : Pater Tenebrarum's Commentary on the Economy and Markets. July 20, 2015. URL: <https://acting-man.com/?author=1117> (дата обращения: 11.11.2019).
5. O'Connor F. A., Lucey B. M., Batten J. A., Baur D. G. The Financial Economics of Gold – A Survey // International Review of Financial Analysis. 2015. № 41. P. 186–205.
6. How much gold has been mined? // World Gold Council : [site]. URL: <https://www.gold.org/about-gold/gold-supply/gold-mining/how-much-gold> (дата обращения: 06.01.2020).
7. Драгоценные металлы : [сайт]. URL: [http://gold-silver.com.ua/gold/ten\\_countries\\_gold\\_reserves.html](http://gold-silver.com.ua/gold/ten_countries_gold_reserves.html) (дата обращения: 05.12.2019).
8. Мировые финансы : [сайт]. URL: <http://global-finances.ru/mirovyie-zolotyie-rezervyi/> (дата обращения: 03.01.2020).
9. ETF-фонды снизили на треть свои запасы золота // GOLD.RU : [сайт]. URL: <http://gold.ru/news/etf-fondy-snizili-na-tret-svoi-zapasy-zolota.html> (дата обращения: 05.01.2020).
10. Savill S. What is GLD's gold inventory telling us? (May 6, 2019) // The speculative investor blog. URL: <https://tsi-blog.com/2019/05/what-is-glds-gold-inventory-telling-us/> (дата обращения: 27.12.2019).
11. World Gold Council: ETF фонды опять перехватили эстафету спроса // Вестник золотопромышленника : [сайт]. URL: <https://gold.lprime.ru/analytics/20191112/339337.html> (дата обращения: 28.12.2019).
12. Как ETFs изменили рынок золота за 10 лет // BCS Express. URL: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/kak-etfs-izmenili-rynok-zolota-za-10-let> (дата обращения: 28.12.2019).
13. Wars and Main Events on 2008 (on 2009, ..., 2019) // WARS IN THE WORLD. URL: <https://www.warsintheworld.com/?page=static1260448836> (дата обращения: 13.01.2020).
14. Коробов А. А. Геополитическая неопределенность и ее влияние на глобальные товарно-сырьевые рынки // Среднерус. вестн. общественных наук. 2019. Т. 14, № 3. С. 175–192. DOI: 10.22394/2071-2367-2019-14-3-175-192
15. Коробов А. А. Динамика мирового рынка золота в контексте импульсных геополитических процессов современности. Ч. 1. Введение в проблему // Вестн. БФУ им. И. Канта. Сер. Гуманитарные и общественные науки. 2019. № 3. С. 26–34.
16. Чайкина Е. В. Структурные изменения спроса и предложения на рынке золота // Финансы и кредит. 2014. № 5 (581). С. 7–14.
17. World Gold Council : [site]. URL: <https://www.gold.org/about-gold/gold-supply/gold-mining/how-much-gold> (дата обращения: 16.12.2019).

### Образец для цитирования:

Коробов А. А. Экзогенные детерминанты тезаврационного спроса на спотовом рынке золота // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 124–133. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-124-133>

### Exogenous Determinants of Hoarding Demand at Gold Spot Market

A. A. Korobov

Andrey A. Korobov, <https://orcid.org/0000-0001-8786-8168>, Stolypin Volga Region Institute of Administration of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, 23/25 Sobornaya St., Saratov 410031, Russia, aakorobov@inbox.ru

**Introduction.** Hoarding demand at gold spot market is mainly determined by non-price factors, which are divided into two large groups: endogenous, associated with the specifics of the functioning of the gold market, and exogenous, reflecting the processes and trends of the external environment relative to the gold market. The article analyzes the external non-price factors of demand for physical gold with hoarding purposes. **Theoretical analysis** revealed three groups of factors as exogenous determinants of hoarding demand for physical gold: military-geopolitical, financial-economic,



natural-technological, the influence of which is set in each case by the prevailing configuration of exogenous determinants. The same exogenous determinants in different combinations can increase, reduce or maintain the hoarding demand at gold spot market. **Empirical analysis** included a comparison of three processes: changes in the gold reserve of a number of sovereign states, the volume of gold bullion in ETF vaults specializing in investments in this precious metal, and the gold reserves of the largest international financial organizations, with global trends in geopolitics and in the sphere of monetary credit relations, with the dynamics of the gold reference price in the period 2000–2019. This allowed us to conclude, firstly, that there is a dialectic connection between investment and hoarding demand at gold spot market and, secondly, about the possible interpretation of exogenous determinants as factors affecting the change in the usefulness of precious metals in new conditions, and, as a result, – transforming investment demand into hoarding demand. **Results.** Exogenous determinants that determine hoarding demand at gold spot market have a different nature, different manifestations, different power of influence on the behavior of market participants. Since the gold hoarding by some economic entities is accompanied by a “counter” process – the sale of previously accumulated gold reserves by other entities, the exogenous determinants of demand at gold spot market that determine the hoarding, at the same time, also determine gold dishoarding. **Keywords:** gold spot market, hoarding, gold reserve, demand for gold.

Received: 13.12.2019 / Accepted: 10.02.2020 / Published: 01.06.2020

This is an open access distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

## References

1. Borisovich V. T., Zaermyuk V. M. On the Return of Gold to the Financial System: Trends and Driving Forces. *Financial Analytics: Science and Experience*, 2018, vol. 11, no. 3, pp. 342–353 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.24891/fa.11.3.342>
2. Kucherov I. I. Monetary metals and hoarding. *Den'gi i kredit* [Russian Journal of Money and Finance], 2016, no. 5, pp. 63–72 (in Russian).
3. Schedrova O. The growth of gold accumulation and the global financial system. *Fond strategicheskoi kul'tury* (Strategic Culture Fund: electronic publication). Available at: <https://www.fondsk.ru/news/2014/12/06/rosta-nakoplenia-zolota-i-mirovaja-finansovaja-sistema-30775.html> (accessed 10 December 2019) (in Russian).
4. Blumen R. Misunderstanding Gold Demand. *Acting Man: Pater Tenebrarum's Commentary on the Economy and Markets*, July 20, 2015. Available at: <https://acting-man.com/?author=1117> (accessed 11 November 2019).
5. O'Connor F. A., Lucey B. M., Batten J. A., Baur D. G. The Financial Economics of Gold – A Survey. *International Review of Financial Analysis*, 2015, iss. 41, pp. 186–205.
6. How much gold has been mined? *World Gold Council. Site*. Available at: <https://www.gold.org/about-gold/gold-supply/gold-mining/how-much-gold> (accessed 6 January 2020).
7. *Dragocennyye metally* (Precious metals. Site). Available at: [http://gold-silver.com.ua/gold/ten\\_countries\\_gold\\_reserves.html](http://gold-silver.com.ua/gold/ten_countries_gold_reserves.html) (accessed 5 December 2019) (in Russian).
8. *Mirovye finansy* (World finance. Site). URL: <http://global-finances.ru/mirovyye-zolotyie-rezervyi/> (accessed 3 January 2020) (in Russian).
9. ETF funds reduced their gold reserves by a third. *GOLD.RU. Site*. Available at: <http://gold.ru/news/etf-fondy-sniizili-na-tret-svoi-zapasy-zolota.html> (accessed 5 January 2020) (in Russian).
10. Saville S. What is GLD's gold inventory telling us? (May 6, 2019) *The speculative investor blog*. Available at: <https://tsi-blog.com/2019/05/what-is-glds-gold-inventory-telling-us/> (accessed 27 December 2019).
11. World Gold Council: ETF funds again seized the baton of demand. *Vestnik zolotopromyshlennika* (Bulletin of the gold producer. Site). Available at: <https://gold.lprime.ru/analytics/20191112/339337.html> (accessed 28 December 2019) (in Russian).
12. How ETFs changed the gold market in 10 years. *BCS Express*. Available at: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/kak-etfs-izmenili-rynok-zolota-za-10-let> (accessed 28 December 2019) (in Russian).
13. Wars and Main Events on 2008 (on 2009, ..., 2019). *WARS IN THE WORLD*. Available at: <https://www.warsintheworld.com/?page=static1260448836> (accessed 13 January 2020).
14. Korobov A. A. Geopolitical uncertainty and its impact on global commodity markets. *Srednerusskiy vestnik obschestvennykh nauk* [Central Russian Journal of Social Sciences], 2019, vol. 14, no. 3, pp. 175–192 (in Russian). DOI: 10.22394/2071-2367-2019-14-3-175-192
15. Korobov A. A. The dynamics of the world market of gold in the present pulse geopolitical processes. Part 1. Introduction to the problem. *Vestnik Baltiyskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta. Ser. Gumanitarnye i obschestvennye nauki* [IKBFU's Vestnik. Ser. The humanities and social science], 2019, no. 3, pp. 26–34 (in Russian).
16. Chajkina E. V. Structural changes in supply and demand in the gold market. *Finansy i kredit* [Finance and Credit], 2014, no. 5 (581), pp. 7–14 (in Russian).
17. World Gold Council. Site. Available at: <https://www.gold.org/about-gold/gold-supply/gold-mining/how-much-gold> (accessed 16 December 2019).

## Cite this article as:

Korobov A. A. Exogenous Determinants of Hoarding Demand at Gold Spot Market. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 124–133 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-124-133>



УДК 330.61

## Роль экономики здоровья в формировании человеческого потенциала

Н. С. Горчакова



Горчакова Наталия Сергеевна, заведующий лабораторией «Информационные технологии в экономике», старший преподаватель кафедры экономической теории и национальной экономики, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, nata050476@yandex.ru

**Введение.** Человеческий потенциал – главное богатство любой общественной системы. Здоровье общества является экономическим ресурсом и важной составляющей человеческого потенциала. Состояние здоровья населения, инвестирование в здоровье, спрос на капитал здоровья обуславливают конкурентоспособность рабочей силы и развитие как экономики в целом, так и отдельной ее отрасли – экономики здоровья. **Теоретический анализ.** Рассматривая здоровье как качественную характеристику рабочей силы, было исследовано влияние здоровья на социально-экономического развитие общества и возможность экономических потерь в результате утраты здоровья как на уровне экономики в целом, так и на уровне отдельного предприятия и индивида. **Эмпирический анализ.** На основе статистических данных были проанализированы доля расходов на здравоохранение в ВВП и оценка потерь ВВП в результате утраты здоровья. Сформулирована задача формирования критериев ресурса здоровья для возможности увеличения человеческого потенциала. Определена потребность по максимально возможному сохранению здоровья при имеющихся ресурсах природы и экономики. **Результаты.** На основе теоретического анализа и статистических данных сформулировано предположение о роли здоровья как движущей силы экономического роста, одного из наиболее ценных экономических ресурсов, важной части человеческого потенциала.

**Ключевые слова:** человеческий потенциал, экономика здоровья, общественное здоровье, ресурс здоровья.

Поступила в редакцию: 01.02.2020 / Принята: 20.02.2020 / Опубликовано: 01.06.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-134-140>

### Введение

По мере формирования информационного общества и экономики здоровье человека становится наиболее ценной составляющей ресурсного потенциала, оказывающей непосредственное влияние на экономический потенциал посредством изменения физических возможностей людей, качества и уровня их жизни, создания условий для их физического, интеллектуального и духовного развития. Здоровье находится в прямой зависимости от генетических, экономических, социальных, культурных и экологических

факторов и оказывает непосредственное влияние на развитие человеческого потенциала. В зависимости от уровня развития общества сочетание компонентов различно, но во всех случаях состояние здравоохранения, его эффективность и доступность населению страны позволяют судить о прогрессивности общества.

### Теоретический анализ

Являясь неотъемлемым свойством трудовых ресурсов, здоровье, наряду с другими качественными характеристиками рабочей силы – образованием и квалификацией, оказывает существенное влияние на темпы социально-экономического развития общества. Инвестирование в здоровье как важную составляющую человеческого потенциала является неотъемлемой компонентой стабильного экономического развития. Имея хорошее здоровье, работники становятся более продуктивными либо за счет уменьшения количества дней нетрудоспособности, либо за счет увеличения эффективности труда. Хорошее питание и отсутствие болезней, особенно в раннем детстве, приводят к улучшению когнитивного развития, повышению способностей к обучению, что содействует формированию более высокого уровня человеческого капитала. Здоровые люди имеют больше возможностей и стимулов к накоплению капитала, что способствует экономическому росту за счет инвестиций. Наконец, вклад в профилактические мероприятия по сохранению здоровья позволяют в дальнейшем уменьшить расходы на лечение заболеваний, освобождая капитал для инвестиций.

Влияние здоровья на различные сферы жизнедеятельности человека позволяет сделать вывод, что эффективное воспроизводство здоровья органично включено во все фазы общественного производства и его ухудшение влечет за собой потери как на уровне экономики в целом, так и на уровне отдельного предприятия и индивида.

Таким образом, здоровье выступает в качестве воспроизводственного ресурса современной экономики. Это ставит перед обществом задачу по максимально возможному его сохранению при имеющихся ресурсах природы и экономики. Кроме этого, здоровье является экономическим благом и областью взаимных интересов и вза-



имной ответственности субъектов экономики, что приводит к потребности в его сохранении и наращивании.

Решающее значение в этом случае имеют характеристики, определяющие качество человеческого потенциала в части здоровья, так как

в конечном счете от них зависит не только физическая дееспособность населения, но и демографическое воспроизводство, трудовой потенциал общества, выстраивается система потребностей, влияющая на здоровье, образование, профессию, интеллект, культуру (рис. 1).



Рис. 1. Компоненты человеческого потенциала

Fig. 1. Components of human capacity

Предпосылками для формирования экономики здоровья, как части экономической теории, стали вопросы, возникающие при изучении спроса потребителей на капитал здоровья и медицинские услуги. Стали актуальными уникальные вопросы, которые затрагивают такие моменты, как экономический анализ жизни (и смерти) индивидуума, влияние образа жизни на здоровье и систему здравоохранения, стоимость и выгодность политики здравоохранения и медицинских услуг и критерии их измерения. Экономика здоровья через оценку ресурсов здоровья на индивидуальном, корпоративном, региональном и национальном уровнях позволяет предложить наиболее эффективные способы его сохранения и преумножения через изучение экономической эффективности различных форм медицинской помощи и профилактических мероприятий, определение расходов на различные виды медицинской помощи, экономическое обоснование мероприятий по научной организации труда.

Экономика здоровья ищет возможность увеличения человеческого потенциала, формируя систему факторов и целей, реализующих эту задачу. Анализ и изучение экономической эффективности использования различных форм медицинской помощи, профилактических мероприятий, экономическое обоснование мероприятий по научной организации труда направлены на поддержание и укрепление здоровья населения страны, показатели которого в условиях современной экономической ситуации имеют тенденции к снижению.

Зависимость экономики и здоровья рассматривалась в ранних работах русских и зарубежных политэкономистов. Еще в 1664 г. У. Петти вывел закономерность между смертностью людей от эпидемий, распространением болезней и понесенными из-за этого экономическими потерями государства. А. Смит и А. Маршалл рассматривали здоровье как «основу для производительности и создания материальных благ» [1]. Выявляя закономерность между здоровьем человека, организацией труда и доходом, здоровье ими рассматривалось в качестве много-ресурсного фактора, влияющего на человеческий потенциал. Г. Беккер, помимо ценности здоровья для индивида, описывает влияние здоровья на срок накопления и использования образования и опыта – как составляющих человеческого капитала [2]. Развивая предложенную Г. Беккером модель инвестиций в здоровье, М. Гроссман исследовал влияние уровня инвестиций в здоровье на разные аспекты жизнедеятельности человека, предполагая, что более высокий уровень здоровья обеспечивает возможность более полного удовлетворения потребностей [3]. Возможность вложения в здоровье времени и денежных средств позволило ученым рассматривать его не только как один из экономических аспектов общества, но и как товар. К. Эрроу, в свою очередь (1963), описал различие между здоровьем и другими товарами, отмечая тот факт, что для индивида здоровье в качестве объекта спроса обладает характеристиками как потребительского блага (в данном случае мы



рассматриваем здоровье как источник полезности), так и экономического (влияние здоровья на трудовую деятельность – поиск работы, время работы, характеристики места работы, и влияние на совокупные доходы – экономическая отдача от здоровья).

В нашей стране ресурс здоровья в рамках современной экономической теории на протяжении почти всего XX столетия исследовался слабо, а значимость капитала здоровья в экономике была недооценена. Однако функционирование человека как субъекта экономики привело к необходимости формирования критериев ресурса здоровья.

В работах современных исследователей здоровье позиционируется самостоятельным и важным компонентом трудового потенциала, способствующим экономическому росту. По мнению Г. Б. Степановой [4], Б. М. Генкина [5], Т. В. Касаевой [6], Р. В. Нифантовой [7], влияние состояния здоровья на человеческие ресурсы и воспроизводство богатства общества позволяет оценивать здоровье как экономическую категорию в качестве производственного ресурса современной экономики. Накопленные современниками эмпирические данные подтверждают существование связи между здоровьем и экономическими показателями.

### **Эмпирический анализ**

Особенность ресурса здоровья с экономической точки зрения определяется характерными свойствами. Так, свойство здоровья убывать с возрастом, а также естественные уровни смертности, заболеваемости и травматизма для общества в целом позволяют рассматривать здоровье как ограниченное благо. Возможность восполнения здоровья в пределах определенного индивидуального уровня относит его к частично восполнимым ресурсам. Здоровье – невещественный ресурс, так как приобрести, продать или обменять его можно только посредством услуг по восстановлению и поддержанию здоровья (медицинское обслуживание, профилактика, рекреационные услуги). Потребительская ценность здоровья состоит непосредственно в удовлетворении потребности человека в жизни и служит источником труда как средства производства материальных благ. Здоровье опосредованно, через труд, может обмениваться на рынке на другие товары в соответствии с затраченной на их производство долей здоровья, заключенной в труде, т.е. можно говорить о такой характеристике, как меновая ценность. Возможность инвестиций, осуществляемых с

целью формирования и поддержания здоровья и работоспособности, позволяет говорить о здоровье как о капитальном ресурсе [8].

Однако, несмотря на все вышеизложенные факты, ценность здоровья – трудноизмеримая величина. Можно выделить множество биогенетических, социально-экономических, экологических факторов, влияющих как на формирование здоровья населения в целом, так и на индивидуальное здоровье в частности. Они могут быть ранжированы по принципу масштаба, силы и объекта воздействия. Выявление такой иерархии важно с позиции управления социально-демографическим процессом и качеством человеческого потенциала. При этом существует множество косвенных факторов, влияние которых на измерение социальной отдачи от здоровья как на макро-, так и на микроуровне ведет к неточным результатам.

В качестве наиболее общего индикатора, определяющего уровень развития и отношения государства к здоровью населения, выступает доля расходов на здравоохранение в ВВП. По данным, опубликованным ВОЗ в последнем докладе о состоянии здравоохранения, совокупные расходы на здравоохранение развитых стран составляют от 8 до 14% ВВП.

В 2018 г. доля расходов на здравоохранение от ВВП в России находилась на уровне 2006 г. – 3,6% (что несколько ниже среднего показателя за период 2005–2014 гг., достигающего в среднем 3,7%) (рис. 2). Таким образом, за последние годы Россия не сумела увеличить расходы на эту сферу относительно объема национальной экономики и приблизиться к рекомендуемому показателю ВОЗ – 6% [9].

Для сравнения: в Великобритании фактические расходы на здравоохранение составили 9,76% ВВП, в США – предусмотрено 17,07%, в Германии и Японии траты на здравоохранение составляют около 11,0% ВВП (рис. 3).

На макроуровне экономическая ценность здоровья может быть охарактеризована с помощью оценок потерь ВВП в результате утраты здоровья. Исследования доказали, что увеличение средней продолжительности жизни населения на 1 год способно привести к увеличению ВВП на 4% (рис. 4). В то же время недопроизводство ВВП в России в результате временной нетрудоспособности составляет 0,3% ВВП, а из-за преждевременной смерти и инвалидности – 17% ВВП [10]. Таким образом, главный показатель здоровья населения – ожидаемая продолжительность жизни – и уровень ВВП и госрасходов на здравоохранение находятся в пропорциональной зависимости [11].

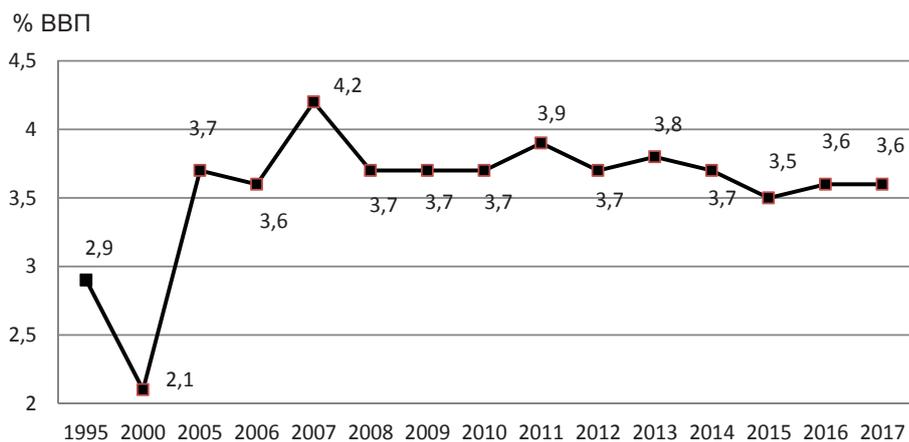


Рис. 2. Расходы на здравоохранение в России  
Fig. 2. Healthcare expenses in Russia

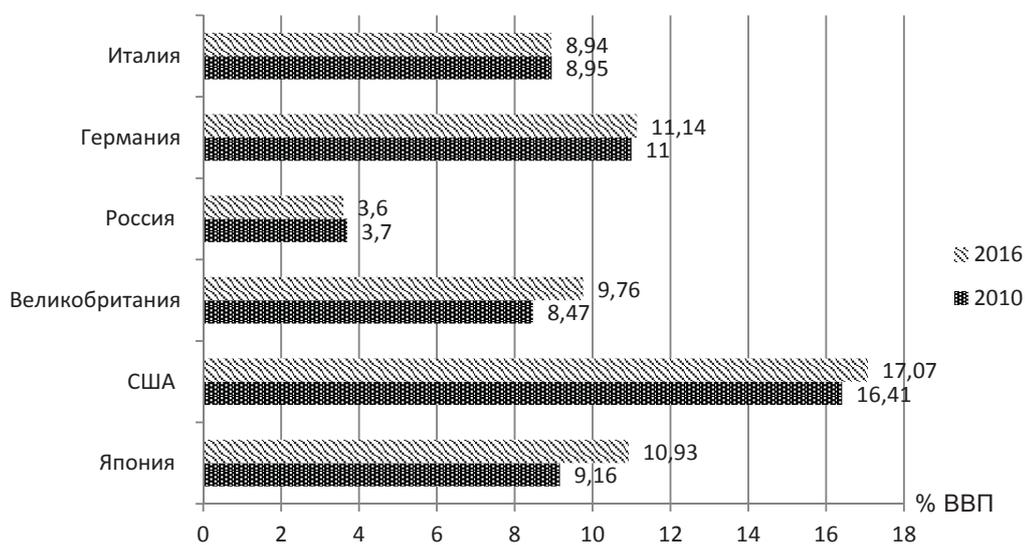


Рис. 3. Расходы на здравоохранение по странам  
Fig. 3. Health expenditure by country

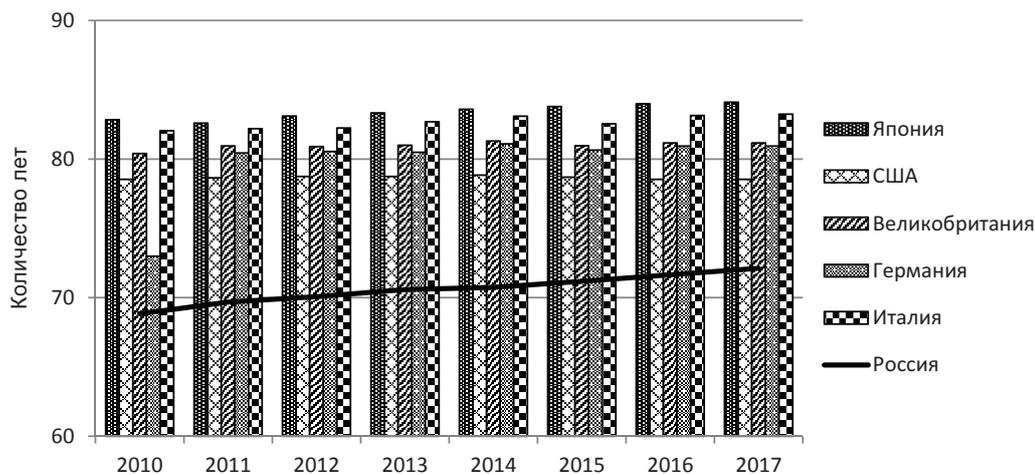


Рис. 4. Средняя продолжительность жизни  
Fig. 4. Average life expectancy



В 2017 г. в на здравоохранение было выделено 362 млрд руб. против 544 млрд руб. в 2016 г. Финансирование стационаров в 2017 г. сократили на 39% – с 243 до 148 млрд руб., расходы на амбулаторную помощь – с 113,4 до 68,995 млрд руб. [12]. Расходы по статье «санитарно-эпидемиологическое благополучие» упали на 16% – с 17,473 до 14,68 млрд руб., и на 21% уменьшились расходы на при-

кладные исследования – до 16,028 млрд руб. Такая ситуация привела к снижению расходов здравоохранения на душу населения – с 2013 г. показатель упал с 811,17 до 469,13 долл. (рис. 5). Как видно из динамики и состава расходов, основная часть выделенных денежных средств расходуется на восстановление уже утраченного здоровья, а не на профилактические цели его поддержанию.

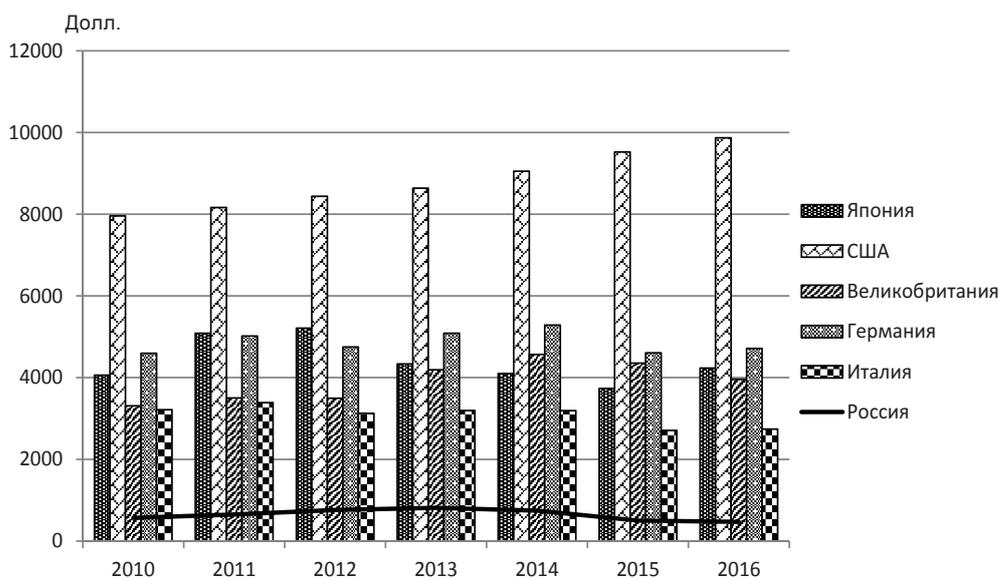


Рис. 5. Расходы здравоохранения на душу населения  
Fig. 5. Health expenditures per capita

По данным Всемирного банка экономической информации [11], динамика снижения уровня смертности в России населения носит устойчивый характер (рис. 6). Основной задачей по увеличению продолжительности жизни

является уменьшение значений четырех целевых показателей снижения смертности (населения трудоспособного возраста, от болезней системы кровообращения, от новообразований, младенческой смертности).

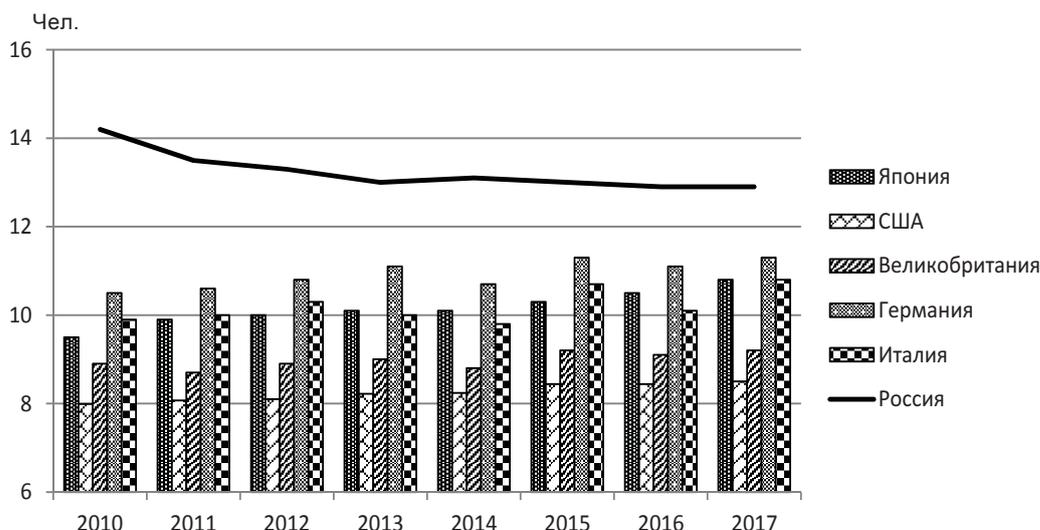


Рис. 6. Уровень смертности на 1000 человек  
Fig. 6. Death rate per 1000 people



Однако другие параметры – ликвидация кадрового дефицита, увеличение охвата населения профилактическими осмотрами, обеспечение доступности первичной медико-санитарной помощи, оптимизация работы медицинских организаций, увеличение объема экспорта медицинских услуг – требуют не меньшего внимания.

Система здравоохранения воздействует на формирование и эффективное использование человеческого потенциала. Переориентация системы здравоохранения на профилактику, а не на лечение болезней позволит снизить стоимость национального груза болезней в виде прямой стоимости медицинской помощи и социальной помощи заболевшим, а также непрямого стоимости, связанной с недопроизводством ВВП от недоиспользования накопленного человеческого потенциала вследствие его преждевременной утраты. Улучшение здоровья населения является важной общенациональной задачей. Для ее решения необходимо выявить факторы, характеризующие формирование здоровья, осознать, что отрасль здравоохранения есть лишь один из факторов обеспечения здоровья, определить приоритеты и значимость факторов здоровья.

### Результаты

Исследования классиков экономической теории и современных ученых позволяют нам судить о роли здоровья в развитии общества как движущей силе экономического роста, одного из наиболее ценных экономических ресурсов, важной части человеческого потенциала. Экономика здоровья может оказать большое влияние на изменение подхода к формированию политики в области здравоохранения, принятию серьезных мер в области экологии и среды обитания человека, распространению пропаганды здорового образа жизни и стандартов санитарно-гигиенических норм. Это, в свою очередь, позволит обеспечить рост человеческого потенциала, а сфере здравоохранения занять место доходной и эффективной, а не затратной отрасли экономики.

### Список литературы

1. *Маршалл А.* Принципы экономической науки. URL: <http://library.tneu.edu.ua/files/EVD> (дата обращения: 21.02.2020).
2. *Беккер Г. С.* Экономический анализ и человеческое поведение // THESIS. 1993. Т. 1, вып. 1. С. 24–40.
3. *Grossman M.* On the Concept of Health Capital and the Demand for Health // *The Journal of Political Economy*. 1972. Vol. 80, № 2. P. 223–255.
4. *Степанова Г. Б.* Болевые точки здоровья россиян // *Человек*. 2008. № 1. С. 145–151.
5. *Генкин Б. М.* Экономика и социология труда. М. : Инфра-М, 1998. 384 с.
6. *Касаева Т. В.* Ресурс здоровья в функционировании человеческого капитала : автореф. дис. ... канд. экон. наук. Ставрополь, 2007. 22 с.
7. *Нифантова Р. В.* Совершенствование правового обеспечения системы российского здравоохранения // *Труды Всероссийского симпозиума по экономической теории* : сб. Екатеринбург : Ин-т экономики УрО РАН, 2003. С. 608–610.
8. *Киселева Л. С.* Здоровье как особый экономический ресурс : теоретический обзор // *Экономика : вчера, сегодня, завтра*. 2016. № 3. С. 217–224.
9. *Цехла С. Ю., Плугарь Е. В.* Здоровье населения и развитие экономики здоровья // *Учен. зап. Крм. федер. ун-та им. В. И. Вернадского. Экономика и управление*. 2017. Т. 3 (69), № 1. С. 104–110.
10. *Окреплов В. В.* Развитие экономики здоровья для повышения качества жизни // *Экономические и социальные перемены : факты, тенденции, прогноз*. 2012. № 5 (23). С. 33–47.
11. *Business and economic data for 200 countries*. URL: <https://ru.theglobaleconomy.com/compare-countries> (дата обращения: 10.01.2020).
12. *Общие затраты на здравоохранение, в % от ВВП // Европейский портал информации здравоохранения*. URL: [https://gateway.euro.who.int/ru/indicators/hfa\\_566-6711-total-health-expenditure-as-of-gdp/](https://gateway.euro.who.int/ru/indicators/hfa_566-6711-total-health-expenditure-as-of-gdp/) (дата обращения: 20.01.2020).

### Образец для цитирования:

Горчакова Н. С. Роль экономики здоровья в формировании человеческого потенциала // *Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право*. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 134–140. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-134-140>

### The Role of the Economy in Human Capacity-Building

N. S. Gorchakova

Nataliya S. Gorchakova, <https://orcid.org/0000-0001-8802-1364>, Saratov State University, 83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia, nata050476@yandex.ru

**Introduction.** Human capacity is the main wealth of any social system. Public health is an economic resource and an important component of human capacity. Public health status, investing in health, demand for health capital determine competitiveness of labor force and economic development as a whole, as well as a particular branch – the health economy. **Theoretical analysis.** Considering health as a qualitative characteristic of the labor force,



the impact of health on economic and social development of society and possible economic loss as a result of health-loss, both at the level of economy as a whole and at the level of an individual enterprise and individual, were examined. **Empirical analysis.** Based on statistical data, the share of health care expenditures in GDP and the assessment of GDP losses due to loss of health were analyzed. The task of forming the criteria of a health resource for the possibility of increasing human potential is formulated. The need for the maximum possible preservation of health with the available resources of nature and the economy is determined. **Results.** Based on theoretical analysis and statistical data, an assumption of the role of health as a driving force for economic growth, one of the most valuable economic resources, an important part of human capacity is formulated.

**Keywords:** health capacity, health economy, public health, health resources.

Received: 01.02.2020 / Accepted: 20.02.2020 / Published: 01.06.2020

This is an open access distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

## References

1. Marshall A. *Printsipy ekonomicheskoi nauki* (Principles of economic science). Available at: <http://library.tneu.edu.ua/files/EVD> (accessed 21 February 2020) (in Russian).
2. Becker G. S. Economic Analysis and Human Behavior. *THESIS*, 1993, vol. 1, iss. 1, pp. 24–40 (in Russian).
3. Grossman M. On the Concept of Health Capital and the Demand for Health. *The Journal of Political Economy*, 1972, vol. 80, no. 2, pp. 223–255.
4. Stepanova G. B. Pain points of health of Russians. *Cnelovek* [Human], 2008, no. 1, pp. 145–151 (in Russian).
5. Genkin B. M. *Ekonomika i sotsiologiya truda* [Economics and sociology of labor]. Moscow, Infra-M Publ., 1998. 384 p. (in Russian).
6. Kasaeva T. V. *Resurs zdorov'ya v funktsionirovanii chelovecheskogo kapitala* [Health Resource in the Functioning of Human Capital]. Thesis Diss. Cand. Sci. (Econ.). Stavropol, 2007. 22 p. (in Russian).
7. Nifantova R. V. Improving the legal support of the Russian health care system. In: *Trudy Vserossiiskogo simpoziuma po ekonomicheskoi teorii* [Proceedings of the All-Russian Symposium on Economic Theory: Collection of articles]. Ekaterinburg, Institut ekonomiki UrO RAN, 2003, pp. 608–610 (in Russian).
8. Kiseleva L. S. Health as a special economic resource: a theoretical overview. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 2016, no. 3, pp. 217–224 (in Russian).
9. Tshela S. Yu., Plugar E. V. Health of the population and development of the health economy. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernad'skogo. Ekonomika i upravlenie* [Scientific notes of the Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky. Economics and Management], 2017, vol. 3 (69), no. 1, pp. 104–110 (in Russian).
10. Okrepilov V. V. Developing the health economy to improve the quality of life. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz* [Economic and social changes: facts, trends, forecast], 2012, no. 5 (23), pp. 33–47 (in Russian).
11. Business and economic data for 200 countries. Available at: <https://ru.theglobaleconomy.com/compare-countries> (accessed 10 January 2020).
12. Total health expenditure as % of GDP. *European Health Information Gateway*. Available at: [https://gateway.euro.who.int/ru/indicators/hfa\\_566-6711-total-health-expenditure-as-of-gdp/](https://gateway.euro.who.int/ru/indicators/hfa_566-6711-total-health-expenditure-as-of-gdp/) (accessed 20 January 2020).

---

## Cite this article as:

Gorchakova N. S. The Role of the Economy in Human Capacity-Building. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 134–140 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-134-140>

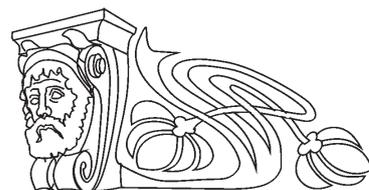
---



УДК 338.1:330.4

## Математическое моделирование экономической конъюнктуры российского рынка интернет-торговли

Ю. В. Мельникова



Мельникова Юлия Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры математического и компьютерного моделирования, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, umlnkv@yandex.ru

**Введение.** Концепция цифровой экономики, появившаяся в конце XX в., предусматривает широкое применение электронных и цифровых технологий в различных сферах экономики. Отдельные предприятия и целые отрасли трансформируют существующие модели бизнес-процессов, ориентируясь на современные информационно-коммуникационные средства. Одним из наиболее важных факторов, влияющим на этот процесс, является развитие интернет-технологий. **Теоретический анализ.** Всемирная сеть Интернет, как ключевой канал коммуникаций в социальной сфере и коммерции, стал основным драйвером развития нового сегмента потребительского рынка – рынка электронной коммерции. Уже в первые годы работы интернет-магазины показали высокий уровень продаж и открыли новые направления в оптимизации бизнес-процессов. С появления первой торговой точки в США прошло почти 30 лет. Сегодня это целая индустрия по всему миру, оснащенная по последнему слову техники, работающая практически в автономном режиме. Российский рынок интернет-торговли сегодня переживает небывалый подъем. Рост активности покупателей обусловлен такими факторами, как удобство, экономия времени и средств, оперативность доставки товара. **Эмпирический анализ.** Выявлено, что российский рынок интернет-торговли является динамично развивающимся сегментом потребительского рынка страны. Исследована количественная оценка рынка, рассмотрена его структура, проанализированы статистические закономерности и обоснованы тенденции дальнейшего развития. **Результаты.** Обозначен вектор дальнейшего развития рынка интернет-торговли, приведены результаты моделирования динамики его объема на период 2020–2022 гг. в России, обоснованы выводы о повышательном тренде как на внутреннем, так и на трансграничном рынках. **Ключевые слова:** Интернет, рынок, интернет-торговля, конъюнктура рынка, объем рынка, динамика, модель, тенденция, прогноз.

Поступила в редакцию: 24.12.2019 / Принята: 27.02.2020 / Опубликовано 01.06.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-141-147>

### Введение

Широкое применение электронных и цифровых технологий в различных сферах российской экономики оказывает существенное влияние на

трансформацию структуры рынка потребительских товаров и услуг. Одним из показателей такой трансформации становится развитие сегмента интернет-торговли (интернет-бизнеса, электронной коммерции). Впервые заговорили об экономике, основанной на информационных технологиях, Питер Друкер и Элвин Тоффлер примерно в 70-е гг. XX в. Первый розничный магазин Amazon был открыт в 1994 г. в Соединенных Штатах Америки, и уже через четыре года его оборот превысил один миллиард долларов. Развитие рынка электронной коммерции происходит в основном за счет увеличения количества пользователей мобильных устройств, а также числа пользователей сети Интернет в развивающихся странах. Торговля в Интернете постепенно становится неотъемлемой частью мировой экономики [1]. Использование современных информационных технологий, с точки зрения производителя, ведет к изменениям в технологии производства, расширению и совершенствованию каналов сбыта продукции, упрощению процедуры оплаты товаров, снижению затрат на отслеживание и сопровождение сделки, быстрому распространению информации о товаре. С точки зрения потребителя, действия его на рынке становятся более эффективными, прежде всего, в связи с доступом к значительно большему объему информации о товарах и услугах, большему контролю при поиске и выборе товаров при значительном увеличении их объема. В этих условиях складывается ситуация, когда продавцы и покупатели смогут заключать большее количество сделок купли-продажи с минимальным изменением цен. Разница между ценой продавца и ценой покупателя минимальна. Все эти факторы в значительной мере определяют основные преимущества интернет-торговли, позволившие ей в столь короткие сроки набрать впечатляющие темпы роста [2].

### Теоретический анализ

Конъюнктура рынка – экономическая ситуация, складывающаяся на рынке в конкретный промежуток времени и характеризующаяся уровнями спроса и предложения, рыночной активностью, ценами, объемами продаж, а также



динамикой производства и потребления. Рынок электронной коммерции развивается стремительно. По данным GfK и Similar Web, в настоящий момент в России 90 млн человек являются пользователями сети Интернет. Это самый большой показатель в Европе, и ежегодно эта цифра увеличивается [3]. Интернет теперь не столько система электронной почты, просмотра видео/фото и новостей, сколько бизнес-площадка с непрерывно возрастающей аудиторией и огромными возможностями. Профессиональные маркетологи заметили, что можно предложить интернет-пользователям заказывать товары дистанционно прямо из дома, не отходя от экрана монитора. Интернет-торговля (электронная коммерция) в широком смысле – розничная и оптовая покупка/продажа товаров/услуг посредством электронной сети. Наиболее популярной является схема B2C («Бизнес-Потребитель»), которая предусматривает розничную торговлю через интернет-магазины. В настоящий момент интернет-торговля представляет собой один из наиболее удобных и быстро развивающихся рынков розничной торговли. Товары для продажи предлагаются по-

купателям на сайте продавца (интернет-магазин, электронный магазин), на котором размещена информация о товарах: фотографии, характеристика, комментарии, рекомендации, цены. Такие сайты принадлежат производителям товаров, а также торговым организациям, как имеющим, так и не имеющим стационарные торговые объекты [4]. Сегодня интернет-магазины стали целой индустрией, которая привлекает миллионы пользователей, делая их жизнь более удобной и комфортной. Предоставленная цифровым способом возможность любому человеку в любой точке мира найти и купить любой товар способствует стабильному увеличению объема рынка электронной коммерции.

### Эмпирический анализ

Согласно совместным аналитическим данным Ассоциации компаний интернет-торговли России (АКИТ) и Сбербанка, объем российского рынка электронной коммерции в 2019 г. составил рекордные 2179 млрд руб. (рис. 1). Доля электронной торговли составляет 4,07% от оборота всего российского ритейла [5, 6].

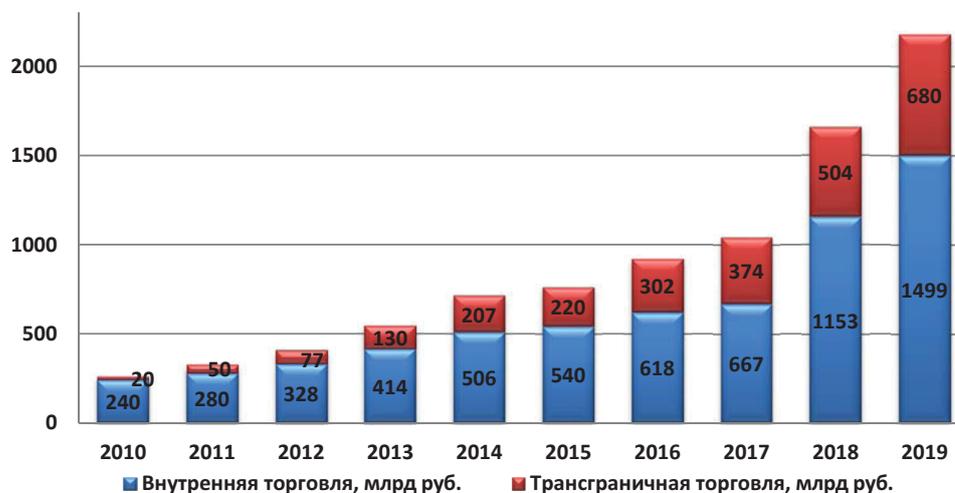


Рис 1. Динамика объема российского рынка интернет-торговли (цвет online)  
Fig. 1. Dynamics of the volume of the Russian e-Commerce market (color online)

За последние пять лет объем рынка вырос на 187%, за последние десять – на 738%. Эти цифры наглядно отражают тенденцию роста преимуществ ИТ-механизмов над стандартным механизмом продаж. В настоящее время крупнейшим онлайн-ритейлером в России является «Яндекс.Маркет» (10% российского рынка электронной коммерции), на втором месте – Tmall и Alibaba (8,5% рынка), на третьем – Ozon, на четвертом – Wildberries [7]. Активный рост интернет-торговли, в котором участвуют российские граждане и предприниматели, обусловлен повышением ка-

чества сервиса и возможностью изучения мнений действительных потребителей. Перед покупкой можно почитать историю взаимодействия с продавцом, посмотреть отзывы о товарах других покупателей, сравнить цены и принять решение в пользу выбора того или иного интернет-магазина. Нельзя не отметить активное участие в отрасли логистических служб, обеспечивающих быстрые и комфортные условия доставки товара заказчиками [8]. Отметим, что ввиду большого количества контрафакта российским законодательством исключены из трудноконтролируемого



розничного оборота алкоголь и табачная продукция. Тем не менее, многие продавцы алкогольной продукции нашли способы обойти этот запрет, используя различные мошеннические схемы. Например, на сайте под услугой доставки какого-то товара завуалирована продажа непосредственно алкоголя или предлагается покупка товара и получение алкоголя в качестве подарка. Подобные прецеденты стали причиной введения дополнительных поправок в Федеральный закон от 22.11.1995 № 171-ФЗ (ред. от 27.12.2019) «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции».

В остальных категориях товаров отечественные продавцы и потребители практически не знают границ [9]. Ежегодное увеличение объема потребления наблюдается по всем торговым площадкам. Российские потребители часто интересуются одеждой и обувью, мелкой цифровой и бытовой техникой, мебелью, косметикой, строительными материалами и, конечно, спортивными принадлежностями; высокий спрос сохраняется также за категорией детских товаров (рис. 2) [8]. Больше всего за последний год вырос сегмент доставки продуктов питания и готовой еды – на 121 и 82% соответственно. Эксперты единодушны во мнении, что данная категория имеет большой потенциал [7].

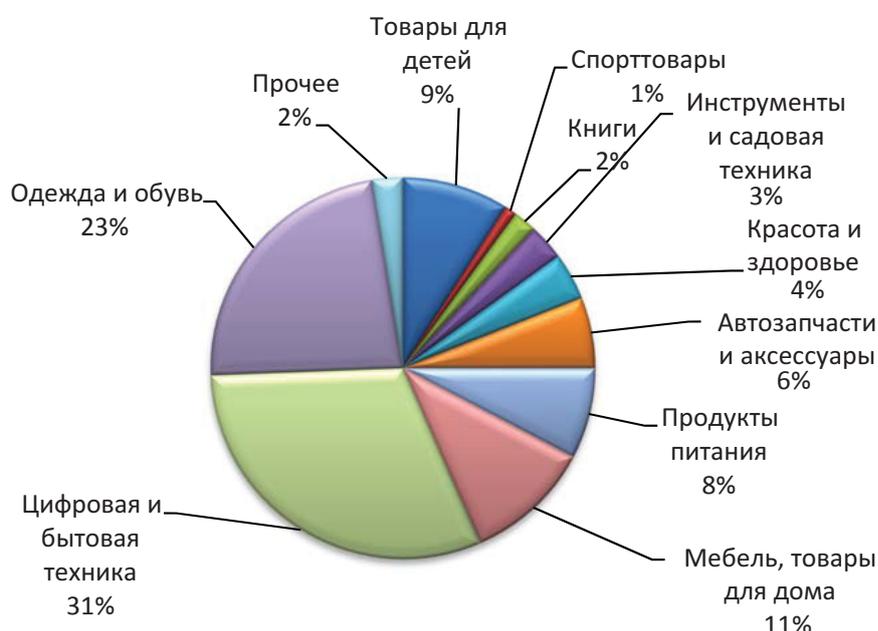


Рис. 2. Распределение товаров по категориям на рынке электронной коммерции (в денежном выражении)

Fig. 2. Distribution of goods by categories in the e-Commerce market (in monetary terms)

Такой значительный рост рынка электронной коммерции, по мнению экспертов, во многом обуславливается тем, что потребители активно сравнивают качество и стоимость товаров онлайн и офлайн. Покупая в интернет-магазине, можно неплохо сэкономить, и именно этот фактор является основным мотивом, который приводит все большее количество людей в онлайн-магазины. Дистанционные интернет-магазины позиционируют свою деятельность как избавленную от необходимости оплаты аренды, содержания склада и большого штата работников. Кроме того, зачастую функционируют они в круглосуточном режиме и интегри-

рованы с системами электронных платежей. Все эти факторы позволяют оптимизировать ценообразование продукции и минимизировать посреднические наценки. Согласно социологическим опросам, при выборе российского магазина покупатели чаще всего ориентируются на цены – этот критерий назвали 38% опрошенных. На втором месте по популярности (29%) – надежность магазина, примерно так же часто люди отмечают важность широкого ассортимента. Средний чек в отрасли также ежегодно демонстрирует растущий тренд, поднявшись в 2019 г. до уровня 6500 в рублевом эквиваленте (рис. 3) [8, 10].

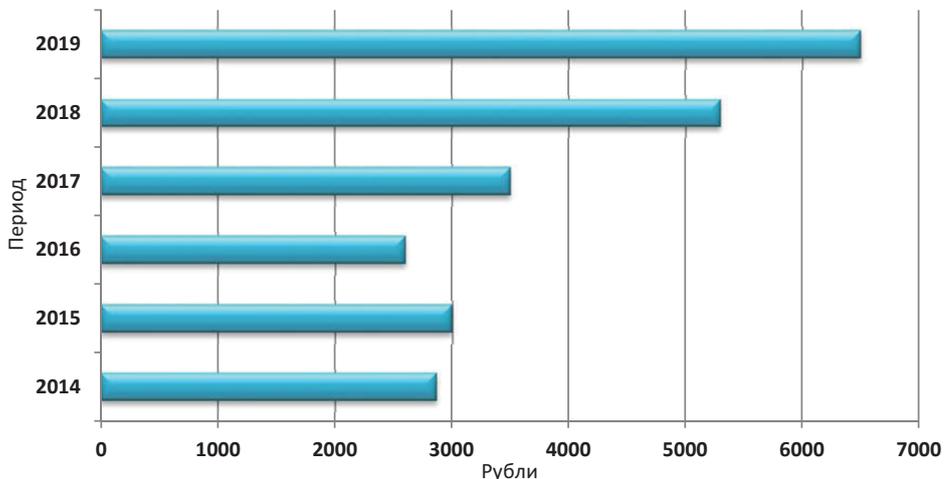


Рис. 3. Средний чек онлайн-покупок на российском рынке электронной коммерции  
Fig. 3. Average receipt of online purchases in the Russian e-Commerce market

Эксперты объясняют этот факт тем, что онлайн-шопинг становится для россиян привычным делом. Произошла «рутинизация покупок онлайн для многих миллионов пользователей» – крупнейшие магазины улучшили

сервис, сделав его стандартом, улучшился и клиентский опыт [11]. Распределение рынка интернет-торговли по федеральным округам Российской Федерации представлено на рис. 4.

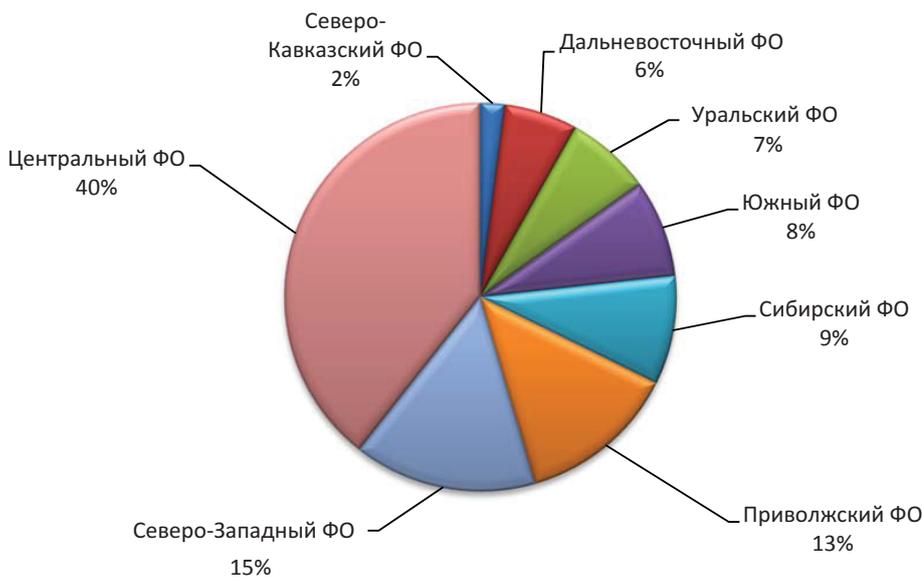


Рис. 4. Распределение рынка интернет-торговли по федеральным округам РФ (в денежном выражении)  
Fig. 4. Distribution of the e-Commerce market by Federal districts of the Russian Federation (in monetary terms)

По данным АКИТ и Сбербанка, Центральный федеральный округ занимает первую позицию в долевом распределении рынка со значением 40%. Значительную долю в этом секторе составляют заказы из Москвы (24,4%) и Санкт-Петербурга (9,0%). Меньше всего интернет-покупок (2,0%)

осуществляется в Северо-Кавказском федеральном округе. По словам экспертов АКИТ, Москва и Санкт-Петербург – крупные центры, которые перетягивают на себя регионы. Они своего рода индикаторы развития рынка онлайн-торговли в России в целом, задающие ее тренд. При этом и



Москва, и Санкт-Петербург уже перенасыщены. В настоящий момент рост региональных показателей идет более быстрыми темпами год от года по сравнению с ЦФО, оптимизируется доставка товаров, онлайн-игроки активно выходят в регионы. Поэтому по всем законам регионы будут расти быстрее, именно в них находится потенциал роста [5, 12].

Значительную роль в исследовании конъюнктуры любого рынка играет построение про-

гноза на перспективу. Прогноз – главная цель и конечный результат осуществляемого исследования конъюнктуры. Проведенное исследование конъюнктуры рынка интернет-торговли России позволило автору построить прогноз объема его динамики на перспективу. Для построения прогноза были разработаны всевозможные математические модели (табл. 1), из которых на основе коэффициента детерминации выбрана наиболее качественная модель.

Таблица 1 / Table 1

**Математические модели динамики объема российского рынка интернет-торговли, млрд руб.**  
**Mathematical models of the Russian market of Internet trade volume dynamics, billion rubles**

Тип модели	Внутренняя торговля		Трансграничная торговля	
	Коэффициент аппроксимации	Математическое уравнение модели	Коэффициент детерминации	Математическое уравнение модели
Линейная	$R^2 = 0,8091$	$y = 119,9x - 34,933$	$R^2 = 0,9225$	$y = 67,467x - 114,67$
Экспоненциальная	$R^2 = 0,9253$	$y = 187,56e^{0,1892x}$	$R^2 = 0,9452$	$y = 23,944e^{0,354x}$
Полиномиальная	$R^2 = 0,9396$	$y = 19,034x^2 - 89,478x + 383,82$	$R^2 = 0,9864$	$y = 7,0189x^2 - 9,7417x + 39,75$
Степенная	$R^2 = 0,8208$	$y = 177,78x^{0,7242}$	$R^2 = 0,9878$	$y = 17,55x^{1,4945}$
Логарифмическая	$R^2 = 0,5941$	$y = 424,35\ln(x) - 16,451$	$R^2 = 0,7225$	$y = 246,61\ln(x) - 116,09$

Коэффициент детерминации рассматривают, как правило, в качестве основного показателя, отражающего меру качества регрессионной модели. Коэффициент детерминации принимает значения от 0 до 1. Чем ближе значение коэффициента к 1, тем выше качество модели.

Самый высокий коэффициент детерминации среди моделей, аппроксимирующих внутреннюю торговлю, у полиномиальной модели ( $R^2 = 0,9396$ ), поэтому для построения прогноза объема внутреннего рынка интернет-торговли в России была выбрана полиномиальная модель следующего вида:

$$y = 19,034x^2 - 89,478x + 383,82.$$

Наилучшим показателем точности для трансграничной торговли российского рынка электронной коммерции обладает степенная модель, ее коэффициент детерминации составляет 0,9878, поэтому в качестве прогнозной модели объема этого сегмента выбрана степенная модель вида:

$$y = 17,55x^{1,4945}.$$

Результаты авторского прогноза динамики объема российского рынка электронной коммерции на 2020–2022 гг. представлены в табл. 2.

Таблица 2 / Table 2

**Прогноз динамики объема российского рынка интернет-торговли на 2020–2022 гг., млрд руб.**  
**Forecast of dynamics of the Russian e-Commerce market for 2020–2022, billion rubles**

Период	Объем внутренней торговли	Объем трансграничной торговли	Общий объем рынка
2020 г.	1703	625	2130
2021 г.	2051	712	2510
2022 г.	2437	802	2956

Согласно расчетам, объем российского рынка интернет-торговли продолжит расти и к 2022 г. достигнет 2956 млрд руб., что на 36% выше аналогичного показателя в 2019 г. Ежегодно объем внутренней торговли будет расти в среднем на 13% и составит к 2022 г. 2437 млрд руб., по-

прежнему занимая значительную долю в составе всего рынка электронной коммерции – 82%. Объем трансграничной торговли также продолжит демонстрировать восходящий тренд в среднем на 11% ежегодно и к 2022 г. достигнет 802 млрд руб., превысив аналогичный показатель 2019 г. на 18%.



## Результаты

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что рынок электронной коммерции в России стремительно развивается. Если пять лет назад обороты интернет-торговли составляли 2% общего объема розничной торговли в стране, то в 2019 г. этот сегмент увеличился до 4%. Активному развитию исследуемого рынка способствует динамичный рост уровня проникновения сети Интернет в разных городах и регионах России, активность пользователей на устройствах разного типа, а также постепенное изменение потребительских стратегий. Активная политика государства в сфере цифровизации регионов способствует тому, что региональная онлайн-торговля растет активнее, чем объем интернет-продаж в центральной России. Доля Московского региона и Санкт-Петербурга неуклонно снижается: в 2017 г. их доля в интернет-продажах составляла 38 и 12% соответственно, в 2018 г. – 35 и 10%, в 2019 г. эти показатели составили 24 и 9% соответственно.

Опираясь на анализ сложившейся ситуации и оценку тенденций развития российского рынка интернет-торговли, мы предполагаем, что в ближайшее время вектор развития рынка не изменит своего направления. Согласно авторским прогнозам, в ближайшие три года рынок интернет-торговли увеличится в объеме и достигнет к 2022 г. 2956 млрд руб., что на 36% выше аналогичного показателя 2019 г. Мы считаем, что в перспективе сохранится тенденция развития новых электронных бизнес-направлений, а заодно и сопутствующих финансовых и технических сервисов, обеспечивающих повышение функциональности бизнес-процессов. Развитие системы электронной коммерции будет иметь большое значение в экономике России, а значит, важным станет и дальнейшее научное обоснование развития ее экономической конъюнктуры.

## Список литературы

1. Семина Л. А., Хромушин С. В. Анализ развития рынка интернет-торговли в России // Экономика и бизнес : теория и практика. 2017. № 9. С. 39–41.
2. Щербаков А. П. Интернет торговля и трансформация структуры рынка // ТДР. 2015. № 1. С. 65–67.
3. SimilarWeb. URL: <https://www.similarweb.com/corp/solution/marketing/> (дата обращения: 13.01.2020).
4. Глушенкова Е. Б. Инновации в сфере интернет-торговли и эффективность их применения в деятельности интернет-магазинов // Синергия наук. 2017. № 12. С. 95–104 (<http://synergy-journal.ru/archive/article0616>).
5. Аналитика по рынку E-Commerce в России 2018 // АКИТ : ассоциация компаний интернет-торговли России. URL: <https://www.akit.ru/category/analytics/> (дата обращения: 13.01.2020)
6. Российский рынок интернет-торговли к 2024 году достигнет 2,78 трлн руб. // РБК. URL: <https://www.rbc.ru/business/13/03/2019/5c88f46a9a79479761da827d> (дата обращения: 13.01.2020)
7. Платежные тренды – 2018 : чек растет, сегменты падают // E-pepper.ru. URL: <https://e-pepper.ru/news/platezhnye-trendy-2018-chek-rastet-segmenty-padayut.html> (дата обращения: 13.01.2020).
8. Чернышевский И. Анализ рынка интернет-торговли в 2018 году // Альтера-инвест. URL: <https://m.alterainvest.ru/rus/blogi/analiz-rynka-internet-torgovli-2018/> (дата обращения: 13.01.2020).
9. Чернышевский И. Анализ рынка интернет торговли в 2019 году // Альтера-инвест. URL: <https://m.alterainvest.ru/rus/blogi/analiz-rynka-internet-torgovli-2019/> (дата обращения: 13.01.2020).
10. Развитие розничной онлайн торговли в России // Яндекс. URL: [https://yandex.ru/company/researches/2018/market\\_gfk](https://yandex.ru/company/researches/2018/market_gfk) (дата обращения: 13.01.2020)
11. Ищенко Н. Крупные интернет-площадки разогнали рост онлайн-торговли в стране // Ведомости. URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2019/09/01/810181-rossiyane-sdelali-pokupok> (дата обращения: 13.01.2020).
12. Седых И. А. Рынок интернет-торговли в РФ. М. : НИУ ВШЭ. Центр развития, 2016. 59 с.

### Образец для цитирования:

Мельникова Ю. В. Математическое моделирование экономической конъюнктуры российского рынка интернет-торговли // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 141–147. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-141-147>

### Mathematical Modeling of the Russian e-Commerce Market Economic Conditions

Yu. V. Melnikova

Yulija V. Melnikova, <https://orcid.org/0000-0002-2957-3588>, Saratov State University, 83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia, [umlnkv@yandex.ru](mailto:umlnkv@yandex.ru)

**Introduction.** Since the end of the XX century, the concept of digital economy comprises the wide application of digital technology in different spheres of economy. Separate enterprises and whole economic branches transform the existing models of business processes, being oriented on modern means of communication. One of the most important factors influencing this process is the development of Internet technology. **Theoretical analysis.** The Internet, as a key channel of communication in the social sphere



and commerce, has become the main driver for the development of a new segment of the consumer market – the e-commerce market. Since the first years of their work, online stores showed a high level of sales and opened up new directions in optimizing business processes. Almost 30 years have passed since the first outlet opening in the United States. Today it is a whole industry around the world, equipped with the latest technology, working almost offline. The Russian market of Internet commerce (e-commerce) today is experiencing an unprecedented rise. The growth in customer activity is due to such factors as convenience, saving time and money, speed of delivery of goods. **Empirical analysis.** It was revealed that the Russian Internet-trading market is a dynamically developing segment of the country's consumer market. A quantitative assessment of the market is investigated, its structure is examined, statistical patterns are analyzed and trends of further development are substantiated. **Results.** The vector of e-commerce market development is designated, the results of modeling the dynamics of the market volume for the period 2020–2022 in Russia are presented, conclusions about the upward trend in both the domestic and cross-border markets are substantiated.

**Keywords:** Internet, market, Internet commerce, market conditions, market volume, dynamics, model, trend, forecast.

Received: 24.12.2019 / Accepted: 27.02.2020 / Published: 01.06.2020

This is an open access distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

## References

1. Semina L. A., Khromushin S. V. Analysis of the development of the internet-trade market in Russia. *ECONOMY AND BUSINESS: theory and practice*, 2017, no. 9, pp. 39–41 (in Russian).
2. Shcherbakov A. P. Online trading and the transformation of the market structure. *Transportnoe delo Rossii* [Transport business in Russia], 2015, no. 1, pp. 65–67 (in Russian).
3. SimilarWeb. Available at: <https://www.similarweb.com/corp/solution/marketing/> (accessed 13 January 2020).
4. Glushenkova E. B. Innovations in the sphere of internet commerce and the efficiency of their application in online store performance. *Sinergija nauk*, 2017. no. 12, pp. 95–104 (<http://synergy-journal.ru/archive/article0616>) (in Russian).
5. E-Commerce Market Analytics in Russia 2018. *AKIT: assotsiatsiya kompaniy internet-torgovli Rossii* (AKIT: Association of Russian Internet Commerce Companies). Available at: <https://www.akit.ru/category/analytics/> (accessed 13 January 2020) (in Russian).
6. The Russian market of online trading by 2024 will reach 2.78 trillion rubles. *RBK* (RBC). Available at: <https://www.rbc.ru/business/13/03/2019/5c88f46a9a79479761da827d> (accessed 13 January 2020) (in Russian).
7. Payment trends – 2018: The check is growing, segments are falling. *E-pepper.ru*. Available at: <https://e-pepper.ru/news/platzehnye-trendy-2018-chek-rastet-segmenty-padayut.html> (accessed 13 January 2020) (in Russian).
8. Chernyshevskij I. Analysis of the online trading market in 2018. *Al'tera-invest*. Available at: <https://m.alterainvest.ru/rus/blogi/analiz-rynka-internet-torgovli-2018/> (accessed 13 January 2020) (in Russian).
9. Chernyshevskij I. Analysis of the online trading market in 2019. *Al'tera-invest*. Available at: <https://m.alterainvest.ru/rus/blogi/analiz-rynka-internet-torgovli-2019/> (accessed 13 January 2020) (in Russian).
10. The development of online retail in Russia. *Yandex*. Available at: [https://yandex.ru/company/researches/2018/market\\_gfk](https://yandex.ru/company/researches/2018/market_gfk) (accessed 13 January 2020) (in Russian).
11. Ischenko N. Large Internet sites spurred online commerce growth in the country. *Vedomosti*. Available at: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2019/09/01/810181-rossiyane-sdelali-pokupok> (accessed 13 January 2020) (in Russian).
12. Sedykh I. A. *Rynok internet-torgovli v RF* [Internet trading market in the Russian Federation]. Moscow, Natsional'nyi issledovatel'skiy universitet Vysshaya shkola ekonomiki. Tsentr razvitiya, 2016. 59 p. (in Russian).

## Cite this article as:

Melnikova Yu. V. Mathematical Modeling of the Russian e-Commerce Market Economic Conditions. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 141–147 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-2-141-147>



## УПРАВЛЕНИЕ

УДК 338.242.2

### Методические основы формирования корпоративной системы управления высокотехнологичными проектами в сфере НИОКР

Я. В. Савченко, Н. Г. Боярских

Савченко Яна Валерьевна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической теории и корпоративной экономики, Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, syav@usue.ru

Боярских Наталья Геннадьевна, магистрант кафедры экономической теории и корпоративной экономики, Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, syropyatova.n@bk.ru

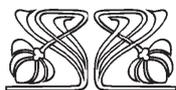
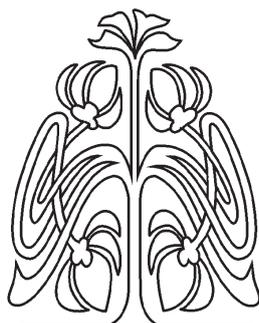
**Введение.** В условиях глобализации экономики и инновационных вызовов экономический рост и конкурентоспособность российских промышленных компаний могут быть обеспечены только за счет их инновационного развития. Высокотехнологичные компании в России сталкиваются с проблемами повышения эффективности управления проектами в сфере НИОКР, обусловленными необходимостью пересмотра управленческого инструментария и внедрения технологий проектного и портфельного менеджмента, а также формирования полноценной корпоративной системы управления проектами и портфелем проектов НИОКР с учетом специфики данной сферы. **Теоретический анализ.** Теоретико-методологической базой исследования послужили труды российских и зарубежных исследователей в области теории менеджмента, проектного и портфельного управления, инновационного и стратегического менеджмента. Определены признаки высокотехнологичного проекта, рассмотрены типы проектов в сфере НИОКР и их характеристики, влияющие на требования к системе управления проектами. Анализ существующих подходов к формированию корпоративной системы управления высокотехнологичными проектами показал низкий уровень проработанности исследуемого вопроса. **Эмпирический анализ.** Основным методом исследования послужил анализ отличий в формировании классических систем управления проектами и системы управления высокотехнологичными проектами в сфере НИОКР. Представлены требования к корпоративной системе управления проектами для разных типов проектов НИОКР. **Результаты.** Разработан алгоритм формирования корпоративной системы управления проектами НИОКР с учетом выявленной специфики проектов. Результаты исследования могут использоваться в практической деятельности высокотехнологичных компаний с целью повышения эффективности управления проектами в сфере НИОКР. **Ключевые слова:** НИОКР, система управления проектами, высокотехнологичные проекты, проектный менеджмент.

Поступила в редакцию: 12.01.2020 / Принята: 18.02.2020 / Опубликовано 01.06.2020  
Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

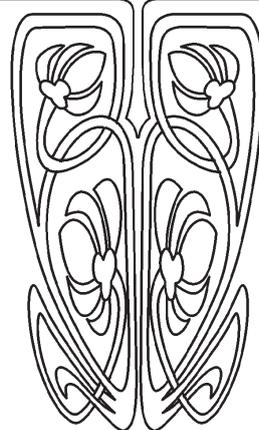
DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-148-157>

#### Введение

Конкурентоспособное функционирование отечественных промышленных компаний как на российском, так и на зарубежных рынках в условиях четвертой промышленной революции и формирования нового технологического уклада возможно лишь при повышении



НАУЧНЫЙ  
ОТДЕЛ





их инновационной активности и более эффективным использованием интеллектуального капитала.

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) являются основным двигателем экономического роста современной компании. Предприятия, постоянно совершенствующие свою производственно-технологическую базу, реализующие НИОКР, имеющие патенты и лицензии на результаты собственных научных исследований и разработок и эффективно реализующие высокотехнологичные проекты, способны сохранять устойчивое положение на рынке и повышать свою конкурентоспособность.

При этом во многих компаниях проекты в сфере НИОКР традиционно реализуются в специализированных функциональных подразделениях (конструкторских бюро, инженерных центрах и проч.) без использования проектных технологий, в лучшем случае с привлечением отдельных элементов портфельного управления.

В связи с этим в современной практике управления российскими высокотехнологичными компаниями растет потребность в переходе от традиционного функционального подхода к системному управлению НИОКР с использованием проектного и портфельного подходов.

В статье раскрыты особенности высокотехнологичного проекта, специфика управления проектами НИОКР, представлен комплекс мероприятий по формированию корпоративной системы управления проектами НИОКР, определены требования к ней.

### Теоретический анализ

В современной теории пока не сформировалось устойчивого понятия «высокотехнологичный проект». При этом считается, что высокотехнологичному проекту присущи такие признаки, как наукоемкость и ресурсоемкость, производственно-технологическая новизна, сложность реализации, принципиальная значимость для потребителя, значительные риски, неопределенность результата [1, 2]. Р. Арчибальд [3], рассматривая высокотехнологичные проекты, сосредоточивает внимание на проектах коммуникационных и информационных систем, проектах разработки продуктов и услуг, проектах в сфере НИОКР. Последние относятся к инновационно-инвестиционным, поскольку обладают всеми признаками инновационности и требуют значительных инвестиций. Однако стоит отметить, что понятие «инновационный проект» более широкое, чем НИОКР. Инновация как результат инновационного проекта может быть реализована в любой сфере деятельности, будь то новый продукт, услуга, способ их производства и продвижения, новый организационный

метод или бизнес-модель (ГОСТ 56261-2014. Инновационный менеджмент. Инновации. Основные положения). В данной статье рассмотрена специфика управления высокотехнологичными проектами в сфере НИОКР.

Успех любого проекта, в том числе инновационного, заключается в реализации всех работ без нарушения сроков, в рамках запланированного бюджета и требований к качеству продукта и возможен только при наличии в организации формализованной проектной среды, функционирующей на базе единой методологии управления проектами. Такой средой и является корпоративная система управления проектами (КСУП) [4, с. 212]. Большинство современных проектно ориентированных организаций сходятся во мнении, что корпоративную систему управления проектами следует рассматривать как один из самых эффективных инструментов стандартизации проектной деятельности в компании.

Изучение научных трудов, связанных с различными аспектами формирования корпоративной системы управления проектами, позволяет утверждать, что авторы обычно не имеют разногласий при определении структурного состава ее компонентов.

Корпоративную систему управления проектами авторы определяют как методологическую, организационную и информационно-техническую среду, которая предоставляет набор всех важных и необходимых инструментов и технологий для эффективного решения управленческих задач любой сложности в рамках проектов, программ и портфелей проектов, реализуемых организацией [5–7 и др.].

Существующие стандарты и методики при грамотной адаптации к реалиям рынка позволяют крупным предприятиям успешно внедрять КСУП. Внедрение корпоративной системы управления проектами НИОКР обеспечивает своевременный контроль над ходом проекта, позволяет проводить оценку на соответствие фактическим целевым показателям проекта, способствует установлению необходимого уровня взаимодействия внутри команды проекта и влияния со стороны руководства.

Началу разработки корпоративной системы управления проектами НИОКР должны предшествовать два основных процесса: оценка уровня зрелости проектного управления организации и анализ эффективности портфеля проектов НИОКР. При этом анализируются не только тип, особенности, специфика и эффективность проектов НИОКР, входящих в состав портфеля, но и эффективность управления портфелем в целом и отдельными проектами в нем.



Для определения степени зрелости компании в управлении проектами можно использовать модель оценки уровня зрелости Гарольда Керцнера. Не вдаваясь в сравнительный анализ существующих на сегодня моделей оценки зрелости проектного управления компаний, отметим, что преимуществом модели Керцнера является универсальность и возможность адаптации для любой компании и любого уровня зрелости, на котором она находится.

Модель зрелости Г. Керцнера можно рассматривать как инструмент, позволяющий представить характеристики элементов проектного управления в организации на разных уровнях его развития и разработать систему показателей для оценки эффективности КСУП. Стоит отметить, что для оценки эффективности КСУП на разных уровнях ее зрелости используются разные критерии и системы показателей (табл. 1).

Таблица 1 / Table 1

**Характеристика уровней зрелости по модели Г. Керцнера и оценка эффективности КСУП на каждом уровне**  
**Characteristics of maturity levels according to the model of G. Kerzner and assessment of the effectiveness of the corporate project management system at each level**

Характеристика уровня зрелости	Описание уровня зрелости	Оценка эффективности корпоративной системы управления проектами
<b>Уровень 1. «Общая терминология»</b>		
Организация осознает важность управления проектами, необходимость глубокого усвоения основных знаний в области управления проектами и изучения сопутствующей им терминологии	Наличие опыта реализации успешных проектов Существуют «очаги интереса» к управлению проектами (УП) Руководство понимает полезность применения методов УП Реализовано обучение отдельных сотрудников по УП Введена единая терминология управления проектами Реализуется общий учет проектов	Оценка эффективности КСУП отсутствует Оценивается экономическая эффективность отдельных проектов
<b>Уровень 2. «Общие процессы»</b>		
Организация осознает важность определения и разработки общих процессов для того, чтобы успех одного проекта мог быть повторен при выполнении других	Осознание ощутимых выгод от использования УП Поддержка УП на всех уровнях управления Наличие общей методологии управления проектами Наличие системы контроля по проектам Разработка системы обучения и развития персонала в сфере УП Основание проектного офиса	Эффективность КСУП определяется как суммарный эффект от всех проектов, реализованных с применением методологии и инструментария управления проектами и выполненных успешно в показателях сроков, стоимости и качества
<b>Уровень 3. «Единая методология»</b>		
Организация осознает важность синергетического эффекта, возникающего при интеграции управления проектами с другими методологиями (управление качеством, процессами и т. д.)	Интегрированные процессы УП и другими функциональными областями Поддержка УП на уровне корпоративной культуры Балансировка формализованного и неформализованного УП Окупаемость вложений в обучение персонала Накопление и распространение лучших практик управления проектами	Возникает синергетический эффект от правильного управления проектами Эффективность КСУП определяется повышением эффективности использования ограниченных ресурсов за счет методов управления портфелем проектов
<b>Уровень 4. «Бенчмаркинг»</b>		
Осознание необходимости улучшения корпоративных процессов для сохранения превосходства перед конкурентами	Сравнение практик УП компании с опытом сходных и отличающихся отраслей Количественный и качественный бенчмаркинг	Происходит гармонизация баланса «операции – проекты» на уровне организации; эффективность КСУП может быть напрямую связана с финансовыми показателями состояния компании. Так, по оценкам Института управления проектами США, компании, внедрившие КСУП, получают прирост эффективности в 21% по сравнению с показателями компаний, не применяющих КСУП
<b>Уровень 5. «Непрерывное улучшение»</b>		
Организация оценивает информацию, полученную в ходе бенчмаркинга, и должна принять решение о том, будет ли эта информация использоваться при расширении (развитии) единой методологии	Накопление и систематизация информации об опыте УП прошлых лет Передача и умножение знаний Программа наставничества, проводимая проектным офисом Стратегическое планирование в терминах УП	

Сост. по [8–10].



Как показывает опыт, компании, для которых актуально данное исследование, демонстрируют наличие частично сформированного первого, реже второго уровня зрелости проектного управления. В таких компаниях, как правило, элементы портфельного управления в сфере НИОКР применяются в том или ином виде, поскольку на проекты НИОКР выделяется общий пул ресурсов. Портфельное управление может содержать такие компоненты, как методика отбора проектов в портфель, методика оценки эффективности проекта НИОКР по экономическим показателям (NPV, PI, IRR, период окупаемости), реестр компонентов портфеля проектов, реже – методику оценки интегральной эффективности портфеля проектов. Оценка же эффективности управления проектами и портфелем проектов НИОКР, как правило, отсутствует, равно как и формализованные и регламентированные процессы управления портфелем НИОКР. Анализ

эффективности управления портфелем проектов НИОКР в наукоемких компаниях часто показывает отставание проектов по срокам, бюджету и другим показателям, да и контроль над выполнением этих показателей часто отсутствует или носит фрагментарный характер. Эффективность управления портфелем проектов НИОКР зависит от того, какие инструменты портфельного и проектного управления применяются в компании.

Стоит отметить, что перед тем как начать разрабатывать полноценную корпоративную систему управления проектами НИОКР, адаптированную под специфику компании, необходимо понять, какого типа проекты там реализуются.

В своем исследовании мы придерживаемся классификации, предложенной Дэвидом Мастером, который выделяет три основных типа проектов: «Мозги», «Седина» и «Процедуры» (рис. 1).

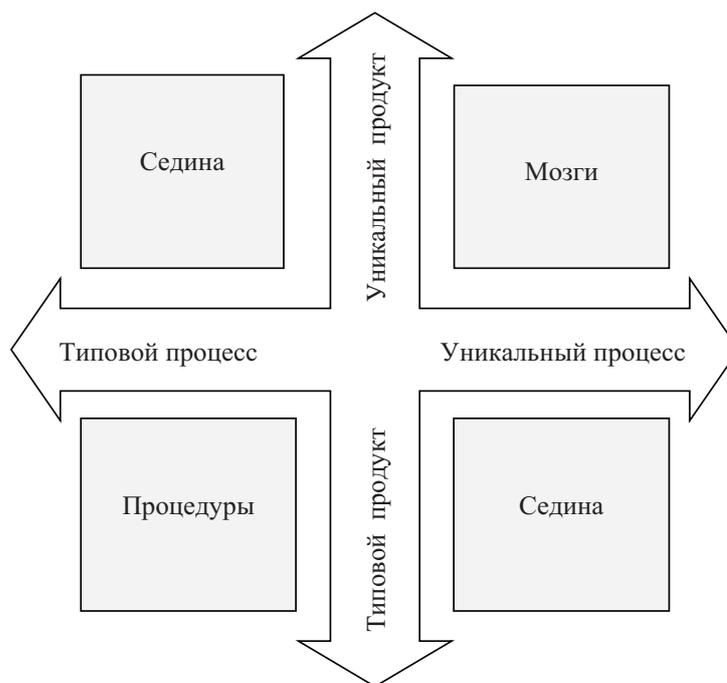


Рис. 1. Типы проектов по степени уникальности процессов и продуктов [5, с. 29]

Fig. 1. Types of projects according to the degree of uniqueness of processes and products [5, p. 29]

Проекты первого типа «Мозги» по большей части относятся к инновационным решениям. Это всегда что-то новое: способы, подходы, решения, концепция. Все блоки работ по проекту являются в основном новыми – неизвестными для персонала. Поэтому такого типа инновационные проекты не могут быть унифицированы по ключевым

элементам и требуют специализированного комплексного управления. Соответственно, специалисты, вовлекаемые в проект, должны обладать высочайшим уровнем профессионализма.

Второй тип проектов «Седина», как и первый тип проектов «Мозги», может иметь уникальный продукт, но процесс получения этого продукта



в данном случае является типовым, так как используется набор стандартных этапов и работ в проекте. Соответственно, имеющийся и накопленный опыт создания таких продуктов позволяет заранее определить некоторые задачи (особенно на ранних этапах в самом начале проекта), требуемые для решения уже известных и проанализированных проблем. Так, например, смешанные проекты делятся на две части: типовые с администрированием и уникальные, требующие управления со стороны квалифицированных специалистов.

В проектах третьего типа «Процедуры» согласно классификации типовыми будут и продукт, и процесс. Реализация таких проектов, как и реализация проектов «Седина», также направлена на решение известных типовых проблем, но уже с более высоким уровнем эффективности работы по итогам проекта (табл. 2). Все процессы и элементы в типовых проектах подвергаются максимальной унификации, акцент сделан на администрировании, а не на управлении [5, 11].

Таблица 2 / Table 2

**Характеристика типов проектов по Дэвиду Майстеру [11, с. 28]**  
**Characteristics of project types by David Meister [11, p. 28]**

Проекты «Мозги»	Проекты «Седина»	Проекты «Процедуры»
Высокая степень первичной диагностики	↔	Высокая степень эффективности работы
Индивидуальность	↔	Программируемость
Высокий риск для клиентов	↔	Низкий риск для клиентов
Несколько квалифицированных поставщиков	↔	Много квалифицированных поставщиков
Высокие ставки	↔	Гибкие ставки

Если говорить о компаниях, занимающихся инновационной деятельностью и разрабатывающих инновационную продукцию, обладающую абсолютной новизной, то их проекты следует отнести к типу «Мозги» по той причине, что они являются уникальными и по продукту, и по процессам. Большая же часть проектов в сфере НИОКР все-таки относятся к типу «Седина».

При внедрении системы проектного управления в сферу НИОКР, как правило, происходит снижение уровня риска в проектах до приемлемого, а проекты становятся более управляемыми и предсказуемыми. Как отмечает В. В. Богданов, после внедрения КСУП даже в проектах типа «Мозги» удается сократить отклонение от запланированных показателей с уровня 50–100% до 10–15%. Регламентации процессов в подобных КСУП уделяют минимум внимания, делая ставку на команду проекта, ее мотивацию и компетенции. В проектах типа «Седина» возможна более жесткая регламентация процедур [5, с. 34].

В рамках разработки уникальной модели КСУП для сферы НИОКР предполагается при необходимости оптимизация организационной структуры. Когда в компании реализуется небольшое количество проектов типа «Седина», традиционно используется функциональная либо слабая матричная организационная структура. Однако для организации, которая выпускает сложную продукцию и занимается реализацией проектов НИОКР постоянно и в большом

количестве, наиболее востребована матричная организационная структура, которая предполагает высокую гибкость и способность к инновационной перестройке в кратчайшие сроки без потери эффективности.

Отдельно стоит подчеркнуть, что разработка и реализация проектов НИОКР требует исключительно высокого профессионализма от специалистов, задействованных в проектах. Они должны обладать определенным набором компетенций, позволяющим решать перечень задач при проведении научных исследований и технических разработок, а также специальной научно-технической информацией по заданной тематике исследования. Специалист по управлению проектами НИОКР должен уметь грамотно управлять полученными результатами научно-исследовательской деятельности. При этом важно максимально взаимодействовать внутри команды проекта на всех этапах жизненного цикла инновации в целях создания единой информационной базы проекта, способствующей быстрому распространению информации между всеми участниками и стейкхолдерами проекта. При реализации высокотехнологичных проектов большую роль играют качество и своевременность осуществления коммуникации на всех стадиях НИОКР, от которых зависит скорость выявления проблем, возникающих в ходе их реализации. Эффективность принятия решений отдельных менеджеров и результативность рабо-



ты команды проекта в целом напрямую зависят от своевременного поступления необходимой информации [12, с. 26].

При ограниченных трудовых ресурсах научных работников и производственного персонала встает вопрос о рациональном распределении имеющихся трудовых ресурсов и формировании эффективных проектных команд, способных к взаимному сотрудничеству и формированию благоприятного климата в коллективе. А. В. Черненко и О. И. Митякова справедливо делают вывод, что управление проектом, портфелем проектов НИОКР – это отчасти управление трудовыми ресурсами организации [13]. Персональные требования к руководителю проекта, членам команды и команде проекта в целом также будет зависеть от типа проекта НИОКР.

### Эмпирический анализ

Оценка уровня зрелости проектного управления, анализ эффективности управления портфелем проектов НИОКР и определение типа проектов НИОКР в портфеле организации позволяют переходить к обоснованному формированию элементов КСУП.

При формировании элементов системы управления проектами НИОКР стоит учитывать ряд моментов.

Формирование методологии управления проектами и портфелем высокотехнологичных проектов НИОКР должно быть реализовано на основе существующих стандартов, регламентов и нормативной документации, но с учетом специфики проектов типа «Мозги» и «Седина», для

которых присущи высокие риски и повышенные требования к профессионализму персонала.

Проекты с большой степенью неопределенности и риска могут быть успешно завершены, если команда проекта ориентирована на результат. Поэтому система мотивации должна быть привязана к срокам и экономическому результату, а выплата основного вознаграждения осуществляется после завершения проекта [5, с. 35].

Проектный офис в компаниях, реализующих проекты НИОКР, является центром прибыли. Поскольку проекты НИОКР требуют значительных и высокорисковых инвестиций, руководитель проектного офиса несет ответственность за рентабельность как отдельно взятого проекта, так и всего портфеля НИОКР [5].

Отдельная роль в эффективности управления проектами НИОКР принадлежит грамотному использованию современных информационных технологий, которые позволяют автоматизировать процесс планирования проектных и научно-исследовательских работ. Существующие информационные системы управления проектами не учитывают специфику проектов НИОКР. Для успешного решения задач управления такими проектами возникает необходимость разработки дополнительных функциональных возможностей, позволяющих решить вопросы приобретения, отслеживания и использования после завершения работ по проекту специального оборудования и материалов [14, с. 69].

Таким образом, можно выделить следующие характеристики компонентов корпоративной системы управления проектами НИОКР (табл. 3).

Таблица 3 / Table 3

**Компоненты корпоративной системы управления проектами НИОКР**  
**Components of a corporate R&D project management system**

Компоненты КСУП	Краткая характеристика
Нормативно-регламентная и методологическая база	Устанавливает требования организации, порядок проведения и реализации проектов НИОКР, а также приемки полученных результатов
Компетентный персонал и его мотивация	Высочайший профессионализм специалистов, задействованных в проектах НИОКР Команда ориентирована на результат Фокус мотивации персонала на сроки реализации и экономический эффект
Проектный офис	Центр прибыли и методологическая поддержка всех участников проектов НИОКР
Информационная система управления проектами	Информационно-аналитическое сопровождение управления стадиями проектов НИОКР: учет, планирование, контроль параметров Оперативный сбор в единую базу данных промежуточных и конечных результатов НИОКР

Требования к содержанию корпоративной системы управления проектами НИОКР в за-

висимости от приоритетного типа реализуемых проектов в компании представлены в табл. 4.



Таблица 4 / Table 4

**Основные требования к корпоративной системе управления проектами НИОКР**  
**Basic requirements for the corporate R&D project management system**

Требования к содержанию КСУП	Приоритетный тип реализуемых проектов НИОКР		
	«Мозги»	«Седина» (уникальный продукт, типовой процесс)	«Седина» (уникальный процесс, типовой продукт)
Нормативные документы	ГОСТ Р 54869-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом» ГОСТ Р 54870-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению портфелем проектов» ГОСТ Р ИСО 21500-2014 «Руководство по проектному менеджменту» ГОСТ Р 58184-2018 «Система менеджмента проектной деятельности. Основные положения» ГОСТ Р 58305-2018 «Система менеджмента проектной деятельности. Проектный офис» ГОСТ Р 58086-2018 «Интеллектуальная собственность. Распределение интеллектуальных прав между заказчиком, исполнителем и автором на охраняемые результаты интеллектуальной деятельности, создаваемые и/или используемые при выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ»		
Регламентация	Регламентация лишь некоторых процессов УП: Инициация проекта Запуск проекта Закрытие проекта	Регламентация процессов УП: Инициация проекта Планирование Организация и контроль Закрытие проекта	Регламентация лишь некоторых процессов УП: Инициация проекта Запуск проекта Закрытие проекта
Управление проектами	Система взвешенной оценки проектов	Управление типовыми блоками проектов на основе регламентов	Дробление проектов на блоки с назначением ответственного лица
Ориентация команды	На итоговый результат	На сроки и качество процесса	На качество и итоговый результат
От чего зависит размер вознаграждения	Сроки реализации Экономический результат	Сроки реализации Качество выполненных процессов	Качество Экономический результат
Роль руководителя	Налаживание коммуникаций Разрешение конфликтов	Создание климата внутри команды	Создание климата внутри команды Разрешение конфликтов
Автоматизация	Не дает большого эффекта	Автоматизация всех смежных управленческих задач	Синхронизация данных об известных составляющих управления проектом
Проектный офис	Центр прибыли	Центр прибыли и методологическая поддержка участников проекта	Центр прибыли

**Результаты**

На основании выделенных особенностей и полученных выводов имеется потребность в разработке действенного инструмента, который бы позволил учитывать специфику НИОКР при формировании элементов корпоративной системы управления проектами.

Авторы предлагают единый алгоритм, состоящий из ряда последовательных действий, позволяющих комплексно подойти к исследованию и разработке полноценной системы управления проектами на предприятиях, реализующих проекты НИОКР.

Так как процесс формирования КСУП НИОКР является достаточно сложным, предлагается использовать комбинацию из нескольких инструментов. В совокупности они дадут наиболее эффективный результат. Алгоритм будет включать в себя:

- этапы формирования корпоративной системы управления проектами НИОКР;
- моделирование процесса формирования КСУП НИОКР.

Стоит отметить, что состав, последовательность и объем работ могут заметно различаться в зависимости от основного направления организации, поэтому каждая разработанная КСУП будет являться



уникальной. В целом авторы выделяют несколько этапов построения корпоративной системы управления проектами, которые будут учитывать специфику реализации проектов НИОКР в организации.

В качестве основных этапов алгоритма формирования КСУП высокотехнологичных компаний, реализующих проекты НИОКР (рис. 2), предложены следующие.



Рис. 2. Алгоритм формирования корпоративной системы управления проектами НИОКР  
 Fig. 2. Algorithm for the formation of a corporate R&D project management system

*Первый этап.* Комплексный анализ проектной и инновационной деятельности компании на предмет реализуемых проектов НИОКР. Данный этап является подготовительным и носит исключительно информационный характер. В первую очередь, необходимо изучить систему управления компании, познакомиться с методами и средствами, которые используются на практике. Также следует исследовать и изучить специфику проектной деятельности компании, проанализировать процессы. Анализируются существующая организационная структура управления ком-

пании и степень ее адаптированности по отношению к реализации и управлению проектами.

*Второй этап.* Разработка концепции корпоративной системы управления проектами НИОКР. Предполагается определение целей и задач КСУП, в том числе всех требований и ограничений ко всем ее составляющим. От тщательности проработки данного этапа будет в большей степени зависеть успех внедрения КСУП и ее адаптация к потребностям организации.

*Третий этап.* Формирование элементов КСУП. На данном этапе происходит разработ-



ка методологии, выделение ролей и подбор квалифицированного персонала, определение мотивации, организация работы проектного офиса – центра прибыли и приобретение информационной системы управления проектами (ИСУП). Результатом этого этапа, соответственно, станет автоматизированная корпоративная система управления проектами НИОКР. Анализ потребностей и выбор наиболее подходящей информационной системы управления проектами позволит обеспечить целостное функционирование КСУП при внедрении в организации.

*Четвертый этап.* Внедрение корпоративной системы управления НИОКР.

*Пятый этап.* Тестирование и доработка КСУП НИОКР. Результатом последних двух этапов будет успешно функционирующая КСУП.

Подход к внедрению КСУП НИОКР, представленный в данном исследовании, является комплексным и предполагает дальнейшее управление проектами НИОКР с использованием полноценного инструментария на протяжении всего жизненного цикла проекта. Результаты реализации каждого предыдущего этапа представляют собой исходные данные для принятия управленческого решения в рамках следующего этапа. По мере реализации всех этапов формируется полная информация, представляющая собой основу для внедрения уникальной корпоративной системы управления проектами НИОКР.

В результате освоения проектного подхода возможны корректировка и развитие существующей корпоративной системы управления проектами. Поэтому стоит подчеркнуть, что процесс формирования, развития, поиска путей улучшения систем проектного управления является непрерывным процессом.

### Выводы

Представленный в данном исследовании алгоритм внедрения корпоративной системы управления проектами НИОКР, основанный на специфике высокотехнологичных проектов НИОКР, позволит избежать ряда проблем при формировании эффективной КСУП НИОКР и достигнуть повышения эффективности управления проектами НИОКР за счет внедрения проектных технологий. Эффективная КСУП позволяет грамотно распределить имеющиеся ресурсы, снизить издержки, сократить сроки реализации проектов и повысить эффективность портфеля проектов.

### Список литературы

1. *Петраков В. А.* Адаптация управления высокотехнологичным проектом // Изв. ЮФУ. Технические науки. 2012. № 5 (130). С. 254–258.
2. *Твисс Б.* Управление научно-техническими нововведениями. М. : Экономика, 1989. 271 с.
3. *Арчибальд Р. Д.* Управление высокотехнологичными программами и проектами / пер. с англ. Е. В. Мамонтова ; под ред. А. Д. Баженова, А. О. Арефьева. М. : Компания АйТи ; ДМК Пресс, 2010. 464 с.
4. *Закиева Н. М., Сиразетдинов Р. М.* Корпоративная система управления инновационными проектами в инвестиционно-строительном комплексе // Изв. КГАСУ. 2011. № 3 (17). С. 211–218.
5. *Богданов В. В.* Управление проектами. Корпоративная система – шаг за шагом. М. : Изд-во «Манн, Иванов и Фербер», 2012. 248 с.
6. *Полковников А. В., Дубовик М. Ф.* Внедрение корпоративной системы управления проектами : риски, факторы успеха, выбор стратегии // Управление проектами и программами. 2006. № 1. С. 42–49.
7. *Ильин В. В.* Проектный офис. Центр управления ... проектами. Системный подход к управлению компанией. М. : Вершина, 2007. 264 с.
8. *Керцнер Г.* Стратегическое управление в компании. Модель зрелого управления проектами : пер. с англ. М. : ДМК Пресс. 2010. 320 с.
9. *Ильина О. Н.* Эффективность корпоративного управления проектами // Российское предпринимательство. 2009. Т. 10, вып. 2. С. 71–77.
10. *Дегтярев М. А.* Проектная зрелость и ценностно-ориентированное управление проектами // Промышленный электрообогрев и электроотопление. 2014. № 4. С. 48–55.
11. *Майстер Д.* Управление фирмой, оказывающей профессиональные услуги : пер. с англ. М. : Изд-во «Манн, Иванов и Фербер», 2003. 248 с.
12. *Бахвалова О. Н., Шурыгин А. А.* Совершенствование системы внутреннего контроля расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы // Управление социально-экономическими системами. 2018. № 1. С. 25–29.
13. *Черненко А. В., Митякова О. И.* Анализ системы планирования портфеля проектов на предприятии машиностроительной отрасли // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5 (<https://science-education.ru/ru/article/view?id=14835>).
14. *Прилико А. Г., Багратиони Г. А.* Подходы и средства для управления проектами НИОКР // Информационные технологии и вычислительные системы. 2015. № 1. С. 69–76.

### Образец для цитирования:

Савченко Я. В., Боярских Н. Г. Методические основы формирования корпоративной системы управления высокотехнологичными проектами в сфере НИОКР // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 148–157. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-148-157>



## Methodological Foundations Forming a Corporate System for Managing High-Tech Projects in the Field of R&D

Ya. V. Savchenko, N.G. Boyarsky

Yana V. Savchenko, <https://orcid.org/0000-0001-6925-7224>, Ural State University of Economics, 62/45 8 Marta/Narodnoy Voli St., Ekaterinburg 620144, Russia, syav@usue.ru

Natalia G. Boyarsky, <https://orcid.org/0000-0002-7689-7796>, Ural State University of Economics, 62/45 8 Marta/Narodnoy Voli St., Ekaterinburg 620144, Russia, syropyatova.n@bk.ru

**Introduction.** Given the globalization of the economy and innovative challenges, economic growth and competitiveness of Russian industrial companies can only be achieved through their innovative development. High-tech companies in Russia are faced with problems of improving the efficiency of project management in the field of R&D, due to the need to review management tools and introduce project and portfolio management technologies, as well as the formation of a full-fledged corporate project management system and a portfolio of R&D projects taking into account the specifics of this sphere.

**Theoretical analysis.** The theoretical and methodological basis of the study was the works of Russian and foreign researchers in the field of management theory, project and portfolio management, innovative and strategic management. The features of a high-tech project are identified, the types of projects in the field of R&D and their characteristics that affect the requirements for the project management system are considered. An analysis of existing approaches to the formation of a corporate system for managing high-tech projects showed a low level of elaboration of the issue under study.

**Empirical analysis.** The main research method was the analysis of differences in the formation of classical project management systems and high-tech project management systems in the field of R&D. The requirements for a corporate project management system for various types of R&D projects are presented. **Results.** An algorithm has been developed for the formation of a corporate R&D project management system taking into account the identified specifics of projects. The results of the study can be used in the practical activities of high-tech companies in order to increase the effectiveness of project management in the field of R&D.

**Keywords:** R&D, project management system, high-tech projects, project management.

Received: 12.01.2020 / Accepted: 18.02.2020 / Published: 01.06.2020

This is an open access distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

## References

- Petrakov V. A. Adaptation of high-tech project management. *Izvestiya YUFU. Tekhnicheskiye nauki* [Izvestiya SFedU. Engineering sciences], 2012, no. 5 (130), pp. 254–258 (in Russian).
- Tviss B. *Upravlenie nauchno-tekhnicheskimi novovvedeniyami* [Management of scientific and technological innovations]. Moscow, Ekonomika Publ., 1989. 271 p. (in Russian).
- Archibald R. *Upravlenie vysokotekhnologichnymi programmami i proektami* [Managing high-technology programs and projects]. Moscow, Kompaniya AyTi; DMK Press, 2010. 464 p. (in Russian).
- Zakieva N. M., Sirazetdinov R. M. Corporate project management system as management mechanism of innovative projects in investment-construction complex. *News of the KSUAE*, 2011, no. 3 (17), pp. 211–218 (in Russian).
- Bogdanov V. V. *Upravlenie proektami. Korporativnaya sistema – shag za shagom* [Project management. Step by step the corporate system]. Moscow, Izd-vo “Mann, Ivanov i Ferber”, 2012. 248 p. (in Russian).
- Polkovnikov A. V., Dubovik M. F. Implementation of corporate project management system: risks, success factors, choice of strategy. *Upravlenie proektami i programmami* [Project and program management], 2006, no. 1, pp. 42–49 (in Russian).
- Il'in V. V. *Proektniy ofis. Tsentr upravleniya ... proektami. Sistemnyi podkhod k upravleniyu kompaniy* [Project office. Center management ... projects. Systematic approach to company management]. Moscow, Verzhina Publ., 2007. 264 p. (in Russian).
- Kertsner H. *Strategicheskoe upravlenie v kompanii. Model' zrelogo upravleniya proektami* [Strateging planning for projects management using a project management maturity model]. Moscow, DMK Press, 2010. 320 p. (in Russian).
- Ilyina O. Efficiency of corporate project management. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo* [Russian Journal of Entrepreneurship], 2009, vol. 10, iss. 2, pp. 71–77 (in Russian).
- Degtyarev M. A. Project maturity and value-oriented project management. *Promyshlennyye elektroobogrev i elektrootoplenie* [Industrial electrical heating and electric heating], 2014, no. 4, pp. 48–55 (in Russian).
- Meister D. *Upravlenie firmoi, okazyvaiushey professional'nye uslugi* [Management the professional service firm]. Moscow, Izd-vo “Mann, Ivanov i Ferber”, 2003. 248 p. (in Russian).
- Bakhvalova O. N., Shurygin A. A. Organisation and improvement of the system of the internal control of expenditure on research and development. *Management of economic systems*, 2018, no. 1, pp. 25–29 (in Russian).
- Chernenko A. V., Mityakova O. I. Analysis of planning system portfolio projects at the machine-building industry. *Problems of modern science and education*, 2014, no. 5 (<https://science-education.ru/ru/article/view?id=14835>) (in Russian).
- Prilipko A. G., Bagrationi G. A. Approaches and methods for problem solution on project management connected with realization research and development. *Informatsionnye tekhnologii i vychislitel'nye sistemy* [Information Technologies and Computing Systems], 2015, no. 1, pp. 69–76 (in Russian).

## Cite this article as:

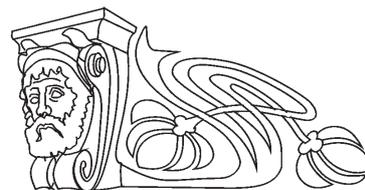
Savchenko Ya. V., Boyarsky N.G. Methodological Foundations Forming a Corporate System for Managing High-Tech Projects in the Field of R&D. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 148–157 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-148-157>



УДК 334.722.8

## Результативность управления и роль генерального директора компании

С. В. Орехова, Л. Ш. Кудин



Орехова Светлана Владимировна, доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики предприятий, Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, bentarask@list.ru

Кудин Лариса Шарифьяновна, старший преподаватель кафедры экономики предприятий, Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, larisakudin@yandex.ru

**Введение.** Эволюция системы корпоративного управления обуславливает переход от внешнего к внутреннему вектору развития. Актуальная исследовательская повестка – поиск новых механизмов организационной эффективности российских корпораций. В этой связи особое значение приобретает результативность управления компанией. **Теоретический анализ.** Статья посвящена выявлению ключевых факторов, оказывающих воздействие на результативность управления. Центральная задача исследования – оценка влияния смены генерального директора на результативность управления компанией. Уточнено понятие «результативность управления». На основе анализа существующих исследований систематизированы факторы результативности управления, ключевым из которых является роль генерального директора в компании. **Эмпирический анализ.** В качестве метода исследования применена панельная регрессия с фиксированными эффектами. Исследование основано на данных российских акционерных компаний за период с 2006 по 2017 г. **Результаты.** Спецификации базовой модели позволили выявить статистически значимую в краткосрочном периоде отрицательную связь между изменением выручки и фактом смены генерального директора в российских акционерных обществах. В целом смена генерального директора опосредованно влияет на результативность управления компанией.

**Ключевые слова:** результативность управления, генеральный директор, корпоративное управление, акционерные общества, организационная эффективность.

Поступила в редакцию: 10.01.2020 / Принята: 10.02.2020 / Опубликовано: 01.06.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-158-167>

### Введение

Этапы развития российского корпоративного управления характеризуются разными задачами [1]: в постприватизационный период (1995–1998 гг.) – передел собственности с целью централизации управления компанией [2–4], в последующий период (1999–2007 гг.) – выход

на международные финансовые рынки [5, 6], а в настоящее время – поиск механизмов внутренней эффективности [7, 8].

Решение проблем эффективности компании во многом зависит от результативности управления ею. Ключевыми факторами, определяющими механизм управления в компании и достижение определенных результатов деятельности, являются структура собственности, характеристики совета директоров и генерального директора, а также факт смены руководителя.

Вопрос результативности управления во многом связан с личностью генерального директора. Наличие длительного опыта, навыков и знание специфики бизнеса, с одной стороны, предполагают, что руководитель встроен в бизнес-процессы компании. С другой стороны, известно, что длительное нахождение на посту генерального директора может снижать адаптационные и мотивационные характеристики руководителя. При этом смена генерального директора, как правило, происходит во время кризиса, и сам факт смены является определенным шоком для компании.

Целью исследования является определение факторов, влияющих на результативность управления организацией.

В соответствии с целью в работе уточняется ряд моментов. Во-первых, обосновывается применение показателей, отражающих результативность управления организацией. Во-вторых, формируется методический каркас исследования. В-третьих, проводятся эмпирическая апробация влияния смены генерального директора компании на результативность управления и интерпретация полученных результатов.

### Теоретический анализ

Управление деятельностью организации предполагает достижение определенных результатов. Понятие «результативность управления» можно рассматривать с нескольких позиций.

С одной стороны, результативность управления можно оценить по достижению целевых показателей деятельности организации. Для оценки результативности управления Дж. К. Лафта [9] предлагает учитывать следующие факторы:



- качество целеполагания, т.е. соответствие целей внешней среде, возможностям предприятия и интересам участников организации;
- силу и направленность мотиваций, побуждающих участников к достижению целей;
- соответствие выбранных стратегий поставленным целям;
- объем и качество вовлекаемых ресурсов.

Данный подход к результативности управления позволяет учесть стратегические аспекты деятельности организации.

С другой стороны, результативность управления можно отождествить с показателями эффективности деятельности организации. Стандарт ГОСТ Р ИСО 9000-2008 «СМК. Основные положения и словарь» раскрывает следующие понятия: «результативность – степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов» (3.7.11); «эффективность – связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами» (3.7.10) [10]. При этом результатом признается

измеримый итог. Результаты деятельности могут относиться к количественным и качественным полученным данным. Результаты деятельности могут относиться к *менеджменту* (3.3.3) *действий* (3.3.11), *процессам* (3.4.1), *продукции* (3.7.6), *услугам* (3.7.7), *системам* (3.5.1) или *организациям* (3.2.1).

Таким образом, в управлении текущей деятельностью организации можно использовать количественные показатели результатов деятельности, которые и будут являться результативностью управления. Ими могут выступать показатели общей финансовой эффективности (рентабельность), степень выполнения плановых показателей, эффективность использования организацией ресурсов, производительность труда, уровень инновационности выпущенной продукции. При сравнении сложных многомерных объектов в качестве измерителя результативности чаще всего за основу берут выручку или прибыль компании.

Факторы, влияющие на результативность управления, представлены на рисунке.



Факторы, влияющие на результативность управления  
Firm performance factors

Одним из ключевых факторов, оказывающим воздействие на результативность управления, является смена генерального директора. При этом данная связь может иметь и обратную зависимость. Рассмотрим существующие исследования взаимосвязи «смена генерального директора – результативность управления».

Влияние результатов деятельности на сменяемость генеральных директоров широко обсуждалось с середины 1980-х гг. Coughlan

and Schmidt [11] и Warner et al. [12] являются одними из пионеров в этой области, показав, что финансовые результаты компании действительно определяют решения относительно удержания топ-менеджеров в Соединенных Штатах, т. е. существует значительная отрицательная связь между ценой акций и вероятностью увольнения исполнительного директора. Kaplan [13] утверждает, что сменяемость топ-менеджеров в Японии в большей степени вызвана низкой



прибылью и меньшей – низкой доходностью акций, а в Германии [14] как доходность акций, так и финансовые проблемы влияют на решение об отставке. Kato and Long [15] показывают, что смена генерального директора в Китае в значительной степени зависит от прибыльности компании, отраженной рентабельностью активов (ROA) и рентабельностью продаж (ROS), однако эта связь, по-видимому, меньше по сравнению с развитыми странами.

Среди последних работ достаточно большое количество свидетельствует об обратном эффекте – значительной роли результативности в определении вероятности смены генерального директора. Например, Jenter and Lewellan [16] показывают, что почти 40% отставок могут быть напрямую связаны с результативностью компании.

Публикации, раскрывающие взаимосвязь показателей результативности деятельности компании со сменяемостью генерального директора, также выделяют факторы, которые влияют на принятие решения о смене генерального директора. Среди них наиболее изученными являются: (1) характеристики совета директоров, (2) управленческое окапывание, (3) структура собственности.

(1) В исследованиях рассматриваются различные аспекты характеристик совета директоров, такие как наличие аутсайдеров [17], социальные связи с генеральным директором [18], загруженность директоров [19, 20], опыт членов совета директоров в увольнении генерального директора [21], размер совета директоров [22], присутствие женщин в совете [23], участие иностранных директоров [24].

(2) К показателям управленческого окапывания относят: наличие пакетов акций компании у генерального директора [25], совмещение должности генерального директора с постом в совете директоров [26], срок пребывания в должности [27].

(3) Вопрос влияния структуры собственности на вероятность смены генерального директора особенно остро стоит в странах со слабой правовой защитой инвесторов. В частности, аффилированность компании с государственными структурами, как правило, влияет на корпоративное управление в целом и на вероятность смены генерального директора в частности [15, 25].

В большинстве работ подтверждается статистически значимая связь между показателями деятельности компаний и сменяемостью их руководителей. Вместе с тем менее изученным остается вопрос обратной связи, т.е. влияния смены генерального директора на результатив-

ность управления. Этот факт мы связываем с рядом проблем, возникающих при оценке такой зависимости.

Показатели результативности управления демонстрируют широкую вариативность в зависимости контекста исследования и специфики бухгалтерского и/или управленческого учета в компании (стране). Результаты исследований показывают существенную межстрановую дифференциацию. Так, положительные эффекты влияния смены генерального директора на результативность наблюдаются в основном в развитых странах [28–30]. В развивающихся странах исследователи не находят значимого эффекта [31, 32]. Кроме того, сама выборка также оказывает влияние на получаемые оценки. Например, для анализа компаний, торгуемых на финансовых рынках, возможно использование ежедневных индикаторов, что предопределяет методы расчетов. Здесь применяются Байесовская обучающая модель [33] и метод ивент-стади [34].

Вурка-Kита et al. [34] показывают, что инвесторы пересматривают свои оценки и ожидания по стоимости акций, если компания объявляет о смене руководства. При этом стоимость акций способна как расти [30], поскольку инвесторы могут рассматривать смену генерального директора как хороший знак для повышения производительности, так и снижаться [35], когда замена руководства может сигнализировать о проблемах на предприятии.

Для неторгуемых компаний используются показатели внутренней финансовой отчетности компаний. Наиболее распространенным и общепринятым методом оценивания здесь является регрессионная модель на панельных данных. Результаты эмпирических оценок свидетельствуют чаще всего об улучшении результативности управления после смены генерального директора [28, 29].

В России интерес исследователей в основном сосредоточен на обратной зависимости – оценке влияния результативности компании на сменяемость генеральных директоров [36–41]. Выявлено наличие связи между результативностью деятельности компании и сменой генерального директора, однако результаты неоднозначны. Кроме того, большая часть исследований проведена на малых выборках и/или на данных опросов.

Исследование влияния смены директора на результативность компании на российских данных проведено А. А. Рачинским [42]. Результаты демонстрируют более высокую доходность акций в компаниях при смене генерального директора.



Таким образом, прежние исследования демонстрируют некоторые лакуны в изучении зависимости «смена генерального директора – результативность управления»:

1) отсутствует единое мнение насчет направления влияния уровня сменяемости генеральных директоров на результативность управления. В большинстве источников подчеркивается, что смена директора обычно происходит не в лучший для компании период, когда результаты деятельности компании снижаются и в обязанности совета директоров входит смена генерального директора. С другой стороны, приход нового руководителя создает потенциал для положительных стратегических изменений;

2) отсутствуют российские исследования, оценивающие данную зависимость на большом массиве данных;

3) практически отсутствует анализ динамики процессов, определяющих устойчивость тенденций при выявлении влияния смены генерального директора на результативность управления.

### **Эмпирический анализ**

Специфика корпоративного управления в России такова, что львиная доля акционерных компаний являются относительно закрытыми. В связи с этим для оценки влияния смены генерального директора на результативность управления компанией мы использовали регрессионную модель на панельных данных внутренней финансовой отчетности компаний (информационная база исследования – система RUSLANA).

Конечная выборка представляет собой несбалансированную панель и содержит данные по 54 341 АО за 2006–2017 гг.

Регрессионные методы оценивания на панельных данных предполагают использование модели либо с фиксированными эффектами, либо со случайными эффектами. Зачастую трудно представить ситуацию, что объясняющие характеристики единственно возможным образом предопределяют изменения результативности деятельности компании. В значительной степени те же самые объясняющие характеристики коррелируют с ненаблюдаемыми переменными. Решением этой проблемы является использование модели с фиксированными эффектами.

Данный метод позволяет избавиться от влияния ненаблюдаемых эффектов и получить несмещенные оценки параметров. Метод является традиционным при исследовании гетерогенных объектов, а для контроля ненаблюдаемых во времени эффектов в модель также включены временные фиксированные эффекты.

Факт смены генерального директора в компании является фиктивной переменной, принимающей значение 1, если в определенной компании в наблюдаемый год имела место смена генерального директора. В качестве зависимых переменных – результативности управления – используются натуральный логарифм выручки, темп роста выручки (изменение натурального логарифма выручки) и аналогичный показатель с лагом 1 год. Мы полагаем, что выручка является наиболее понятным ориентиром деятельности для генерального директора, так как легко сравнима с результатами предыдущих периодов. Использование лагирования темпа роста выручки обосновывается отложенными во времени эффектами адаптации генерального директора к внутренней и внешней среде компании.

В качестве контрольных используется набор фиктивных переменных, характеризующих отраслевую и региональную принадлежность компании, временные фиксированные эффекты, а также размер компании, выраженный натуральным логарифмом активов. Отраслевые и региональные характеристики выборки варьируются. Смена генерального директора имела место в 6,7% наблюдений.

Объясняющими переменными, помимо основной (смены генерального директора), включены другие характеристики – стаж, пол, возраст, количество занимаемых должностей, является ли генеральный директор акционером, является ли генеральный директор иностранцем.

Размер компании, выраженный натуральным логарифмом активов, имеет большую дисперсию. Это означает, что в выборке есть и очень крупные, и достаточно мелкие компании.

Характеристики «среднестатистического» генерального директора следующие:

- средний стаж в должности – 5 лет с минимальным значением менее года и максимальным около 16 лет;
- средний возраст – 48 лет с диапазоном значений от 18 до 92 лет;
- среднее количество занимаемых должностей, помимо текущей – 2;
- около 33% генеральных директоров являются акционерами своих компаний;
- 16% генеральных директоров составляют женщины;
- 4% генеральных директоров – иностранцы.

Результаты регрессионного анализа базовой модели (1) представлены в табл. 1.



Таблица 1 / Table 1

**Результаты регрессионного анализа, зависимая переменная логарифм выручки**  
**Results of the regression analysis. Depended variable is Log of sales**

Переменная	Логарифм выручки
Смена генерального директора: фиктивная переменная, если была смена в наблюдаемом периоде – 1, иначе – 0	-0.0359*** (0.00695)
Пол генерального директора: женский – 1, мужской – 0	0.0172 (0.0136)
Стаж работы генерального директора	0.00571*** (0.00104)
Генеральный директор иностранец – 1, иначе – 0	-0.0460** (0.0185)
Генеральный директор является акционером – 1, иначе – 0	0.00550 (0.0152)
Количество дополнительных должностей у директора	-0.0907*** (0.0103)
Логарифм величины активов	0.628*** (0.00252)
Контрольные переменные на отрасль	Да
Контрольные переменные на регион	Да
Контрольные переменные на год	Да
Constant	1.386*** (0.0372)
Количество наблюдений	280 699
Количество компаний	46 404
R-squared	0.217

Примечание. Стандартные ошибки указаны в скобках. \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

Результаты регрессионного анализа показали, что смена генерального директора в краткосрочной перспективе отрицательно влияет на результативность деятельности компании. При этом можно отметить, что при рассмотрении показателя изменения продаж с годовым лагом (табл. 2) отмечается снижение значимости смены генерального директора и степени его влияния.

Интересным является факт, что иностранный директор быстрее приспосабливается к условиям деятельности в новой компании, показывая в первый год ухудшение результативности, а в последующие периоды – значимое улучшение. Это может быть объяснено приспособлением иностранного топ-менеджера к специфике корпоративной культуры российской корпорации.

Также привлекает внимание, если директор является акционером компании, наблюдается снижение результативности в первый год и повышение результативности в последующий период. Потенциальное объяснение данному факту – наличие механизма сглаживания оппор-

тунистического поведения, поскольку генеральный директор является агентом и принципалом одновременно.

Количество дополнительных должностей у генерального директора показывает неустойчивый результат, но в целом оказывает отрицательное влияние на результативность. Это может объясняться низким уровнем мотивации генерального директора из-за наличия альтернативных источников дохода. Гендерная принадлежность директора оказалась не значимой.

**Результаты**

Исследования результативности управления, несмотря на их многочисленность, имеют фрагментарные и разнонаправленные характеристики.

В результате критического анализа имеющихся подходов к исследованию роли руководителя был сформирован методический подход к оценке зависимости между сменой генерального директора и результативностью управления ком-

**Результаты регрессионного анализа, зависимая переменная изменение логарифма выручки**  
**Results of the regression analysis. Depended variable is variation of Log of sales**

Переменная	Спецификации	
	Изменение логарифма выручки к предыдущему году	Изменение логарифма выручки к предыдущему году с лагом 1 год
Смена генерального директора: фиктивная переменная, если была смена в наблюдаемом периоде – 1, иначе – 0	-0.0393*** (0.00555)	-0.0105* (0.00602)
Пол генерального директора: женский – 1, мужской – 0	0.0107 (0.0112)	0.0153 (0.0126)
Стаж работы генерального директора	-0.00336*** (0.000832)	0.000438 (0.000885)
Генеральный директор иностранец – 1, иначе – 0	0.0856*** (0.0153)	0.0621*** (0.0176)
Генеральный директор является акционером – 1, иначе – 0	0.0630*** (0.0126)	0.0428*** (0.0140)
Количество дополнительных должностей у директора	-0.00717 (0.00834)	-0.0265*** (0.00928)
Логарифм величины активов	0.119*** (0.00229)	0.0913*** (0.00259)
Контрольные переменные на отрасль	Да	Да
Контрольные переменные на регион	Да	Да
Контрольные переменные на год	Да	Да
Constant	0.00357 (0.0420)	0.0915** (0.0442)
Количество наблюдений	252 464	211 649
Количество компаний	44 642	42 916
R-squared	0.039	0.032

Примечание. Стандартные ошибки указаны в скобках. \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

паний. Эмпирическая апробация, проведенная на примере российских акционерных обществ, подтверждает наличие существенной обратной связи. При этом полученные результаты показывают, что в краткосрочном периоде результативность управления после смены генерального директора не улучшается. Смена руководителя отрицательно сказывается на результатах деятельности компании.

Понимание этого должно помочь советам директоров не принимать поспешных решений о замене в тех случаях, когда нужно просто уделить больше времени оценке результатов деятельности генеральных директоров, особенно в условиях внешних институциональных шоков.

Выявление факторов, объясняющих снижение результатов деятельности компании, могут быть дальнейшим перспективным направлением исследований.

### Список литературы

1. Орехова С. В., Кудин Л. Ш. Российская модель корпоративного управления : эволюция, специфика, проблемы эффективности // Вестн. Челяб. гос. ун-та. 2019. № 3 (425). Экономические науки. Вып. 64. С. 140–152. DOI: 10.24411/1994-2796-2019-10316
2. Радыгин А. Д., Энтов Р. М., Межерауис И. В. Особенности формирования национальной модели корпоративного управления. М. : Фонд «Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара», 2003. 167 с.
3. Клепач А., Кузнецов П., Крючкова П. Корпоративное управление в России в 1995–1996 гг. // Вопр. экономики. 1996. № 12. С. 73–87.
4. Кузнецов П., Муравьев А. Структура акционерного капитала и результаты деятельности фирм в России // Экономический журнал ВШЭ. 2000. Т. 4, № 4. С. 475–504.



5. Долгопятова Т. Г. Развитие российской модели корпоративного управления в 2000-е годы : эмпирический анализ изменений на микроуровне : Препринт WP1/2010/06. М. : Изд. дом Гос. ун-та – Высшей школы экономики, 2010. 48 с.
6. Яковлев А. А., Данилов Ю. А., Симачев Ю. В. Глобальный финансовый кризис и корпоративное управление // Рос. журнал менеджмента. 2010. Т. 8, № 2. С. 21–34.
7. Батаева Б. С. Роль фондовых рынков в совершенствовании корпоративного управления и корпоративной социальной ответственности // Изв. УрГЭУ. 2013. № 1 (45). С. 28–33.
8. Вавилина А. В., Леванова Л. Н., Ткаченко И. Н. Взаимосвязь дивидендной политики и корпоративной репутации в российских компаниях // Управленец. 2019. Т. 10, № 4. С. 14–23. DOI: 10.29141/2218-5003-2019-10-4-2
9. Лафта Дж. К. Эффективность менеджмента организации. М. : Русская деловая литература, 1999. 320 с.
10. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200124393> (дата обращения: 19.01.2020).
11. Coughlan A. T., Schmidt R. M. Executive compensation, management turnover, and firm performance : An empirical investigation // Journal of Accounting and Economics. 1985. № 7. P. 43–66.
12. Warner J. B., Watts R. L., Wruck K. H. Stock Prices and Top Management Changes // Journal of Financial Economics 1988. № 20. P. 461–492.
13. Kaplan S. N. Top Executive Rewards and Firm Performance : A Comparison of Japan and the United States // Journal of Political Economy 1994. № 102. P. 510–546.
14. Kaplan S. N. Top Executives, Turnover, and Firm Performance in Germany // Journal of Law, Economics, & Organization. 1994. № 10. P. 142–159.
15. Kato T., Long C. CEO turnover, firm performance, and enterprise reform in China : Evidence from micro data // Journal of Comparative Economics. 2006. Vol. 34, № 4. P. 796–817.
16. Jenter D., Lewellen, K. Performance-Induced CEO Turnover (September 2017) // CEPR Discussion Paper No. DP12274. URL: <https://ssrn.com/abstract=3035268> (дата обращения: 15.12.2019).
17. Weisbach M. S. Outside directors and CEO turnover // Journal of Financial Economics. 1988. № 20. P. 431–460.
18. Coles J. L., Daniel N. D., Naveen L. Co-opted boards // Review of Financial Studies. 2014. Vol. 27, № 6. P. 1751–1796.
19. Fich E. M., Shivdasani A. Are busy boards effective monitors? // The Journal of Finance. 2006. Vol. LXI, № 2. P. 689–724. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2006.00852.x>
20. Masulis R. W., Mobbs Sh. Independent director incentives : Where do talented directors spend their limited time and energy? // Journal of Financial Economics. 2014. Vol. 111, № 2. P. 406–429. DOI: 10.1016/j.jfineco.2013.10.011
21. Ellis J. A., Guo L., Mobbs Sh. How Does Forced CEO Turnover Experience Affect Directors? (January 22, 2020). Forthcoming in Journal of Financial and Quantitative Analysis. URL: <https://ssrn.com/abstract=2543716> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2543716> (дата обращения: 15.12.2019).
22. Yermack D. Higher market valuation of companies with a small board of directors // Journal of Financial Economics. 1996. Vol. 40, № 2. P. 185–211.
23. Adams R. B., Ferreira D. Women in the boardroom and their impact on governance and performance // Journal of Financial Economics. 2009. № 94. P. 291–309.
24. Masulis R. W., Wan, Cong, Xie Fei. Globalizing the boardroom – The effects of foreign directors on corporate governance and firm performance // Journal of Accounting and Economics. 2012. № 53. P. 527–554.
25. Denis D. J., Denis D. K., Sarin A. Ownership structure and top executive turnover // Journal of Financial Economics. 1997. № 45. P. 193–221.
26. Goyal V. K., Park Ch. W. Board Leadership Structure and CEO Turnover // Journal of Corporate Finance. 2002. № 8. P. 49–66.
27. Dikolli Sh. S., Mayew W. J., Nanda Dh. CEO tenure and the performance-turnover relation // Review of Accounting Studies. 2014. Vol. 19, № 1. P. 281–327.
28. Denis D. J., Denis D. K. Performance changes following top management dismissals // The Journal of Finance. 1995. Vol. 50, № 4. P. 1029–1057.
29. Huson M. R., Malatesta P. H., Parrino R. Managerial succession and firm performance // Journal of Financial Economics. 2004. Vol. 74, № 2. P. 237–275.
30. Bonnier K. A., Bruner R. F. An analysis of stock price reaction to management change in distressed firms // Journal of Accounting and Economics. 1989. Vol. 11, № 1. P. 95–106.
31. Setiawan D., Phua L. K., Chee H. K. CEO turnover and market reaction in Indonesia // Indonesian Capital Market Review. 2013. Vol. 5, № 2. P. 85–94.
32. Lindrianasari, Hartono J. The Relationship between Accounting Performance and CEO Turnover : Evidence from Indonesia // Accounting & Taxation. 2011. Vol. 3, № 2. P. 97–107.
33. Jenter D., Kanaan F. CEO turnover and relative performance evaluation // The Journal of Finance. 2015. Vol. 70, № 5. P. 2155–2184.
34. Byrka-Kita K., Czerwiński M., Preś-Perepeczo A. Stock market reaction to CEO appointment – preliminary results // Journal of Management and Business Administration. 2017. Vol. 25, № 2. P. 23–42.
35. Khanna N., Poulsen A. B. Managers of financially distressed firms : Villains or scapegoats? // The Journal of Finance. 1995. Vol. 50, № 3. P. 919–940.



36. Гольцман М. Эмпирический анализ смены менеджеров в российских фирмах / Препринт #BSP/2000/035R. М. : Российская экономическая школа, 2000. 42 с.
37. Рощин С. Ю., Солнцев С. А. Рынок труда топ-менеджеров в России : между внешним наймом и внутренним продвижением // Рос. журнал менеджмента. 2005. Т. 3, № 4. С. 11–28.
38. Капелюшников Р. И., Демина Н. В. Обновление высшего менеджмента российских промышленных предприятий : свидетельства «Российского экономического барометра» // Рос. журнал менеджмента. 2005. Т. 3, № 3. С. 27–42.
39. Долгопятова Т. Г. Эмпирический анализ корпоративного контроля в российских компаниях : когда крупные акционеры отходят от исполнительного управления? // Рос. журнал менеджмента. 2007. Т. 5, № 3. С. 27–52.
40. Солнцев С. А. Изменения на российском рынке труда топ-менеджеров в период кризиса : свидетельства эмпирического исследования // Рос. журнал менеджмента. 2013. Т. 11, № 1. С. 3–18.
41. Капелюшников Р. И. Мобильность и идентичность руководителей российских промышленных предприятий : Препринт WP3/2015/07. М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2015. 45 с.
42. Рачинский А. А. Смена менеджеров и эффективность компаний в России : Препринт #BSP/2001/044 R. М. : Российская экономическая школа, 2001. 46 с.

#### Образец для цитирования:

Орехова С. В., Кудин Л. Ш. Результативность управления и роль генерального директора компании // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 158–167. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-158-167>

#### Firm Performance and CEO Influence

S. V. Orekhova, L. Sh. Kudin

Svetlana V. Orekhova, <https://orcid.org/0000-0001-8357-869X>, Ural State University of Economics, 62/45 8 Marta/Narodnoy Voli St., Ekaterinburg 620144, Russia, bentarask@list.ru

Larisa Sh. Kudin, <https://orcid.org/0000-0002-9041-0390>, Ural State University of Economics, 62/45 8 Marta/Narodnoy Voli St., Ekaterinburg 620144, Russia, larisakudin@yandex.ru

**Introduction.** The evolution of the corporate governance system determines the transition from external to internal development vector. The current research agenda is the search for new mechanisms of Russian corporations' organizational effectiveness. In this regard, the effectiveness of company management is of particular importance. **Theoretical analysis.** The article identifies key factors affecting management performance. The central objective of the study is to assess the impact of the CEO turnover on the firm performance. The article clarifies the concept of "firm performance". Based on the analysis of existing studies, factors affecting management performance, mainly the role of the CEO, are systematized. **Empirical analysis.** Fixed-effect panel regression is used as the research method. The information base is the data of Russian joint-stock companies for the period from 2006 to 2017. **Results.** Various specifications of the base model revealed a statistically negative short term connection between the change of revenue and the CEO turnover in Russian joint-stock companies. On the whole, the CEO turnover indirectly influences the effectiveness of management.

**Keywords:** firm performance, CEO, corporate governance, joint stock companies.

Received: 10.01.2020 / Accepted: 10.02.2020 / Published: 01.06.2020  
This is an open access distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

#### References

- Orekhova S. V., Kudin L. Sh. Russian model of corporate governance: evolution, specifics, efficiency problems. *Bulletin of the Chelyabinsk State University*, 2019, no. 3 (425). Economic Sciences, iss. 64, pp. 140–152 (in Russian). DOI: 10.24411/1994-2796-2019-10316
- Radygin A. D., Entov R. M., Mezheraups I. V. *Osobennosti formirovaniya natsional'noi modeli korporativnogo upravleniya* [Features of the Formation of a National Model of Corporate Governance]. Moscow, Fond "Institut ekonomicheskoi politiki im. E. T. Gaidara", 2003. 167 p. (in Russian).
- Klepach A., Kuznetsov P., Kryuchkova P. Corporate Governance in Russia in 1995–1996. *Voprosy Ekonomiki*, 1996, no. 12, pp. 73–87 (in Russian).
- Kuznetsov P., Murav'ev A. Structure of share capital and results of firms in Russia. *Higher School of Economics Economic Journal*, 2000, vol. 4, no. 4, pp. 475–504 (in Russian).
- Dolgopyatova T. G. *Razvitie rossiiskoi modeli korporativnogo upravleniya v 2000-e gody: empiricheskii analiz izmenenii na mikrourovne: Preprint WP1/2010/06* [Development of the Russian corporate governance model in the 2000s: an empirical analysis of changes at the micro level: Preprint WP1/2010/06]. Moscow, Izd. dom Gosudarstvennogo universiteta – Vyshei shkoly ekonomiki, 2010. 48 p. (in Russian).
- Yakovlev A. A., Danilov Yu. A., Simachev Yu. V. The global financial crisis and corporate governance. *Russian Management Journal*, 2010, vol. 8, no. 2, pp. 21–34 (in Russian).
- Bataeva B. S. The Role of Stock Markets in the Improvement of Corporate Governance and Corporate Social Responsibility. *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo*



- ekonomicheskogo universiteta* [Journal of the Ural State University of Economics], 2013, no. 1 (45), pp. 28–33 (in Russian).
8. Vavilina A.V., Levanova L.N., Tkachenko I.N. Interrelation between dividend policy and corporate reputation in Russian companies. *Upravlenets* [The Manager], 2019, vol. 10, no. 4, pp. 14–23 (in Russian). DOI: 10.29141/2218-5003-2019-10-4-2
  9. Lafta J. K. *Effektivnost' menedzhmenta organizatsii* [Organization management effectiveness]. Moscow, Russkaya delovaya literatura, 1999. 320 p. (in Russian).
  10. State standard R ISO 9000-2015. Quality Management Systems. Key points and vocabulary. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200124393> (accessed 19 January 2020) (in Russian).
  11. Coughlan A. T., Schmidt R. M. Executive compensation, management turnover, and firm performance: An empirical investigation. *Journal of Accounting and Economics*, 1985, no. 7, pp. 43–66.
  12. Warner J.B., Watts R. L., Wruck K. H. Stock Prices and Top Management Changes. *Journal of Financial Economics*, 1988, no. 20, pp. 461–492.
  13. Kaplan S. N. Top Executive Rewards and Firm Performance: A Comparison of Japan and the United States. *Journal of Political Economy*, 1994, no. 102, pp. 510–546.
  14. Kaplan S. N. Top Executives, Turnover, and Firm Performance in Germany. *Journal of Law, Economics, & Organization*, 1994, no. 10, pp. 142–159.
  15. Kato T., Long C. CEO turnover, firm performance, and enterprise reform in China: Evidence from micro data. *Journal of Comparative Economics*, 2006, vol. 34, no. 4, pp. 796–817.
  16. Jenter D., Lewellen K. Performance-Induced CEO Turnover (September 2017). *CEPR Discussion Paper No. DP12274*. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3035268> (accessed 15 December 2019).
  17. Weisbach M. S. Outside directors and CEO turnover. *Journal of Financial Economics*, 1988, no. 20, pp. 431–460.
  18. Coles J. L., Daniel N. D., Naveen L. Co-opted boards. *Review of Financial Studies*, 2014, vol. 27, no. 6, pp. 1751–1796.
  19. Fich E., Shivdasani A. Are busy boards effective monitors? *The Journal of Finance*, 2006, vol. LXI, no. 2, pp. 689–724. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2006.00852.x>
  20. Masulis R. W., Mobbs Sh. Independent director incentives: Where do talented directors spend their limited time and energy? *Journal of Financial Economics*, 2014, vol. 111, no. 2, pp. 406–429. DOI: 10.1016/j.jfineco.2013.10.011
  21. Ellis J. A., Guo L., Mobbs Sh. How Does Forced CEO Turnover Experience Affect Directors? (January 22, 2020). Forthcoming in *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2543716> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2543716> (accessed 15 December 2019).
  22. Yermack D. Higher market valuation of companies with a small board of directors. *Journal of Financial Economics*, 1996, vol. 40, no. 2, pp. 185–211.
  23. Adams R. B., Ferreira D. Women in the boardroom and their impact on governance and performance. *Journal of Financial Economics*, 2009, no. 94, pp. 291–309.
  24. Masulis R. W., Wang Cong, Xie Fei, Globalizing the boardroom – The effects of foreign directors on corporate governance and firm performance. *Journal of Accounting and Economics*, 2012, no. 53, pp. 527–554.
  25. Denis D. J., Denis D. K., Sarin A. Ownership structure and top executive turnover. *Journal of Financial Economics*, 1997, no. 45, pp. 193–221.
  26. Goyal V. K., Park Ch. W. Board Leadership Structure and CEO Turnover. *Journal of Corporate Finance*, 2002, no. 8, pp. 49–66.
  27. Dikolli Sh. S., Mayew W. J., Nanda Dh. CEO tenure and the performance-turnover relation. *Review of Accounting Studies*, 2014, vol. 19, no. 1, pp. 281–327.
  28. Denis D. J., Denis D. K. Performance changes following top management dismissals. *The Journal of Finance*, 1995, vol. 50, no. 4, pp. 1029–1057.
  29. Huson M. R., Malatesta P. H., Parrino R. Managerial succession and firm performance. *Journal of Financial Economics*, 2004, vol. 74, no. 2, pp. 237–275.
  30. Bonnier K. A., Bruner R. F. An analysis of stock price reaction to management change in distressed firms. *Journal of Accounting and Economics*, 1989, vol. 11, no. 1, pp. 95–106.
  31. Setiawan D., Phua L. K., Chee H. K. CEO turnover and market reaction in Indonesia. *Indonesian Capital Market Review*. 2013, vol. 5, no. 2, pp. 85–94.
  32. Lindrianasari, Hartono J. The Relationship between Accounting Performance and CEO Turnover: Evidence from Indonesia. *Accounting & Taxation*, 2011, vol. 3, no. 2, pp. 97–107.
  33. Jenter D., Kanaan F. CEO turnover and relative performance evaluation. *The Journal of Finance*. 2015, vol. 70, no. 5, pp. 2155–2184.
  34. Byrka-Kita K., Czerwiński M., Preś-Perepeczo A. Stock market reaction to CEO appointment—preliminary results. *Journal of Management and Business Administration*, 2017, vol. 25, no. 2, pp. 23–42.
  35. Khanna N., Poulsen A. B. Managers of financially distressed firms: Villains or scapegoats? *The Journal of Finance*, 1995, vol. 50, no. 3, pp. 919–940.
  36. Goltsman M. M. *Empirical Analysis of Managerial Turnover in Russian Firms* / Working Paper # BSP/00/035. Moscow, New Economic School, 2000. 42 p. (in Russian).



37. Roshchin S. Yu., Solntsev S. A. The labor market of top managers in Russia: between external hiring and internal promotion. *Russian Management Journal*, 2005, vol. 3, no. 4, pp. 11–28 (in Russian).
38. Kapelyushnikov R. I., Demina N. V. Updating the top management of Russian industrial enterprises: evidence of the “Russian Economic Barometer”. *Russian Management Journal*, 2005, vol. 3, no. 3, pp. 27–42 (in Russian).
39. Dolgopyatova T. G. An empirical analysis of corporate control in Russian companies: when do large shareholders move away from executive management? *Russian Management Journal*, 2007, vol. 5, no. 3, pp. 27–52 (in Russian).
40. Solntsev S. A. Changes in the Russian labor market of top managers during the crisis: evidence of empirical research. *Russian Management Journal*, 2013, vol. 11, no. 1, pp. 3–18 (in Russian).
41. Kapelyushnikov R. I. *Mobil'nost' i identichnost' rukovoditelei rossiiskikh promyshlennykh predpriyatii* [Mobility and identity of the leaders of Russian industrial enterprises: Preprint WP3/2015/07]. Moscow, Izd. dom Vyshei shkoly ekonomiki, 2015. 45 p. (in Russian).
42. Rachinsky A. A. *Managerial Turnover and Firm Performance in Russia* / Working paper #BSP/2001/044 R. Moscow, New Economic School, 2001. 46 p. (in Russian).

---

**Cite this article as:**

Orekhova S. V., Kudin L. Sh. Firm Performance and CEO Influence. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 158–167 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-158-167>

---



## ПРАВО

УДК 340.6:343.98

### О необходимости комплексного научно-методического подхода при организации производства судебно-медицинских баллистических исследований

В. Ю. Владимиров, И. Ю. Макаров, М. Е. Потокова, В. Б. Страгис

Владимиров Владимир Юрьевич, доктор юридических наук, профессор, заслуженный юрист РФ, главный научный сотрудник научно-организационного отдела, Российский центр судебно-медицинской экспертизы, Москва, vladimirov@rc-sme.ru

Макаров Игорь Юрьевич, доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной работе, Российский центр судебно-медицинской экспертизы, Москва; профессор кафедры судебной медицины, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва; профессор кафедры судебно-экспертной и оперативно-розыскной деятельности, Московская академия Следственного комитета Российской Федерации, makarov@rc-sme.ru

Потокова Мария Евгеньевна, заместитель начальника центра обеспечения медицинской деятельности, Центральная медико-санитарная часть МВД России, Москва, mpotokova@mvd.ru

Страгис Вадим Борисович, заведующий отделом медицинской криминалистики и идентификации личности, Российский центр судебно-медицинской экспертизы, Москва, dr.stragis@rc-sme.ru

**Введение.** В статье рассмотрены вопросы, связанные с необходимостью реализации методологического родства между судебно-баллистической экспертизой и одним из подвидов медико-криминалистических экспертиз – судебно-медицинскими баллистическими исследованиями, как при производстве судебных экспертиз, так и при проведении научных исследований и методических разработок, а также профессиональной подготовке специалистов, которое выражается, прежде всего, в обеспечении единства понятийно-терминологического аппарата и алгоритмов судебно-экспертных исследований объектов, не относящихся к медицинской сфере. **Теоретический анализ.** Судебно-медицинское исследование живых лиц, трупов, их частей, органов и тканей полностью базируется на фундаментальных научно-практических положениях медицинской науки в целом и судебной медицины в частности. **Результаты.** Обеспечивается комплексный подход при судебно-экспертном использовании специальных знаний в уголовном процессе.

**Ключевые слова:** судебно-баллистическая экспертиза, медико-криминалистическая экспертиза, судебно-медицинские баллистические исследования, понятийно-терминологический аппарат.

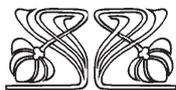
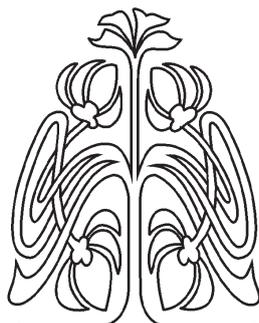
Поступила в редакцию: 15.11.2019 / Принята: 10.01.2020 / Опубликовано: 01.06.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

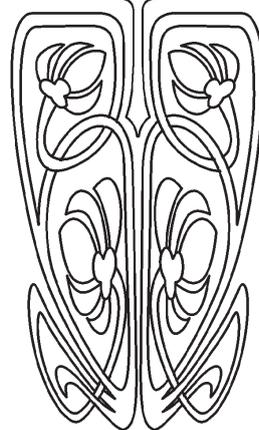
DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-168-173>

#### Введение

Актуальность рассматриваемой темы в части обеспечения единого научно-методического подхода к производству судебно-медицинских баллистических исследований как подвида медико-



НАУЧНЫЙ  
ОТДЕЛ





криминалистических экспертиз и судебно-баллистических экспертиз как подвида традиционных криминалистических экспертиз не вызывает никаких сомнений. Первое, что объединяет эти направления судебно-экспертной деятельности, – это то, что они, несмотря на всю свою доказательственную самостоятельность в уголовном судопроизводстве, являются подвидами двух различных групп судебных экспертиз: криминалистических и судебно-медицинских, которые объединяют в себе несколько направлений судебно-экспертной деятельности, существенно различающихся между собой как по объекту исследования, так и по используемым при этом методам [1–13].

Однако практическим экспертам давно известно, что одежда, поступившая с трупом, имеющим огнестрельные ранения или признаки взрывной травмы, исследуется судебно-медицинским экспертом, а в том случае, если пострадавший с огнестрельными повреждениями поступил в больницу и там скончался, то одежда следователем будет направлена в экспертно-криминалистическое подразделение и ее будет исследовать эксперт-баллист совместно со специалистом физико-химического подразделения. Аналогичным образом обстоит дело и с судебно-экспертным исследованием следов применения взрывного оружия.

Достаточно упомянуть значимость владения криминалистическим понятийным аппаратом судмедэкспертом, производящим экспертизу трупа, для правильной фиксации имеющихся огнестрельных или иных аналогичных повреждений. Использование неспецифической терминологии может создать ложное представление о слеодообразующем объекте и существенно затруднить не только его розыск, но и идентификацию [14–21]. Кстати, об этом многострадальном термине. В криминалистике и соответствующих видах традиционных криминалистических и судебно-медицинских экспертиз принято философское определение идентификации как процесса установления тождества, т. е. равенства объекта материального мира исключительно самому себе в определенный период времени (отсюда и такое понятие, как «идентификационный период») [22]. Что же мы наблюдаем на практике? «В мире, применительно к спортивному и охотничьему оружию, используется обозначение патрона с указанием его калибра и длины гильзы. Это позволяет четко идентифицировать патрон и оружие под него». Этот методологический нонсенс взят нами из методического пособия «для практикующих судебно-медицинских экспертов», подготовленного в 2018 г. ГБУЗ Москвы «Бюро

судебно-медицинской экспертизы...» [23, с. 2, 5]. Из приведенной выдержки не только очевидно, что термин «идентификация» здесь несколько не уместен, но и совершенно непонятно, какой из объектов в паре «патрон и оружие» является идентифицирующим, а какой идентифицируемым.

В той же работе, при полном игнорировании основных положений криминалистического оружейведения, дана ссылка на то, что авторами использовались термины и определения государственного общероссийского стандарта «ГОСТ 28653-90. Оружие стрелковое. Термины и определения» [24], Федерального закона от 13.12.1996 № 150-ФЗ (в редакции от 29.07.2017) «Об оружии» [25].

### Теоретический анализ

Даже поверхностное ознакомление с рекомендованными источниками показывает, что никакого отношения к рассматриваемой теме они не имеют даже формально, так как сфера их юрисдикции строго ограничена в преамбулах. Такие категории, как самодельное, переделанное или атипичное оружие, в них вообще не рассматриваются. Аналогичным образом Федеральный закон от 13.12.1996 № 150-ФЗ «Об оружии» (далее – Закон об оружии) обходит своим «вниманием» другие виды боевого огнестрельного оружия, если они не приняты на вооружение в военизированных формированиях России (ст. 5) [25]. При том что перечень такого оружия практически не исчерпаем, начиная с отечественных образцов, снятых с вооружения, и далее всеми видами боевого или специального (полицейского) огнестрельного оружия иностранного производства. Многие термины, применяемые в этом Законе, не имеют ничего общего с понятийно-терминологическим аппаратом криминалистического оружейведения. Например, определение оружия, используемое для сферы применения Закона об оружии, неоправданно расширяет круг относимых к оружию предметов и устройств, включая в него такую категорию, как «сигнальное оружие» (ст. 1 и 3), что в принципе противоречит криминалистическому определению оружия как средства, специально предназначенного и технически пригодного исключительно для поражения живой или иной цели и не имеющего прямого назначения в быту или производстве [25]. Рекомендуемый в качестве одного из источников понятийно-терминологического аппарата стандарт «ГОСТ 28653-90. Оружие стрелковое. Термины и определения» (далее – Стандарт) еще больше расширяет круг предметов, относимых к оружию, вводя такую категорию, как «строительное оружие», что с криминалистических позиций является полным



абсурдом, так как строительство – процесс, противоположный разрушению в принципе [24]. В числе разновидностей стрелкового оружия стандарт упоминает пистолеты и револьверы, ошибочно смешивая эти две конструктивно различающиеся категории. Эти же виды оружия упоминаются и в ст. 3 Закона об оружии, в том числе в категории «газового оружия», предусматривающего применение слезоточивых и раздражающих веществ в качестве поражающего элемента. В Стандарте же под газовым оружием понимается «оружие, в котором для метания поражающего элемента используется энергия сжатого, сжиженного или отвержденного газа» [24]. При этом пневматическое оружие авторы Стандарта при помощи несложной манипуляции в дефиниции также относят к газовому. Совершенно очевидно, что брать за основу при определении понятийно-терминологического аппарата какой-либо отрасли знания, в том числе судебной медицины, такие взаимно противоречащие друг другу источники неразумно.

Судебно-медицинская экспертиза, безусловно, является одной из профессиональных и научных специальностей в области медицины, которая имеет весьма специфический понятийно-терминологический аппарат, используемый судмедэкспертами в своей деятельности. Однако реализуется она в правоприменительной деятельности в соответствии со ст. 62 «Судебно-медицинская и судебно-психиатрическая экспертизы» «... в соответствии с законодательством Российской Федерации о государственной судебно-экспертной деятельности» [26].

Видимо, в том числе и по этой причине соответствующий приказ Минздравсоцразвития России от 12.05.2010 г. № 346н (далее – Приказ) вполне определенно вводит в практическую деятельность по производству судебно-медицинских экспертиз понятийный аппарат и методические алгоритмы соответствующих видов криминалистических экспертиз [27]. Так, п. 85.1 Приказа определяет, что «медико-криминалистическую экспертизу вещественных доказательств и объектов производят с целью решения диагностических, идентификационных и ситуационных экспертных задач», что вполне соотносится с соответствующими направлениями деятельности в области судебной трасологии, баллистики и некоторых других видов криминалистических экспертиз. Более того, п. 85.15 того же Приказа, который в сокращенном виде раскрывает используемый экспертами-трасологами алгоритм производства диагностических и идентификационных исследований, а также решения некоторых ситуационных задач, оперирует такими терминами,

как «идентификация» и «отождествление» в полном соответствии с общекриминалистическими воззрениями. Пункт 85.16 Приказа, регламентирующий «судебно-медицинские баллистические исследования» определяет, что их «проводят в той же последовательности, что и трасологические, но учитывают их особенности». При этом, раскрывая эти особенности достаточно подробно и в полном соответствии с требованиями методики судебно-баллистических экспертиз, этот нормативно-правовой акт предписывает, что «экспериментальные стрельбы следует проводить только в рамках комплексного исследования в специально оборудованном под тир помещении с соблюдением соответствующих мер безопасности и участием специалиста по криминалистическому исследованию огнестрельного оружия». Более того, п. 85.14 Приказа предусматривает, что «общий порядок проведения исследований определяют с учетом основных положений теории криминалистической идентификации...». Указанное обстоятельство характеризует судебно-медицинского эксперта, специализирующегося на производстве судебно-медицинских баллистических исследований, как носителя специальных знаний в двух смежных областях: судебной медицине и судебной баллистике, что и определяет комплексный подход к производству таких видов судебных экспертиз.

### Результаты

В заключение следует констатировать, что имеющаяся в настоящее время нормативная правовая база, регламентирующая производство медико-криминалистических экспертиз, полностью адаптирована как к общемедицинским требованиям, так и к соответствующим методикам криминалистических, в том числе судебно-баллистических экспертиз.

В целях устранения недостатков, встречающихся в практике производства медико-криминалистических экспертиз баллистического профиля, представляется целесообразным в практической деятельности строго придерживаться следующих рекомендаций:

- при проведении судебно-медицинских экспертиз медико-криминалистического подвиды в части исследования тела, тканей и органов человека использовать исключительно медицинский понятийно-терминологический аппарат и соответствующие методические рекомендации;
- при исследовании и описании признаков объектов судебно-баллистических экспертиз, а также образуемых ими повреждений одежды, тканей и органов тела человека в соответствии с требованиями вышеуказанного Приказа ис-



пользовать основные положения и понятийный аппарат соответствующих видов криминалистических экспертиз, в том числе и при формулировании выводов.

Что касается вопроса о порядке проведения научных исследований в этих областях судебно-экспертной деятельности, то представляется, что такие исследования, направленные на совершенствование аппаратурно-приборного оборудования и методического обеспечения судебно-баллистических экспертиз и медико-криминалистических экспертиз того же профиля, должны проводиться на междисциплинарной основе либо на этапах завершения научных разработок подвергаться взаимному рецензированию. Это требование в обязательном порядке должно распространяться и на диссертационные исследования в области судебной медицины, так или иначе затрагивающие вопросы судебной баллистики. Представляется, что такой подход реально воплотит в жизнь требование закона о необходимости обеспечения «единого научно-методического подхода к экспертной практике» (ст. 11 Федерального закона от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» [28]).

#### Список литературы

1. *Кустанович С. Д.* Судебная баллистика. М. : Госюриздат, 1956. 408 с.
2. *Молчанов В. И.* Некоторые вопросы судебно-медицинской экспертизы огнестрельных повреждений : дис. ... д-ра мед. наук. Л., 1964. 683 с.
3. *Эйдлин Л. М.* Огнестрельные повреждения. Ташкент : Медгиз, 1963. 331 с.
4. *Кустанович С. Д.* Исследование повреждений одежды в судебно-медицинской практике. М. : Медицина, 1965. 217 с.
5. *Лисицин А. Ф.* Судебно-медицинская экспертиза при повреждениях из охотничьего гладкоствольного оружия. М. : Медицина, 1968. 236 с.
6. *Смусин Я. С.* Судебно-медицинская экспертиза повреждений выстрелами из охотничьего ружья. Л. : Медицина, 1971. 102 с.
7. *Блюм М. М., Волнов А. С., Жук А. В., Одиночкина Т. Ф., Устинов А. И., Филиппов В. В.* Патроны ручного огнестрельного оружия и их криминалистическое исследование. М. : ВНИИ МВД СССР, 1982. 296 с.
8. *Молчанов В. И., Попов В. Л., Калмыков К. Н.* Огнестрельные повреждения и их судебно-медицинская экспертиза : руководство для врачей. Л. : Медицина, 1990. 272 с.
9. *Владимиров В. Ю., Лаврентюк Г. П.* Особенности осмотра места происшествия при расследовании уголовных дел с применением огнестрельного оружия и взрывных устройств. СПб. : С.-Петербург. акад. МВД РФ, 1997. 42 с.
10. *Стальмахов А. В., Сумарока А. М., Егоров А. Г., Сухарев А. Г.* Судебная баллистика и судебно-баллистическая экспертиза : учебник / под общ. ред. А. Г. Егорова. Саратов : СЮИ МВД России, 1998. 176 с.
11. *Попов В. Л., Шигеев В. Б., Кузнецов Л. Е.* Судебно-медицинская баллистика. СПб. : Гиппократ, 2002. 656 с.
12. *Владимиров В. Ю.* Теория и практика криминалистического оружиеведения. СПб. : Фонд Университет, 2003. 400 с.
13. *Владимиров В. Ю., Бабаханян Р. В., Голубев Н. В., Валетов Д. А.* Криминалистическое оружиеведение. Генезис современности. СПб. : Юрид. центр Пресс, 2005. 504 с.
14. *Ковалев А. В.* Судебно-медицинская характеристика огнестрельных повреждений из 5,54-мм пистолета самозарядного малогабаритного (ПСМ) : дис. ... канд. мед. наук. Л., 1991. 232 с.
15. *Исаков В. Д.* Механизмы поражающего действия факторов выстрела и их судебно-медицинская оценка (экспериментальное исследование) : дис. ... д-ра мед. наук. Л., 1993. 466 с.
16. *Изметинский Н. Л., Михайлов Л. Е.* Баллистика дробового выстрела. Ижевск : Изд-во Удмурт. ун-та, 1995. 256 с.
17. *Исаков В. Д., Бабаханян Р. В., Белых А. Н., Калмыков К. Н., Колкутин В. В., Ковалев А. В., Карнасевиц Ю. А., Кузнецов Ю. Д., Толмачев И. А.* Структура и аргументация выводов при судебно-медицинской экспертизе огнестрельных повреждений и взрывной травмы. СПб. : Б.и., 1996. 40 с.
18. *Крапивкин Ю. А.* Комплексная судебно-медицинская оценка повреждений и следов на одежде и теле человека, оставляемых полимерными компонентами боеприпасов для гладкоствольного оружия : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Киев, 1996. 47 с.
19. *Владимиров В. Ю., Бородин В. Н.* Отождествление огнестрельного оружия с использованием идентификационно-поисковой системы «ТАИС» по следам на стреляных гильзах. Методические рекомендации. СПб. : С.-Петербург. ун-т МВД России, 2000. 88 с.
20. *Шигеев В. Б.* Совершенствование технологии производства судебно-медицинской экспертизы огнестрельной и взрывной травмы : дис. ... канд. мед. наук. М., 2004. 153 с.
21. *Макаров И. Ю.* Экспертная характеристика судебно-медицинских баллистических исследований огнестрельных повреждений, причиненных оружием специального назначения (экспериментальное исследование) : дис. ... д-ра мед. наук. М., 2007. 340 с.
22. *Медико-криминалистическая идентификация.* Настольная книга судебно-медицинского эксперта / под общ. ред. В. В. Томилина. М. : Норма-Инфра, 2000. 472 с.
23. *Шигеев В. Б.* Понятийный аппарат судебно-медицинской экспертизы огнестрельной травмы как средство повышения ее качества : метод. пособие. М. : Б.и., 2018. 36 с.
24. ГОСТ 28653-90. Оружие стрелковое. Термины и определения. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200015064> (дата обращения: 04.03.2020).



25. Об оружии : федер. закон от 13.12.1996 № 150-ФЗ (ред. от 29.07.2017). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
26. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации : федер. закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ (с изм. и доп.). Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».
27. Об утверждении Порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации : приказ Минздравсоцразвития РФ от 12.05.2010 № 346н. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».
28. О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации : федер. закон от 31.05.2001 № 73-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

#### Образец для цитирования:

Владимиров В. Ю., Макаров И. Ю., Потоклова М. Е., Страгис В. Б. О необходимости комплексного научно-методического подхода при организации производства судебно-медицинских баллистических исследований // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 168–173. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-168-173>

#### The Need for a Complex Scientific and Methodological Approach in Organizing Forensic Ballistic Research

V. Yu. Vladimirov, I. Yu. Makarov, M. E. Potokova, V. B. Stragis

Vladimir Yu. Vladimirov, <https://orcid.org/0000-0001-7190-7011>, Russian Center for Forensic Medicine, 12/13 Polikarpova St., Moscow 125284, Russia, [vladimirov@rc-sme.ru](mailto:vladimirov@rc-sme.ru)

Igor Yu. Makarov, <https://orcid.org/0000-0003-4682-5027>, Russian Center for Forensic Medicine, 12/13 Polikarpova St., Moscow 125284, Russia; Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, bld. 1, 2/1 Barrikadnaya St., Moscow 125993, Russia; Moscow Academy of the Investigative Committee of the Russian Federation, 12 Vrubelya St., Moscow 125080, Russia, [makarov@rc-sme.ru](mailto:makarov@rc-sme.ru)

Mariya E. Potokova, <https://orcid.org/0000-0001-5435-4670>, Central Medical and Sanitary Unit of the Ministry of Internal Affairs of Russia, 26 Raspletina St., Moscow 123060, Russia, [mpotokova@mvd.ru](mailto:mpotokova@mvd.ru)

Vadim B. Stragis, <https://orcid.org/0000-0002-1882-455X>, Russian Center for Forensic Medicine, 12/13 Polikarpova St., Moscow 125284, Russia, [dr.stragis@rc-sme.ru](mailto:dr.stragis@rc-sme.ru)

**Introduction.** The article touches upon the issues related to the need to implement a methodological relationship between judicial ballistic examination and one of the subtypes of medical and forensic examinations – forensic ballistic research, in forensic examinations and in conducting scientific research and methodological developments, and in professional training of specialists, which is expressed, first of all, in ensuring the uniformity of the conceptual and terminological apparatus and algorithms of forensic experts research facilities not related to the medical field. **Theoretical analysis.** The forensic medical study of living persons, corpses, their parts, organs and tissues is entirely based on the fundamental scientific and practical provisions of medical science and forensic medicine in particular. **Results.** An integrated approach is provided for the forensic use of special knowledge in criminal proceedings.

**Keywords:** judicial ballistic examination, forensic medical examination, forensic ballistic research, conceptual and terminological apparatus.

Received: 15.11.2019 / Accepted: 10.01.2020 / Published: 01.06.2020

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

#### References

1. Kustanovich S. D. *Sudebnaia ballistika* [Judicial ballistics]. Moscow, Gosyurizdat, 1956. 408 p. (in Russian).
2. Molchanov V. I. *Nekotorye voprosy sudebno-meditsinskoj ekspertizy ognestrel'nykh povrezhdeniy* [Some issues of forensic examination of gunshot injuries]. Diss. Dr. Sci. (Med.). Leningrad, 1964. 683 p. (in Russian).
3. Aidlin L. M. *Ognestrel'nye povrezhdeniya* [Gunshot injuries]. Tashkent, Medgiz, 1963. 331 p. (in Russian).
4. Kustanovich S. D. *Issledovanie povrezhdeniy odezhdy v sudebno-meditsinskoj praktike* [Investigation of clothing damage in forensic practice]. Moscow, Meditsina Publ., 1965. 217 p. (in Russian).
5. Lisitsin A. F. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza pri povrezhdeniyakh iz okhotnich'ego gladkostvol'nogo oruzhiya* [Forensic examination in case of injuries from hunting smooth-bore weapons]. Moscow, Meditsina Publ., 1968. 236 p. (in Russian).
6. Smusin Ya. S. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza povrezhdeniy vystrelami iz okhotnich'ego ruzh'ya* [Forensic examination of injuries from shots from a hunting rifle]. Leningrad, Meditsina Publ., 1971. 102 p. (in Russian).
7. Blyum M. M., Volnov A. S., ZHuk A. V., Odinochkina T. F., Ustinov A. I., Filippov V. V. *Patrony ruchnogo ognestrel'nogo oruzhiya i ikh kriminalisticheskoe issledovanie* [Ammunitions of handguns and their forensic investigation]. Moscow, VNII MVD SSSR, 1982. 296 p. (in Russian).
8. Molchanov V. I., Popov V. L., Kalmykov K. N. *Ognestrel'nye povrezhdeniya i ikh sudebno-meditsinskaya ekspertiza: rukovodstvo dlya vrachei* [Gunshot injuries and their forensic medical examination: A guide for doctors]. Leningrad, Meditsina Publ., 1990. 272 p. (in Russian).
9. Vladimirov V. Yu., Lavrentyuk G. P. *Osobennosti osmotra mesta proisshestiya pri rassledovanii ugovolnykh del s primeneniem ognestrel'nogo oruzhiya i vzryvnykh ustroystv* [Inspection features of the scene during the investigation of criminal cases involving the use of firearms and explosive devices]. St. Petersburg, Sankt-Peterburgskaya akademiya MVD RF, 1997. 42 p. (in Russian).
10. Stal'mahov A. V., Sumaroka A. M., Egorov A. G., Suharev A. G. *Sudebnaya ballistika i sudebno-ballistiches-*



- kaya ekspertiza* [Judicial ballistics and forensic ballistic examination]. Saratov, Saratovskiy yuridicheskiy institut MVD Rossii, 1998. 176 p. (in Russian).
11. Popov V. L., Shigeev V. B., Kuznetsov L. E. *Sudebno-meditsinskaya ballistika* [Forensic ballistics]. St. Petersburg, Gippokrat Publ., 2002. 656 p. (in Russian).
  12. Vladimirov V. Yu. *Teoriya i praktika kriminalisticheskogo oruzhievedeniya* [Theory and practice of forensic weapon study]. St. Petersburg, Fond Universitet, 2003. 400 p. (in Russian).
  13. Vladimirov V. Yu., Babakhanyan R. V., Golubev N. V., Valetov D. A. *Kriminalisticheskoe oruzhievedenie. Genезis sovremennost'* [Forensic weapon study. The genesis of modernity]. St. Petersburg, Yurid. tsentr Press, 2005. 504 p. (in Russian).
  14. Kovalev A. V. *Sudebno-meditsinskaya kharakteristika ognestrel'nykh povrezhdeniy iz 5,54-mm pistoletа samozaryadnogo malogabaritnogo (PSM)* [Forensic medical characteristics of gunshot injuries from a 5.54 mm self-loading small-sized pistol (PSM)]. Diss. Cand. Sci. (Med.). Leningrad, 1991. 232 p. (in Russian).
  15. Isakov V. D. *Mekhanizmy porazhayushchego deistviya faktorov vystrelа i ikh sudebno-meditsinskaya otsenka (eksperimental'noe issledovanie)* [Mechanisms of the damaging effect of shot factors and their forensic medical assessment (experimental study)]. Diss. Dr. Sci. (Med.). Leningrad, 1993. 446 p. (in Russian).
  16. Izmetinsky N. L., Mikhailov L. E. *Ballistika drobovogo vystrelа* [Ballistics of a shotgun shot]. Izhevsk, Izd-vo Udmurtskogo universiteta, 1995. 256 p. (in Russian).
  17. Isakov V. D., Babakhanyan R. V., Belykh A. N., Kalmykov K. N., Kolkutin V. V., Kovalev A. V., Karnasevich Yu. A., Kuznetsov Yu. D., Tolmachev I. A. *Struktura i argumentatsiya vyvodov pri sudebno-meditsinskoй ekspertize ognestrel'nykh povrezhdeniy i vzyrnoi travmy* [Structure and argumentation of conclusions in the forensic medical examination of gunshot injuries and explosive injuries]. St. Petersburg, 1996. 40 p. (in Russian).
  18. Krapivkin Yu. A. *Kompleksnaya sudebno-meditsinskaya otsenka povrezhdeniy i sledov na odezhde i tele cheloveka, ostavlyayemykh polimernymi komponentami boepripravov dlya gladkostvol'nogo oruzhiya* [Comprehensive forensic assessment of injuries and traces on clothing and the human body left by polymer components of ammunition for smooth-bore weapons]. Thesis Diss. Dr. Sci. (Med.), Kiev, 1996. 47 p. (in Russian).
  19. Vladimirov V. Yu., Borodin V. N. *Otozhdstvlenie ognestrel'nogo oruzhiya s ispol'zovaniem identifikatsionno-poiskovoi sistemy "TAIS" po sledam na strelyanykh gil'zakh. Metodicheskie rekomendatsii* [Identification of firearms using the TAIS identification and search system following traces on spent cartridges and ammunitions. Guidelines]. St. Petersburg, Sankt-Peterburgskiy universitet MVD Rossii, 2000. 88 p. (in Russian).
  20. Shigeev V. B. *Sovershenstvovanie tekhnologii proizvodstva sudebno-meditsinskoй ekspertizy ognestrel'noi i vzyrnoi travmy* [Improving the production technology of forensic medical examination of a gunshot and explosive injury]. Diss. Cand. Sci. (Med.). Moscow, 2004. 153 p. (in Russian).
  21. Makarov I. Yu. *Ekspertnaya kharakteristika sudebno-meditsinskikh ballisticheskikh issledovaniy ognestrel'nykh povrezhdeniy, prichinennykh oruzhiem spetsial'nogo naznacheniya (eksperimental'noe issledovanie)* [Expert characteristics of forensic ballistic research of gunshot injuries caused by special weapons (experimental study)]. Diss. Dr. Sci. (Med.). Moscow, 2007. 340 p. (in Russian).
  22. Tomilin V. V. (ed.). *Mediko-kriminalisticheskaya identifikatsiya. Nastol'naya kniga sudebno-meditsinskogo eksperta* [Medical and forensic identification. Handbook of a forensic expert]. Moscow, Norma-Infra Publ., 2000. 472 p. (in Russian).
  23. Shigeev V. B. *Ponyatiynyi apparat sudebno-meditsinskoй ekspertizy ognestrel'noi travmy kak sredstvo povysheniya ee kachestva* [The conceptual apparatus of the forensic medical examination of a gunshot injury as a mean of improving its quality]. Moscow, 2018. 36 p. (in Russian).
  24. GOST 28653-90. Small arms. Terms and Definitions. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200015064> (accessed 4 March 2020) (in Russian).
  25. On the weapon. Federal Law of 13.12.1996 no. 150-FZ (an edition of 26.07.2019). *ATP "Consultant"* [electronic resource] (in Russian).
  26. On the basis of public health protection in the Russian Federation. Federal Law of 21.11.2011 no. 323-FZ (with amendments and additions). *ATP "Garant"* [electronic resource] (in Russian).
  27. Approval of the Procedure for the organization and production of forensic medical examinations in state forensic institutions of the Russian Federation. Order of the Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation of 12.05.2010 no. 346n. *ATP "Consultant"* [electronic resource] (in Russian).
  28. On the state forensic science activity in the Russian Federation. Federal Law of 31.05.2001 no. 73-FZ. *ATP "Garant"* [electronic resource] (in Russian).

---

**Cite this article as:**

Vladimirov V. Yu., Makarov I. Yu., Potokova M. E., Stragis V. B. The Need for a Complex Scientific and Methodological Approach in Organizing Forensic Ballistic Research. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 168–173 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-168-173>

---



УДК 343.983.22

## Актуальные вопросы криминалистической классификации самодельного огнестрельного оружия

И. В. Латышов

Латышов Игорь Владимирович, доктор юридических наук, доцент, профессор кафедры криминалистических экспертиз и исследований, Санкт-Петербургский университет МВД России, latyshov@gmail.com

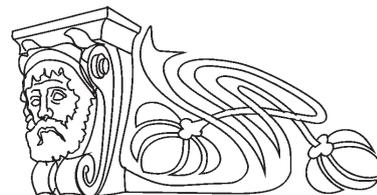
**Введение.** Развитие стрелкового вооружения и конструктивно сходных с ним изделий, их использование в преступных целях раз за разом ставят криминалистическую науку и практику перед необходимостью внесения корректив в систему криминалистических классификаций огнестрельного оружия. **Теоретический анализ.** В судебной баллистике огнестрельное оружие классифицируют по назначению, видам, способу производства, длине ствола, устройству канала ствола, числу стволов и т.д. По способу изготовления различают группы заводского, кустарного и самодельного огнестрельного оружия. При этом выработанная наукой система признаков самодельного способа изготовления бывает эффективна не для всех случаев экспертных исследований. Поводы для такого утверждения дает экспертная практика. **Эмпирический анализ.** Рассмотрена практика экспертных исследований конструктивно сходных с 9 мм пистолетом-пулеметом К6-92 (Армения) пистолетов-пулеметов, изготовленных в рамках криминальных оружейных производств, а также пистолетов-пулеметов Стрелкова под патрон 9 × 18 мм (ПМ). Отдельные экземпляры имели соответствующую оружейную атрибутику (клейма, номерные обозначения и проч.). Формат же производства оружия, оцениваемый как самодельный, характеризует выбор несложных схем конструкции, работы автоматики, распространенность образца патрона, простые технологические приемы изготовления и сборки, низкое качество оружия. **Обсуждение результатов.** Предложено введение в систему оценочных критериев способа производства огнестрельного оружия публично-правового признака – его легитимности. Его применение создает условия для охвата всех известных науке и практике случаев производства огнестрельного оружия, правильной оценки его способа изготовления, выбора соответствующей экспертной методики решения вопросов об отнесении объекта к огнестрельному оружию. **Выводы.** Принимая во внимание результаты исследования, есть основания дополнить известные судебной баллистике разновидности самодельного огнестрельного оружия группой оружия, изготовленного на промышленных производствах, не легализованных центральными органами государственной власти.

**Ключевые слова:** судебная баллистика, стрелковое огнестрельное оружие, способ изготовления, методика экспертного исследования.

Поступила в редакцию: 15.11.2019 / Принята: 10.01.2020 / Опубликовано: 01.06.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-174-180>



### Введение

Развитие стрелкового вооружения и конструктивно сходных с ним изделий, их использование в преступных целях раз за разом ставят криминалистическую науку и практику перед необходимостью внесения корректив в систему криминалистических классификаций огнестрельного оружия. Их соответствие фактическому состоянию дел на практике обеспечивает корректность выбора и эффективность методик решения экспертных задач по отнесению объекта к группе огнестрельного оружия, установлению способа его изготовления и др.

### Теоретический анализ

К настоящему времени в области криминалистического исследования огнестрельного оружия сложилась система классификаций, отражающая различные стороны этого объекта экспертных исследований.

Так, в частности, В. С. Ахановым предложено деление огнестрельного оружия по: «...происхождению, видам, назначению, способу заряжания, применяемым патронам, числу зарядов, действию перезаряжающих устройств, длине ствола, устройству канала ствола, числу стволов, применяемым снарядам, конструкциям, моделям и т.д.» [1, с. 15–16].

Данный подход с некоторыми текстуальными отличиями, отражающими итоги развития судебной баллистики, совершенствование законодательства в области противодействия вооруженной преступности, незаконного оборота оружия и патронов [2, 3 и др.] использован и в других источниках учебно-методической [4, с. 14–15; 5, с. 54–66 и др.] и научной литературы [6, с. 70–92].

Вместе с тем отдельные стороны высказанной В. С. Ахановым позиции в части того, что основания классификации огнестрельного оружия определяют его конструктивные признаки, а построение классификации ведется по совокупности данных признаков, характеризующих оружие в целом, либо на конструктивных признаках узлов оружия, представляются дискуссионными [1, с. 16].

Сегодня ученым и практикам предоставлен широкий перечень оснований классификацион-



ного деления огнестрельного оружия, который выходит далеко за границы признака конструкции. В немалой степени это касается и способа производства огнестрельного оружия.

В рамках классификации по данному основанию огнестрельное оружие подразделяют на заводское, кустарное и самодельное. При этом лишь группа самодельного оружия имеет дробное деление по признаку способа производства. Так, в частности, А. В. Кокин и К. В. Ярмак выделяют в нем: «...оружие полностью самодельное; оружие, изготовленное с использованием отдельных частей оружия промышленного производства; оружие, изготовленное переделкой огнестрельного оружия промышленного производства с приданием ему новых качеств, приводящих к смене целевого назначения и изменению баллистических характеристик; оружие, изготовленное переделкой или приспособлением неогнестрельного оружия (газового, сигнального, пневматического, конструктивно сходных с оружием изделий и т. п.); оружие самостоятельно собранное из деталей и частей огнестрельного оружия промышленного производства» [5, с. 215].

Вместе с тем ряд теоретически значимых аспектов выпал из сферы внимания науки и практики, что порождает проблемы экспертной оценки некоторых разновидностей огнестрельного оружия, неопределенность выбора методик экспертного исследования объектов.

Следует сказать, что в криминалистике совокупность признаков, характеризующих способ производства огнестрельного оружия (заводской, кустарный, самодельный), по факту носит характер клише, используемого для решения научных

и практических задач. При этом типовая картина самодельного способа изготовления включает указание на то, что «самодельное оружие – это оружие, детали и механизмы которого изготовлены без соблюдения государственных, отраслевых или фирменных стандартов и технических условий из подручных материалов, предметов и устройств, приборов и инструментов вручную либо с использованием станочного оборудования общего назначения, а также с использованием отдельных деталей и механизмов заводского огнестрельного оружия» [7, с. 15].

Однако такая система признаков самодельного способа изготовления огнестрельного оружия не для всех случаев бывает эффективна. Поводы для такого утверждения дает экспертная практика.

### Эмпирический анализ

Прежде всего, примем во внимание практику экспертных исследований конструктивно сходных с 9 мм пистолетом-пулеметом К6-92 (Армения) (рис. 1) пистолетов-пулеметов, изготовленных в рамках криминальных оружейных производств.

Отметим, что речь идет не о единичных фактах изготовления оружия, а об имевшей место на Северном Кавказе практике его незаконного массового либо мелкосерийного производства.

Так, на машиностроительном заводе «Красный молот» г. Грозного в годы незаконного правления режима Д. Дудаева некоторое время было налажено собственное производство 9 мм пистолета-пулемета К6-92 «Борз», который имел соответствующую оружейную атрибутику (клейма,



Рис. 1. Пистолет-пулемет К6-92 (Армения) под патрон 9×18 мм (ПМ) со сложным прикладом

Fig. 1. K6-92 submachine gun (Armenia) chambered for 9×18 mm with a folded butt



номерные обозначения и проч.). Формат производства оружия (полный технологический цикл, сборочное производство и проч.) неизвестен, но на факты поступления в Чеченскую Республику пистолетов-пулеметов К6-92 без маркировочных обозначений (не прошедших всего технологического цикла производства) имеется ссылка в работе В. Р. Аветисяна [8, с. 170].

Промышленный выпуск оружия вскоре после его начала был прекращен по причине недостатка оружейных марок металла (ствольная сталь и проч.) и начатой федеральной властью контртеррористической операции (1994).

По свидетельству ученых и практиков, такие образцы отличало не свойственное заводскому способу производства невысокое качество частей

и деталей оружия, а также наблюдаемые при экспериментальной стрельбе сбои при подаче патрона в патронник, выстреле и извлечении стреляной гильзы [9]. Отмеченные в статье случаи различия номеров на стволах и иных деталях пистолетов-пулеметов К6-92 можно объяснить заменой стволов, имеющих низкий ресурс из-за использования при их производстве сталей низкого качества.

В некоторых экземплярах пистолетов-пулеметов стволы имели технологические отверстия, характерные для оружия с глушителем (9 мм автомат специальный «Вал» и др.) (рис. 2). Однако расположение таких отверстий не свойственно промышленным образцам, где они сверлятся строго в нарез.



Рис. 2. Технологические отверстия и участок резьбы на стволе пистолета-пулемета К6-92

Fig. 2. Technological holes and thread section on the barrel of a K6-92 submachine gun

Следует сказать, что отдельные криминальные мастерские продолжили производство конструктивно сходных с К6-92 самодельных пистолетов-пулеметов, отличившихся большим разнообразием (рис. 3, 4).

Указанными примерами подобное производство огнестрельного оружия не ограничивается. При этом и в других просматриваются сходные признаки организации оружейного производства (противоречия территории с центральной властью, наличие вооруженного конфликта).

Так, объектом ряда экспертных исследований стал пистолет-пулемет с маркировочными обозначениями «ППС Стрелкова» под патрон 9×18 мм (ПМ) (рис. 5–7).

Следует сказать, что некоторое сходство с рассмотренным ранее пистолетом-пулеметом К6-92 и его самодельными вариантами здесь

имеется. При этом речь идет не о буквальном сходстве конструкции частей и деталей оружия, а о концептуальном подходе к производству оружия, выражающемся в выборе несложной конструктивной схемы оружия, наиболее простого принципа работы автоматики, широкой распространенности образца патрона, конструктивных и технологических приемах изготовления и сборки, качестве оформления элементов конструкции.

Кроме того, в числе случаев, не охваченных особым вниманием науки и практики, также факты массового производства огнестрельного оружия в отдаленных районах Пакистана [6, с. 89–90]. Заявляемый при этом статус кустарного, т. е. легального, изготовления огнестрельного оружия для данных производств сомнителен.



Рис. 3. Вариант конструктивно сходных с пистолетом-пулеметом К6-92 самодельного пистолета-пулемета «Борз» под патрон 9×18 мм (ПМ)

Fig. 3. Variant of self-made “Borz” submachine guns chambered for 9×18 mm structurally similar to the K6-92 submachine gun



Рис. 4. Вариант конструктивно сходных с пистолетом-пулеметом К6-92 самодельного пистолета-пулемета «Борз» под патрон 9×18 мм (ПМ)

Fig. 4. Variant of self-made “Borz” submachine gun chambered for 9×18 mm structurally similar to the K6-92 submachine gun



Рис. 5. 9 мм пистолет-пулемет Стрелкова

Fig. 5. 9 mm Strelkov submachine gun



Рис. 6. 9 мм пистолет-пулемет Стрелкова в разобранном виде  
Fig. 6. 9 mm disassembled Strelkov submachine gun



Рис. 7. Маркировочные обозначения на рамке пистолета-пулемета  
Fig. 7. Markings on the frame of the submachine gun

### Обсуждение результатов

Полученные в ходе исследования результаты требуют своего учета при обосновании криминалистических классификаций огнестрельного оружия по признаку способа производства.

Прежде всего, отметим, что в системе оценочных критериев способов изготовления огнестрельного оружия (заводской, кустарный\*, самодельный) незаслуженно «ушел в тень» такой признак организации оружейного производства, как его легитимность.

Известно, что в рамках заводского производства изготовление огнестрельного оружия ведется на основании выдаваемых центральными органами государственной власти разрешений и лицензий. Для их получения хозяйствующий субъект должен выполнить ряд требований – обеспечить производство нужными производ-

ственными площадями, специальным станочным оборудованием, квалифицированным персоналом, организовать охранно-режимные мероприятия и проч.

Примем во внимание и то, что процессу заводского промышленного производства огнестрельного оружия предшествуют конструкторские работы по созданию опытного образца, его отработке и полигонные испытания. И, наконец, производство огнестрельного оружия ведется по принятой конструкторско-технологической документации, предполагающей контроль качества изделий и их соответствие установленным требованиям ГОСТа, техническим регламентам.

Принятый алгоритм производственных мероприятий обеспечивает заведомо высокое качество заводских образцов огнестрельного оружия, что позволило криминалистической науке сформулировать соответствующий подход к его оценке.

\* В настоящее время можно рассматривать лишь в историческом аспекте, так как в экспертной практике такое оружие практически не встречается.



Так, в соответствии с методиками экспертных исследований [10; 4, с. 91–94; 11, с. 194–200 и др.] для решения вопроса об отнесении изготовленного заводским способом объекта к огнестрельному оружию достаточно установления модели оружия. Его боевые, функциональные свойства, а также надежность презюмируются, экспертной проверке не подлежат, что достаточно для решения вопроса по существу.

В связи этим возникает вопрос – можно ли переносить подобный подход на экспертное исследование чеченского варианта 9 мм пистолета-пулемета К6-92 машиностроительного завода «Красный молот» и других рассмотренных нами ранее образцов огнестрельного оружия. Полагаем, что оснований для этого нет, что подтверждает низкое качество огнестрельного оружия, изготовленного в рамках нелегальных (криминальных) оружейных производств.

С учетом изложенного считаем целесообразным введение в систему оценочных критериев способа производства огнестрельного оружия публично-правового признака – его легитимности. Его применение создает условия для охвата всех известных науке и практике случаев производства огнестрельного оружия, правильной оценки его способа изготовления, выбора соответствующей экспертной методики решения вопросов об отнесении объекта к огнестрельному оружию.

Легальный статус оружейного производства, с учетом многовековых традиций отечественной и зарубежных оружейных школ, – гарантия высокого качества производимой продукции, а существующие правила получения этого статуса – действенный организационно-правовой механизм, предоставленный в распоряжение органов государственной власти.

Все остальные виды оружейного производства, известные практике противодействия вооруженной преступности, незаконному обороту оружия и патронов, нелегальны, а, значит, незаконны, включая производство огнестрельного оружия по решению нелегитимных в конкретном государстве органов исполнительных власти. С позиции же криминалистической науки такие образцы огнестрельного оружия следует считать самодельными со всеми вытекающими из этого подходами к его оценке и экспертному исследованию.

## Выводы

Принимая во внимание результаты исследования, есть основания дополнить известные судебной баллистике разновидности самодельного огнестрельного оружия группой оружия, изготовленного на промышленных производствах, не легализованных центральными органами государственной власти.

## Список литературы

1. Аханов В. С. Криминалистическая экспертиза огнестрельного оружия и следов его применения : учебник для вузов МВД СССР. Волгоград : ВСШ МВД СССР, 1979. 232 с.
2. Об оружии : федер. закон от 13.12.1996 № 150-ФЗ // Собр. законодательства Рос Федерации. 1996. № 51, ст. 5681.
3. Об утверждении криминалистических требований к техническим характеристикам гражданского и служебного оружия, а также патронов к нему : приказ МВД России от 30.06.2017 № 429. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/71768382/paragraph/1:0> (дата обращения 23.07.2019).
4. Стальмахов А. В., Сумарока А. М., Егоров А. Г., Сухарев А. Г. Судебная баллистика и судебно-баллистическая экспертиза : учебник / под общ. ред. А. Г. Егорова. Саратов : СЮИ МВД России, 1998. 176 с.
5. Кокин А. В., Ярмак К. В. Судебная баллистика и судебно-баллистическая экспертиза : учебник. М. : Юнити-Дана : Закон и право, 2015. 350 с.
6. Латышов И. В. Оружие, патроны и следы их действия как объекты диагностических судебно-баллистических экспертных исследований (теоретические и прикладные аспекты). М. : Юрлитинформ, 2015. 304 с.
7. Латышов И. В., Никитин И. И., Чулков И. А. Стрелковое огнестрельное оружие и его следы на пулях, гильзах и преградах. Часть общая : учебное пособие. Волгоград : ВА МВД России, 2011. 116 с.
8. Аветисян В. Р. Огнестрельное оружие производства Республики Армения // Теория и практика судебной экспертизы. 2009. № 2 (14). С. 168–176.
9. Мартин М. Кустарный «Борс» // Солдат удачи. 1995. № 8 (11). С. 56–57.
10. Методика установления принадлежности объекта к огнестрельному оружию. М. : ГУ ЭКЦ МВД России, 2000. 12 с.
11. Криминалистическая экспертиза оружия и следов его применения : учебник. Ч. 1 / под ред. В. А. Ручкина, И. А. Чулкова. Волгоград : ВА МВД России, 2004. 316 с.

## Образец для цитирования:

Латышов И. В. Актуальные вопросы криминалистической классификации самодельного огнестрельного оружия // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 174–180. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-174-180>



## Current Issues of the Criminalistic Classification of the Self-made Firearms

I. V. Latyshov

Igor V. Latyshov, <https://orcid.org/0000-0003-3441-1556>, Saint Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia, 1 Letchika Piliutova St., St. Petersburg 198206, Russia, latyshov@gmail.com

**Introduction.** The development of small weapon and structurally similar products, their use for criminal purposes force forensic science and practice to make adjustments to the forensic classification system of firearms over and over again. **Theoretical analysis.** In forensic ballistics, firearms are classified according to their purpose, type, method of production, barrel length, barrel channel device, number of barrels, etc. By the method of manufacture, groups of factory, artisanal and improvised firearms are distinguished. At the same time, the system of signs developed by science for the self-made manufacturing method is not effective for all cases of expert research. It is the expert practice that gives the reasons for this statement. **Empirical analysis.** The paper examines the practice of expert research into submachine guns, that are structurally similar to the 9 mm K6-92 submachine gun (Armenia) and are manufactured as part of criminal arms production, as well as Strelkov submachine guns chambered for 9–18 mm. Individual items had the corresponding weapon attributes (hallmarks, number designations, etc.). The weapon production format, assessed as home-made, is characterized by the choice of simple design schemes, the operation of automation, the prevalence of a cartridge sample, simple manufacturing and assembly techniques, and low quality weapons. **Discussion of results.** The author proposes introduction of a public law attribute to the system of evaluation criteria of a method for producing firearms – its legitimacy. Its application creates the conditions for covering all cases of the production of firearms known to science and practice, the correct assessment of its method of manufacture, and the selection of an appropriate expert methodology for resolving issues related to classifying an object as a firearm. **Conclusion.** Taking into account the results of the study, there are reasons for supplementing the varieties of improvised firearms known to forensic ballistics with a group of weapons manufactured in industrial plants that are not legalized by central government members.

**Keywords:** forensic ballistics, small arms, manufacturing method, expert research methodology.

Received: 15.11.2019 / Accepted: 10.01.2020 / Published: 01.06.2020

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

### Cite this article as:

Latyshov I. V. Current Issues of the Criminalistic Classification of the Self-made Firearms. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 174–180 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-174-180>

## References

1. Akhanov V. S. *Kriminalisticheskaya ekspertiza ognestrel'nogo oruzhiya i sledov ego primeneniya* [Forensic examination of firearms and traces of their use]. Volgograd, VSSh MVD SSSR, 1979. 232 p. (in Russian).
2. On weapons. Federal Law of 13.12.1996 no. 150-FZ. *Sobranie zakonodatel'stva RF* [Collection of Laws of the Russian Federation], 1996, no. 51, art. 5681 (in Russian).
3. On approval of forensic requirements for technical characteristics of civil and service weapons, as well as ammunition. Order of the Ministry of Internal Affairs of Russia of 30.06.2017 no. 429. Available at: <http://ivo.garant.ru/#/document/71768382/paragraph/1:0> (accessed 23 July 2019) (in Russian).
4. Stalmakhov A. V., Sumaroka A. M., Egorov A. G., Sukharev A. G. *Sudebnaya ballistika i sudebno-ballisticheskaya ekspertiza* [Forensic ballistics and forensic ballistic examination]. Saratov, SYuI MVD Rossii, 1998. 176 p. (in Russian).
5. Kokin A. V., Yarmak K. V. *Sudebnaya ballistika i sudebno-ballisticheskaya ekspertiza* [Forensic ballistics and forensic ballistic examination]. Moscow, Yuniti-Dana: Zakon i pravo Publ., 2015. 350 p. (in Russian).
6. Latyshov I. V. *Oruzhie, patrony i sledy ikh deystviya kak ob#ekty diagnosticheskikh sudebno-ballisticheskikh ekspertnykh issledovaniy (teoreticheskie i prikladnye aspekty)* [Weapons, ammunition and traces of their action as objects of diagnostic forensic ballistic expert research (theoretical and applied aspects)]. Moscow, Yurlitinform, 2015. 304 p. (in Russian).
7. Latyshov I. V., Nikitin I. I., Chulkov I. A. *Strelkovoe ognestrel'noe oruzhie i ego sledy na pulyakh, gil'zakh i pregradakh. Chast' obshchaya* [Small arms and their traces on bullets, sleeves and barriers. General part]. Volgograd, VA MVD Rossii, 2011. 116 p. (in Russian).
8. Avetisyan V. R. Firearms manufactured by the Republic of Armenia. *Teoriya i praktika sudebnoi ekspertizy* [Theory and practice of forensic examination], 2009, no. 2 (14), pp. 168–176 (in Russian).
9. Martin M. Artisanal “Bors”. *Soldier of fortune*, 1995, no. 8 (11), pp. 56–57 (in Russian).
10. *Metodika ustanovleniya prinadlezhnosti ob#ekta k ognestrel'nomu oruzhiyu* [Method of finding out that the object belongs to firearms]. Moscow, GU EKTs MVD Rossii, 2000. 12 p. (in Russian).
11. V. A. Ruchkin, I. A. Chulkova, eds. *Kriminalisticheskaya ekspertiza oruzhiya i sledov ego primeneniya. Ch. 1* [Forensic examination of weapons and traces of their use. Part 1]. Volgograd, VA MVD Rossii, 2004. 316 p. (in Russian).



УДК 340.6:343.98

## О необходимости разработки основных положений и понятийно-терминологического аппарата формирующейся отрасли научно-практического знания «Псевдо-правомерный оборот потенциально опасных материалов, веществ и изделий. Генезис, признаки, превенция»



В. Ю. Владимиров, А. В. Ковалев, В. А. Сидоренко

Владимиров Владимир Юрьевич, доктор юридических наук, профессор, заслуженный юрист РФ, главный научный сотрудник научно-организационного отдела, Российский центр судебно-медицинской экспертизы, Москва [vladimirov@rc-sme.ru](mailto:vladimirov@rc-sme.ru)

Ковалев Андрей Валентинович, доктор медицинских наук, директор, Российский центр судебно-медицинской экспертизы, Москва; заведующий кафедрой судебной медицины, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, [kovalev@rc-sme.ru](mailto:kovalev@rc-sme.ru)

Сидоренко Виталий Алексеевич, кандидат медицинских наук, генерал-майор внутренней службы, начальник Департамента по материально-техническому и медицинскому обеспечению, Министерство внутренних дел России, Москва, [mpotokova@mvd.ru](mailto:mpotokova@mvd.ru)

**Введение.** Статья посвящена вопросам псевдо-правомерного оборота потенциально опасных материалов, веществ и изделий как источника формирования средств массового поражения людей при совершении преступлений диверсионно-террористической направленности. **Теоретический анализ.** Детально раскрываются причины и генезис псевдо-правомерного оборота холодного оружия, ствольного газового и огнестрельного оружия, новых психоактивных веществ, обладающих неспецифической повышенной токсичностью либо иными ярко выраженными поражающими свойствами. В работе формулируются рекомендации по оперативному выявлению соответствующих угроз при проведении судебно-медицинских, судебно-химических, судебно-баллистических и иных видов экспертиз, разработке мер предупредительно-профилактического характера, в том числе путем подготовки предложений по совершенствованию действующего законодательства. Указанные проблемы рассматриваются авторами в контексте основных положений Указа Президента РФ от 11.03.2019 № 97 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности...».

**Результаты.** Авторами даются обоснования необходимости унификации, прежде всего, понятийно-терминологического аппарата и методологических основ судебно-экспертного исследования обстоятельств псевдо-правомерного оборота потенциально опасных материалов, веществ и изделий с учетом возможностей комплексного использования достижений различных направлений научно-практического знания.

**Ключевые слова:** психоактивные вещества, гибридные средства поражения, потенциально-опасные материалы, синтетические каннабимиметики.

Поступила в редакцию: 15.11.2019 / Принята: 10.01.2020 / Опубликовано: 01.06.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-181-186>

### Введение

Тема выявления и пресечения псевдо-правомерного оборота различных видов оружия рассматривается нами с конца 90-х гг. прошлого столетия. Ее актуализация в несколько трансформированном виде произошла начиная с 2004 г. в связи с выявлением различных способов маскировки криминального оборота новых психоактивных веществ (ПАВ), в которых использовался метод фальсификации назначения, лежащий в основе псевдо-правомерного оборота любого вещества или изделия, гражданский оборот которого запрещен или ограничен. Особенно ярко эта тема зазвучала после выявления причин массовых отравлений в 2014 г. в молодежной среде нескольких регионов России на фоне потребления новых видов ПАВ, обладающих повышенной токсичностью.

В своих ранних работах, подвергая криминологическому-криминалистическому анализу судебно-экспертную практику, прежде всего в части производства судебно-медицинских и судебно-химических экспертиз, мы неоднократно обращали внимание научного сообщества и правоприменителей на безотлагательную необходимость приведения диспозиции ст. 281 УК РФ «Диверсия» [1–4] в адекватный сформировавшийся в условиях гибридной войны вид [5, 6], предусматривающий ответственность за совершение массовых отравлений людей, распространение эпидемий и эпизоотий. Весьма важно, что такие деяния рассматриваются в п. 6 Указа Президента РФ от 11.03.2019 № 97 «Об основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до



2025 года и дальнейшую перспективу» (далее – Указ) [4] как последствия неконтролируемого оборота опасных химических и биологических веществ. В п. 7 Указа (п/п 7 и 8) раскрыта неразрывная связь между оборотом новых потенциально опасных химических веществ, в том числе ввозимых из-за рубежа, и использованием новых видов химического оружия, совершением террористических актов. Представляется, что с момента рождения данного Указа тема криминалистической характеристики и разработки мер пресечения псевдо-правомерного оборота различных потенциально опасных материалов, веществ и изделий (ПОМВИ) должна получить новое звучание.

### Теоретический анализ

Теоретические основы для криминалистического определения псевдо-правомерного оборота материалов, веществ и изделий, гражданский оборот которых в России запрещен или ограничен, разрабатывались нами на основе криминалистического определения фальсификации назначения, данного Р. С. Белкиным, которое понимается как создание ложной информации об объекте, маскирующее его истинное назначение, осуществляемое в целях совершения преступления, его сокрытия или противодействия расследованию [7]. Наиболее ярко, на наш взгляд, эта криминалистическая категория проявила себя в ранний постсоветский период, в середине 1990-х гг., когда под видом ствольного газового оружия на отечественном рынке гражданского оружия самообороны появилось огнестрельное оружие, конструктивно предназначенное для стрельбы многоэлементным или унитарным снарядом. В основном это были огнестрельно-газовые пистолеты и револьверы, конструктивно предназначенные для стрельбы не только газовыми, но и патронами с дробовым снарядом или даже пулей, сертифицированные как газовое оружие самообороны. Примерно в тот же период на отечественном рынке появились различные варианты клинкового холодного оружия, которые сертифицировались в качестве предметов хозяйственно-бытового назначения. Это, в принципе, и явилось предтечей системного введения в псевдо-правомерный гражданский оборот материалов, веществ и изделий (МВИ), представляющих повышенную общественную опасность, а подчас прямо предназначенных для целей нападения и защиты, а также такую же повышенную опасность, как какая-либо разновидность оружия, предназначенного для поражения живой цели. Ярчайшим примером последнего является криминальное синтезирование и сбыт в 2014 г. на территории ряда регионов России нового ПАВ,

обладающего более выраженными токсическими по сравнению с его наркотичностью свойствами, вызвавшими токсическую эпидемию с 3%-ным летальным исходом. В этой связи необходимо отметить, что появление «принципиально новых классов химических веществ, воздействие которых на человека и окружающую среду изучено недостаточно» отнесено Указом к числу основных химических угроз (пп. 2 п. 7) [4].

Правовой основой для проявления псевдо-правомерного оборота ПОМВИ, в том числе различных видов оружия на территории Российской Федерации, как это ни парадоксально звучит, является не совсем адекватная редакция ст. 1 Федерального закона от 13 декабря 1996 г. № 150-ФЗ «Об оружии» (далее – Закон об оружии), заключительное положение которой гласит: «К оружию не относятся изделия, сертифицированные в качестве изделий хозяйственно-бытового и производственного назначения...» [1]. Это положение прямо противоречит основному методологическому принципу криминалистической экспертизы любого вида оружия, который заключается в оценке степени оружейности любого предмета материального мира исключительно на основе его конструктивных особенностей, в своей совокупности указывающих на целевое назначение этого изделия. Применительно к тотальному псевдо-правомерному обороту клинкового холодного оружия прекрасным «подспорьем» упомянутому положению Закона об оружии является «Методика экспертного решения вопроса о принадлежности предмета к холодному оружию» [8], рекомендованная к практическому использованию в судебно-экспертных учреждениях России в 1998 г. Фундаментальная ущербность этой методики заключается в том, что изложенные в ней «криминалистические требования ... являются общими как для сертификационных испытаний, так и для экспертных исследований» [8], что методологически абсурдно. Самодельное или кустарное оружие, как холодное, так и огнестрельное, или любое иное никогда не будет изготавливаться с соблюдением технических условий и ГОСТов. В том же году мы в своих работах применительно к указанному феномену отмечали, что псевдо-правомерный оборот какого-либо вида оружия опасен не только сам по себе, а во многом тем обстоятельством, что он создает опасный социально-криминальный фон прецедентного характера, позволяющий поэтапно вводить в псевдо-правомерный оборот новые более опасные виды оружия, либо иные МВИ, представляющие повышенную общественную опасность и по этой причине из гражданского оборота изъятые, либо формально контролируемые.



Именно так и произошло в отношении псевдо-правомерного оборота огнестрельного оружия, конструктивно маскированного под ствольное газовое оружие [7]. Его маскировка заключалась в целенаправленном изменении конструктивных особенностей канала ствола, определяющих его внутреннюю баллистику, которая должна была исключать возможность выстрела с использованием патронов с многоэлементным (дробовым) или унитарным снарядом (пулей). Конструктивно эта задача решалась изменением места расположения раскатателя в канале ствола ближе к казенной части, уменьшением его размеров и приданием более обтекаемой формы. Формально наличие в канале ствола раскатателя, призванного исключить возможность пролета снаряда, предназначенного для механического поражения цели, создавало основу для недобросовестной сертификации такого оружия в качестве ствольного газового оружия самообороны. На деле в криминальный оборот «правомерно» вводилось оружие огнестрельное. Естественно, такое оружие пользовалось повышенным спросом, прежде всего у уголовно-преступного элемента. Еще более удручающее впечатление оставляет попытка введения в псевдо-правомерный оборот в качестве гражданского огнестрельного оружия (спортивно-охотничьего) пистолета ИЖ-70, представлявшего собой точную копию пистолета Макарова (ПМ) с той только разницей, что у «спортивно-охотничьей» версии прицельная планка была на три положения, а на щечках рукоятки вместо изображения звезды красовалась голова какого-то зверя. Лишь твердая и профессиональная позиция экспертов баллистической лаборатории Экспертно-криминалистического управления (Санкт-Петербург) явилась основой для лишения псевдо-правовой сертификации этого изделия [7].

Весьма существенную опасность для жизни и здоровья людей представляет псевдо-правомерный оборот ядерных материалов (ЯМ), которые также могут быть использованы в диверсионно-террористических целях [7]. На массу нерешенных проблем в части правовой регламентации оборота ЯМ и реальной возможности попадания их в криминальный оборот с последующим использованием как орудия убийства, средства совершения радиологического терроризма (РТ) обращают внимание компетентные источники [9], приводя конкретные факты использования ЯМ при совершении преступлений.

В еще большей степени актуализирована проблема псевдо-правомерного оборота новых ПАВ в связи с попытками использования их в качестве гибридных средств массового пора-

жения людей в целях достижения геополитических целей. Ранее мы неоднократно обращали внимание специалистов на все более активное использование криминальной матрицы транснационального наркотрафика в качестве одного из средств массового поражения людей в гибридной войне, что определяется, в первую очередь, за счет так называемого вторичного эффекта, заключающегося в высокой степени наркотизации населения, влекущей за собой краткосрочные и долгосрочные психосоциальные негативные эффекты: высокая избирательность этого средства поражения, определяющего лавинообразный рост заболеваемости и латентность исключительно в молодежной среде; целенаправленность деструктивного воздействия на мегаполисы и инвестируемые регионы, что определяется уровнем покупательской способности в них; наконец, пролонгированность психоактивного воздействия на основе быстро вырабатываемой зависимости у потребителей, а также организационной и научно-технической готовностью наркомафии к оперативной реструктуризации криминального наркорынка за счет замещения некоторых ПАВ их аналогами и синтеза новых ПАВ, длительное время находящихся в псевдо-правомерном обороте.

Согласно отчету Международного комитета по контролю за наркотиками, в 2017 г. на европейском рынке было обнаружено 51 новое психоактивное вещество, т.е. каждую неделю выявлялось в среднем по одному новому веществу. В Российской Федерации доля синтетических наркосодержащих средств в общем объеме криминального наркорынка в 2017 г. (26%) выросла по сравнению с 2015 г. (13%) в два раза. Именно в этом сегменте наркорынка наибольшее внимание у разработчиков гибридных средств массового поражения людей получили синтетические каннабимиметики, которые, не являясь в большинстве своем аналогами природного тетрагидроканнабинола (ТГК), в цепочке «доза-эффект» утратили границу верхнего предела, характерную для природного ТГК, что приводит к передозировке и тяжелейшей интоксикации. Следствием являются психозы, галлюцинаторные состояния, судорожные припадки по типу эпилептических и т.д. К аналогичному выводу в своих работах пришел профессор Московского военного университета МО РФ К. В. Харabet, который рассматривает эти ПАВ в качестве перспективного «психотропного оружия» как разновидности психофизического оружия, основанного на новых принципах поражения живой силы.

По нашему мнению, именно такое «оружие» было применено в качестве гибридного сред-



ства массового поражения людей в 2014 г. на территории нескольких субъектов Российской Федерации. В последней декаде сентября – начале октября 2014 г. в нескольких регионах России произошли массовые (около 900 чел.) отравления молодых людей, потреблявших ПАВ в виде курительных смесей. При этом уровень летальности составил порядка 3%. Оперативно отреагировать на лавинообразно нарастающую токсическую эпидемию правоохранительные органы не смогли, так как сбывавшееся вновь синтезированное ПАВ в список подконтрольных НСПВ включено не было, т. е. находилось в псевдо-правомерном обороте, будучи маскированным под курительную смесь. В ходе проведения судебно-медицинских и судебно-химических экспертиз было установлено, что этот ПАВ относится к синтетическим каннабимиметикам – MDMB(N)-BZ-F, но обладает весьма высокой токсичностью за счет введения фторбензильного фрагмента в алкильный заместитель при сохранении на прежнем уровне степени его наркотичности. В результате на фоне наркотического опьянения происходила тяжелая интоксикация с наступлением более выраженных психозов, грубой дезорганизации поведения и резким возрастанием вероятности смерти от внешних причин (утопление, падение с высоты, аспирация рвотными массами и т.д.).

Использование фторсодержащих соединений в преступных целях не новость. Так, еще в 2001 г. в Санкт-Петербурге при проведении операции «Вихрь-Антитеррор-7» был задержан один из соучастников совершения преступлений террористической направленности, у которого в ходе обыска в гараже были изъяты части СВУ и ядовитое вещество, отнесенное экспертизой к диверсионным отравляющим веществам, – фторацетат натрия [7]. Характер вновь синтезированного ПАВ в совокупности с другими обстоятельствами дела (состав преступных групп, уровень и способы конспирации и т.д.) позволили характеризовать примененное вещество в соответствии с принятыми в криминалистическом оружьеведении концепциями как средство, специально предназначенное и технически пригодное для поражения живой цели, в том числе с летальным исходом, не имеющее прямого назначения в быту или производстве и по своим поражающим свойствам представляющее такую же повышенную опасность, как некоторые иные виды оружия аналогичного действия (например, отравляющие вещества раздражающего действия (ОВРД), но при летальности, соответствующей степени летальности противопехотной мины ПФМ-1).

## Результаты

Таким образом, для описанного нами нового вида гибридного оружия, основанного на новых принципах психофизического поражения живой силы (К. В. Харабет) характерны две формы деструктивного социально-демографического воздействия [10]:

- краткосрочный негативный эффект с высокой степенью общественного резонанса, выражающийся в массовом отравлении людей с 3%-ным летальным исходом;

- латентный и относительно долгосрочный социально-демографический негативный эффект, выражающийся в резком снижении комфортности (утрата здоровья) и сроков жизни в наиболее работоспособной и репродуктивной молодежной среде.

Применительно к рассматриваемой теме уместным будет отметить, что к числу основных задач государственной политики в области химической и биологической безопасности, сформулированных в Указе Президента РФ от 11.03.2019 № 97, относится «выявление научно-технических предпосылок к разработке иностранными государствами химического и биологического оружия нового поколения, анализ технологий двойного назначения и новых иностранных образцов вооружения, полученных с использованием химических веществ и биологических агентов, не подпадающих под запрет и контроль в рамках международных соглашений Российской Федерации» [4], т. е. находящихся в псевдо-правомерном обороте [4].

В настоящее время в Российском центре судебно-медицинской экспертизы Минздрава России в рамках выполнения плановой НИР по теме «Судебно-медицинские исследования морфологических и токсикологических признаков острых отравлений синтетическими каннабимиметиками (спайсами)» создана и приступила к работе Межведомственная рабочая группа (МРГ), в состав которой наряду с судебными медиками и химиками вошли наркологи, токсикологи и криминалисты. Многие задачи, поставленные на разрешение МРГ, прямо корреспондируются с соответствующими положениями Указа № 97: «...разработка современных методов идентификации химических веществ и смесей...» (пп. 5 п. 13); «прогнозирование введения в обращение на территории Российской Федерации новых химических веществ» (пп. 19 п. 13); «обеспечение экспертной оценки решений в области обращения химических веществ...» (пп. 22 п. 13); «разработка и внедрение мер по предотвращению совершения террористических актов с использованием потенциально опасных веществ ...» (пп. 15 п. 16) и ряд других [4].



В качестве рекомендации, носящей общий методологический характер для многих видов судебных экспертиз, и прежде всего для судебно-медицинских, судебно-химических и судебно-биологических, целесообразно совместно со специалистами в области криминалистического оружиеведения разработать методические рекомендации по определению степени оружейности исследуемого ПОМВИ и возможности отнесения его к какому-либо виду оружия, как уже существующего, так и вновь создаваемого. К огромному сожалению, методическое обеспечение перечисленных видов экспертиз изобилует примерами понятийно-терминологической чехарды, существенно усложняющей комплексное использование специальных знаний в выявлении и пресечении псевдо-правомерного оборота ПОМВИ. К числу таких разночтений и казусов можно отнести, прежде всего, неоднозначность понимания смыслового содержания термина «идентификация», смешение таких понятий, как оружие газовое и пневматическое, «фантомная» многолезвийность клинка ножа и многое другое. Представляется, что решение этой проблемы будет способствовать повышению эффективности использования специальных знаний в борьбе с псевдо-правомерным оборотом ПОМВИ, а также при производстве комплексных судебных экспертиз с привлечением экспертов в упомянутых сферах научно-практического знания.

### Список литературы

1. Об оружии : федер. закон от 13.12.1996 № 150-ФЗ (ред. от 03.08.2018, с изм. и доп., вступ. в силу с 16.01.2019). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Уголовный кодекс РСФСР (утв. ВС РСФСР 27.10.1960) (ред. федер. законов от 01.07.1994 № 10-ФЗ, от 13.12.1994 № 59-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Об Основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу : указ Президента РФ от 11.03.2019 № 97. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. Владимиров В. Ю., Грекова Е. В. Комплексное исследование или выход за пределы компетенции? // Энциклопедия судебной экспертизы. 2018. № 2 (17). С. 5–12. URL: [http://www.proexpertizu.ru/general\\_questions/778/](http://www.proexpertizu.ru/general_questions/778/) (дата обращения: 04.03.2020).
6. Владимиров В. Ю., Грекова Е. В. О необходимости активизации научных исследований в сфере обеспечения борьбы с транснациональным наркобизнесом // Организационно-правовое регулирование безопасности жизнедеятельности в современном мире : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (18–20 мая 2016 г.) / под ред. Э. Н. Чижикова. СПб. : С.-Петербург. ун-т ГПС МЧС России, 2016. С. 18–22.
7. Владимиров В. Ю. Теория и практика криминалистического оружиеведения / под общ. ред. В. П. Сальникова. СПб. : Фонд Университет, 2003. 400 с.
8. Сумарока А. М., Стальмахов А. В., Егоров А. Г. Холодное и метательное оружие : криминалистическая экспертиза : учебник / под ред. А. Г. Егорова. Саратов : СЮИ МВД России, 2000. 152 с.
9. Медицинские аспекты противодействия радиологическому и ядерному терроризму / под общ. ред. Л. А. Ильина. М. : ФГБУ ФМБЦ им. А. И. Бурназяна ФМБА России, 2018. 389 с.
10. Харабет К. В. Наркотизм (наркопреступность) как элемент (признак) криминалистической характеристики преступности военнослужащих в период вооруженных конфликтов // Наркоконтроль, 2017. № 4 (49). С. 15–23. DOI: 10.18572/2072-4160-2017-4-15-23

### Образец для цитирования:

Владимиров В. Ю., Ковалев А. В., Сидоренко В. А. О необходимости разработки основных положений и понятийно-терминологического аппарата формирующейся отрасли научно-практического знания «Псевдо-правомерный оборот потенциально опасных материалов, веществ и изделий. Генезис, признаки, превенция» // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 181–186. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-181-186>

### The Need for the Development of Basic Provisions and the Conceptual Terminological Apparatus of the Scientific and Practical Knowledge in New Sphere of “Pseudo-Legal Turnover of Potentially Dangerous Materials, Substances and Products. Genesis, Signs, Prevention”

V. Yu. Vladimirov, A. V. Kovalev, V. A. Sidorenko

Vladimir Yu. Vladimirov, <https://orcid.org/0000-0001-7190-7011>, Russian Center for Forensic Medicine, 12/13 Polikarpova St., Moscow 125284, Russia, [vladimirov@rc-sme.ru](mailto:vladimirov@rc-sme.ru)

Andrey V. Kovalev, <https://orcid.org/0000-0001-6740-9861>, Russian Center for Forensic Medicine, 12/13 Polikarpova St., Moscow 125284, Russia; Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, bld. 1, 2/1 Barrikadnaya St., Moscow 125993, Russia, [kovalev@rc-sme.ru](mailto:kovalev@rc-sme.ru)

Vitaly A. Sidorenko, <https://orcid.org/0000-0002-3092-9393>, Ministry of Internal Affairs of Russia, 16 Zhitnaya St., Moscow 119049, Russia, [mptokova@mvd.ru](mailto:mptokova@mvd.ru)

**Introduction.** The article is devoted to the issues of pseudo-legal turnover of potentially dangerous materials, substances and



products as a source of formation of means of mass destruction of people while committing crimes of sabotage and terrorist orientation. **Theoretical analysis.** The causes and genesis of the pseudo-legitimate turnover of edged weapons, barrelled gas weapon and firearms, new psychoactive substances with non-specific increased toxicity or other pronounced damaging features are revealed in detail. This article formulates recommendations for the prompt identification of relevant threats during forensic medical, forensic chemical, forensic ballistic and other types of examinations, the development of preventive measures, including proposals to improve existing legislation. The authors consider these problems in the context of the main provisions of the Decree of the President of the Russian Federation of March 11, 2019 No. 97 "Fundamentals of State Policy of the Russian Federation in the field of ensuring chemical and biological safety...". **Results.** The authors provide justification for the need for unification, primarily of the conceptual and terminological apparatus and methodological foundations of a forensic expert study in the circumstances of the pseudo-legal turnover of potentially dangerous materials, substances and products (PDMSP), taking into account the possibilities of the integrated use of the achievements of various areas of scientific and practical knowledge.

**Keywords:** psychoactive substances, hybrid means of destruction, potentially dangerous materials, synthetic cannabimimetics.

Received: 15.11.2019 / Accepted: 10.01.2020 / Published: 01.06.2020

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

## References

1. On the weapon. Federal Law of 13.12.1996 no. 150-FZ (an edition of 03.08.2018, as amended and supplemented, entered into force on 16.01.2019). *ATP «Consultant»* [electronic resource] (in Russian).
2. The Criminal Code of the Russian Federation of 13.06.1996 no. 63-FZ. *ATP «Consultant»* [electronic resource] (in Russian).
3. The Criminal Code of the RSFSR (approved by the Supreme Court of the RSFSR on 10.27.1960) (as amended by federal laws of 01.07.94 no. 10-FZ, of 12.13.94 no. 59-FZ). *ATP «Consultant»* [electronic resource] (in Russian).
4. On the Basics of the state policy of the Russian Federation in the field of ensuring chemical and biological safety for the period up to 2025 and the future perspective. Decree of the President of the Russian Federation of 11.03.2019 no. 97. *ATP «Consultant»* [electronic resource] (in Russian).
5. Vladimirov V. Yu., Grekova E. V. Comprehensive study or going beyond the competency? *Entsiklopediya sudebnoi ekspertizy* (Encyclopedia of Forensics), 2018, no. 2 (17), pp. 5–12. Available at: [http://www.proexpertizu.ru/general\\_questions/778/](http://www.proexpertizu.ru/general_questions/778/) (accessed 4 March 2020) (in Russian).
6. Vladimirov V. Yu., Grekova E.V. Need of search intensification in the field of the fight against transnational drug crime. In: *Organizatsionno-pravovoe regulirovanie bezopasnosti zhiznedeiatel'nosti v sovremennoy mire* [Organizational and legal regulation of life safety in the modern world. Collection of materials of the Int. Sci. and Pract. Conf. May 18–20, 2016]. St. Petersburg, Sankt-Peterburgskiy universitet GPS MChS Rossii, 2016, pp. 18–22 (in Russian).
7. Vladimirov V. Yu. *Teoriya i praktika kriminalisticheskogo oruzhievedeniya* [Theory and practice of forensic weapons]. St. Petersburg, Fond Universitet, 2003. 400 p. (in Russian).
8. Sumaroka A. M., Stalmakhov A. V., Egorov A. G. *Kholodnoe i metatel'noe oruzhie: kriminalisticheskaya ekspertiza* [Edged and throwing weapons: forensic examination]. Saratov, Saratovskiy yuridicheskiy institut MVD Rossii, 2000. 152 p. (in Russian).
9. *Meditzinskie aspekty protivodeistviya radiologicheskomy i yadernomu terrorizmu* [Medical aspects of countering radiological and nuclear terrorism]. Moscow, Medical center in honor of. A. I. Burnazyan, 2018. 389 p. (in Russian).
10. Kharabet K. V. Drug Addiction (Drug-Related Crimes) as an Element (Attribute) of Criminological Characteristics of Crimes Committed by Military Service Men in the Armed Conflict Period. *Drug control*, 2017, no. 4 (49), pp. 15–23 (in Russian). DOI: 10.18572/2072-4160-2017-4-15-23

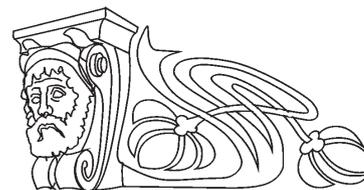
## Cite this article as:

Vladimirov V. Yu., Kovalev A. V., Sidorenko V. A. The Need for the Development of Basic Provisions and the Conceptual Terminological Apparatus of the Scientific and Practical Knowledge in New Sphere of "Pseudo-Legal Turnover of Potentially Dangerous Materials, Substances and Products. Genesis, Signs, Prevention". *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 181–186 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-181-186>



УДК 343.983.22

## Актуальные вопросы криминалистического исследования следов на пулях и гильзах, образующихся при выстреле из гражданского огнестрельного оружия, изготавливаемого на базе боевых образцов



Е. И. Ермолова, А. В. Ивашкова, Е. А. Болдырева, А. В. Потехин

Ермолова Елена Игоревна, заместитель начальника отдела научных исследований по криминалистическим видам экспертиз управления научных исследований, Экспертно-криминалистический центр МВД России, Москва, eermolova@mvd.ru

Ивашкова Анна Владимировна, старший научный сотрудник отдела научных исследований по криминалистическим видам экспертиз управления научных исследований, Экспертно-криминалистический центр МВД России, Москва, aivashkova@mvd.ru

Болдырева Екатерина Алексеевна, научный сотрудник отдела научных исследований по криминалистическим видам экспертиз управления научных исследований, Экспертно-криминалистический центр МВД России, Москва, nagore1@bk.ru

Потехин Александр Вячеславович, заместитель начальника отдела баллистических экспертиз управления криминалистических экспертиз и учетов, Экспертно-криминалистический центр МВД России, Москва, apotekhin13@mvd.ru

**Введение.** В статье рассматриваются некоторые вопросы криминалистического исследования гражданского огнестрельного оружия, изготавливаемого на основе боевых образцов: особенности слеодообразования на пулях и гильзах, конструктивные изменения оригинальных моделей (образцов) боевого огнестрельного оружия. Обозначена проблема отсутствия справочной базы и иллюстративного материала, необходимого для проведения диагностического исследования следов на пулях и гильзах, образующихся при выстреле из гражданского огнестрельного оружия, изготавливаемого на базе боевых образцов. **Теоретический анализ.** Приведены необходимая терминология, а также примеры образцов оружия, в конструкцию которых внесены изменения, отличающие его от базовых образцов. Рассмотрены основные положения отдельных нормативных правовых актов Российской Федерации. **Результаты.** Выделены группы следов, образующихся после выстрела из рассматриваемой категории огнестрельного оружия, их локализация на поверхностях пули и гильзы.

**Ключевые слова:** судебная баллистическая экспертиза, огнестрельное оружие, следы на пулях и гильзах.

Поступила в редакцию: 18.11.2019 / Принята: 10.01.2020 / Опубликовано: 01.06.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-187-192>

### Введение

Одним из условий снижения уровня преступности в России является повышение качества расследования преступлений. В значительной степени это касается и производства экспертиз.

В настоящее время в системе МВД России отсутствует обобщенный справочный материал по исследованию следов на пулях и гильзах, образованных при выстреле из гражданского огнестрельного оружия, изготовленного на базе образцов боевого огнестрельного оружия, а имеющиеся данные носят отрывочный и бессистемный характер. Проблемой является также отсутствие научно-методического подхода к решению отдельных задач, связанных с категоризацией и диагностикой оружия, имеющего конструктивные изменения, по следам на пулях и гильзах. Все это может привести к формулированию необоснованных выводов, а зачастую – к экспертным ошибкам.

С учетом недостаточной изученности данной темы в Экспертно-криминалистическом центре МВД России проводится научно-исследовательская работа в целях подготовки иллюстрированных практических рекомендаций.

Результаты научно-исследовательской работы будут способствовать повышению эффективности и качества производства судебных баллистических экспертиз, позволят избежать экспертных ошибок, необоснованных выводов по результатам производства судебных баллистических экспертиз и свести к минимуму вероятность возникновения спорных вопросов при рассмотрении заключений эксперта в судах.

### Теоретический анализ

В соответствии с законодательством Российской Федерации гражданское нарезное огнестрельное оружие должно отличаться от боевого огнестрельного оружия, изготовленного под один калибр, параметрами канала ствола, а также следами на гильзах, образующихся после выстрела [1].



Многие модели гражданского огнестрельного оружия изготавливаются на базе образцов боевого огнестрельного оружия (чаще всего за основу заводы-изготовители берут автомат Калашникова (далее – АК), пистолет-пулемет Дегтярева (далее – ППД), пистолет-пулемет Шпагина (далее – ППШ), самозарядный карабин Симонова (далее – СКС), самозарядную винтовку Токарева (далее – СВТ), пистолет-пулемет Судаева (далее – ППС) и др.).

На сегодняшний день оружие рассматриваемой категории доступно физическим лицам и реализуется через сети фирменных оружейных магазинов, сотрудничающих с рядом заводов-изготовителей. Повышение спроса на охотничьи карабины, переведенные из категории боевых, привело к увеличению объема данной продукции. Подобное оружие представляет большой интерес для оружейной промышленности, поскольку внесение изменений в готовое изделие не требует переоборудования станочного парка и разработки нового оборудования, что значительно снижает себестоимость товара.

При переводе боевого огнестрельного оружия в категорию гражданского заводы-изготовители руководствуются рядом положений нормативных правовых актов Российской Федерации.

1. Статья 3 Федерального закона от 13 декабря 1996 г. № 150-ФЗ «Об оружии» устанавливает, что гражданское огнестрельное оружие – это оружие, предназначенное для использования гражданами Российской Федерации в целях самообороны, для занятий спортом и охоты, а также в культурных и образовательных целях. При этом оно должно исключать ведение огня очередями и иметь емкость магазина (барабана) не более 10 патронов (за исключением спортивного оружия) [1].

2. Гражданское оружие и патроны к нему (и, следовательно, вносимые в конструкцию изменения) должны соответствовать криминалистическим требованиям, утвержденным приказом МВД России от 30 июня 2017 г. № 429 «Об утверждении криминалистических требований к техническим характеристикам гражданского и служебного оружия, а также патронов к нему», в которых установлены обязательные к соблюдению специальные технические параметры [2].

Стоит отметить, что при наличии разрешающих правовых норм каждому производителю приходится разрабатывать свой технический регламент процесса перевода боевых образцов огнестрельного оружия в категорию гражданского.

Начиная с 1920 г. из изношенных или бракованных винтовок Мосина образца 1891 г. стали изготавливать ружья под гладкостволь-

ные патроны небольших калибров, а с 50-х гг. XX в. – охотничьи карабины КО-8,2. Вносимые конструктивные изменения сводились к удалению штыка, а также к установке дополнительных следообразующих деталей в патроннике и стволе: они позволяли при необходимости установить категорию оружия по следам на выстреленных пулях и стреляных гильзах.

Приведем примеры оружия, переведенного из категории боевого в гражданское и предназначенного для охоты:

- карабин охотничий КО-44, созданный на базе военного карабина образца 1944 г. без штыка;
- охотничий карабин СВТ-О, созданный на базе СВТ;
- карабин ОСК-88, созданный на базе СВТ-40;
- карабин ОП-СКС, созданный на базе СКС, и др.

Количество поступающего в оборот оружия рассматриваемой категории резко возросло после 2012 г., когда оружейный завод ООО «Молот АРМЗ» представил новый охотничий карабин СВТ-О, изготовленный на базе автоматических винтовок Токарева (АВТ-40) 1944 г. выпуска, не попавших на фронт.

В 2013 г. оружейные заводы ООО «Молот – Оружие» и ОАО «Завод имени В. А. Дегтярева» объявили о выпуске ВПО-135 и ППШ-О – самозарядных карабинов, изготовленных из ППШ. Оба образца были выполнены в оригинальном «военном» калибре 7,62×25 мм. В «гражданских» вариантах ППШ переводчик огня зафиксирован сварочным способом в положении «одиночный огонь», а ударно-спусковой механизм (далее – УСМ) нельзя заменить на оригинальный, поскольку винт крепления колодки УСМ приварен к ствольной коробке. В дисковом магазине установлен штифт, не позволяющий заряжать более 10 патронов, на патронном упоре затвора выполнено углубление, оставляющее метку на гильзе, а в ствол вварен штифт, оставляющий след на пуле.

В 2014 г. на рынке появился «гражданский» вариант пулемета Дегтярева образца 1927 г. (ДП-27) – ДП-О, выпущенный ОАО «Завод имени В. А. Дегтярева» для ООО «Молот АРМЗ». Конструкция оружия предусматривает производство только одиночных выстрелов, емкость магазина ограничена 10 патронами, в стволе установлен штифт, а на патронном упоре затвора предусмотрено кернение.

Также в 2014 г. в обороте появился пулемет «Максим» (под общим названием «огнестрельное длинноствольное охотничье ружье с нарезным стволом “Максим”»), созданный на базе пулемета «Максим» 1930–1940 гг. выпуска.



И это лишь некоторые, наиболее популярные у потребителей образцы огнестрельного оружия рассматриваемой категории.

Исходя из имеющейся в свободном доступе информации, можно сделать вывод, что для перевода оружия из категории боевого в гражданское его узлы и детали подвергаются конструктивным изменениям [2]. Следствием этого являются:

- ограничение количества патронов в магазине (не более 10);
- исключение возможности ведения автоматического огня в результате изменения конструкции УСМ;
- установление штифта или нанесение кернения в канале ствола или патронном упоре затвора (рис. 1–4).

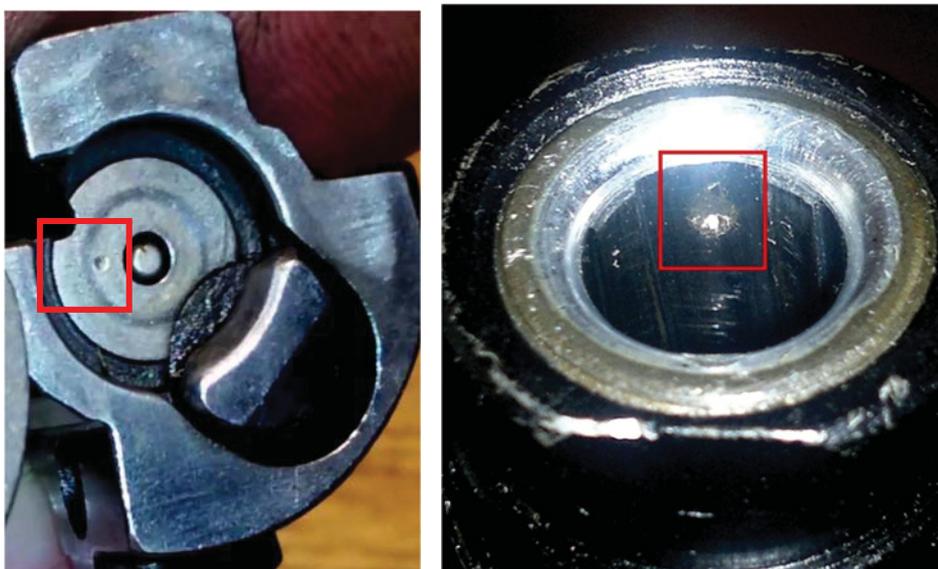


Рис. 1. Высверленное углубление на патронном упоре затвора ВПО-136, изготовленного на базе АК-47 (слева); кернение у дульного среза на глубине 1 см ствола ВПО-136 (справа)  
Fig. 1. Deepening on the cartridge stop of the bolt VPO-136, made on the basis of the AK-47 (left); core at the muzzle at a depth of 1 cm barrel VPO-136 (right)



Рис. 2. Выточка в канале ствола самозарядного карабина МА-ПП-91, изготовленного на базе пистолета-пулемета ПП-91 «Кедр»  
Fig. 2. Recess in the bore of the self-loading carbine MA-PP-91, made on the basis of the submachine gun PP-91 Cedar



Рис. 3. Варианты отображений следов на донной части гильзы от штифта, выполненного на патронном упоре затвора

Fig. 3. Options for displaying traces on the bottom part of the cartridge case from the pin, made on the cartridge stop of the shutter



Рис. 4. Следы на пуле от штифта, установленного в канале ствола

Fig. 4. Traces on the bullet from the pin installed in the barrel channel

Кроме того, в патронах к указанному оружию не допускается использование пуль со стальным сердечником.

Следы частей и деталей оружия [3–6], поступающего в гражданский оборот, на поверхностях пуль и гильз отличаются от следов, образующихся после выстрела из аналогичного боевого огнестрельного оружия, и позволяют

впоследствии провести диагностическое исследование в целях установления категории оружия, из которого производился выстрел.

Так, в карабине охотничьем самозарядном РПД-О, изготовленном на базе ручного пулемета Дегтярева, в конструкцию внесены следующие доработки, отличающие его от соответствующего образца боевого огнестрельного оружия:

- в канале ствола установлен штифт, оставляющий след на пуле;
- на патронном упоре затвора выполнено коническое углубление, оставляющее след на гильзе;
- спусковой механизм и затворная рама исключают возможность стрельбы очередями;
- доработан приемник, ставший, таким образом, магазином.

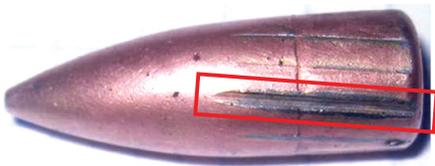
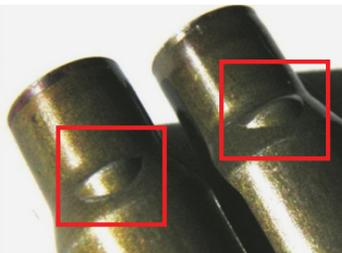
#### Результаты

В целях обобщения изложенного иллюстрации следов, образующихся после выстрела на пулях и гильзах [7, 8], и результаты вносимых конструктивных изменений в следообразующие детали производителями гражданского огнестрельного оружия, изготовленного на базе боевых образцов, могут быть сведены в таблицу.

Приведенные в настоящей статье сведения позволят экспертам различать механизмы следообразования при проведении баллистических исследований пуль и гильз, что, в свою очередь, будет способствовать более точному категорированию оружия (гражданского или боевого), из которого производился выстрел.



**Основные виды отличительных следов**  
**Main types of distinctive traces**

Деталь оружия, в которую вносятся изменения	Следообразующая деталь	Часть патрона, на которой остается отличительный след
Ствол	Штифт в стволе или кернение у дульного среза ствола	Ведущая и хвостовая части выстреленной пули
	 <p>Пуля, выстреленная из карабина ВПО-133, изготовленного на базе АК, с трасой от штифта в канале ствола</p>	
Патронный упор затвора	Углубления, насечки, выточки	Донная часть гильзы
	 <p>Донная часть гильзы, стрелянной из карабина МА-ППС, изготовленного на базе ППС-43, с полукруглым вдавленным следом от углубления на патронном упоре затвора</p>	
Патронник канала ствола	Выступ («ступенька») в патроннике	Дульце/скат гильзы
	 <p>Гильзы, стрелянные из карабина «ВПО-117М», изготовленного на базе винтовки «Маузер К98», со следом на скате от выступа в патроннике (так называемая «улыбка молота»)</p>	
Ударник/боек	На сегодняшний день изменение конструкции ударника/бойка не предусматривается	

**Список литературы**

1. Об оружии : федер. закон от 13.12.1996 № 150-ФЗ (ред. от 16.01.2019). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Об утверждении криминалистических требований к техническим характеристикам гражданского и служебного оружия, а также патронов к нему : приказ
3. МВД России от 30.06.2017 № 429. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Кустанович С. Д. Судебная баллистика. М. : Госюриздат, 1956. 408 с.
5. Ермоленко Б. Н. Отождествление нарезного огнестрельного оружия по пулям : метод. пособие. Киев : Ред.-изд. отдел МВД УССР, 1969. 56 с.
6. Ручкин В. А. Оружие и следы его применения. Крими-



- налистическое учение. М. : Юрлитинформ, 2003. 352 с.
6. Кокин А. В., Ярмак К. В. Судебная баллистика и судебно-баллистическая экспертиза : учебник. М. : Юнити-Дана, 2018. 350 с.
  7. Плескачевский В. М. Оружие в криминалистике : понятие и классификация. М. : Спарк, 2001. 343 с.
  8. Кокин А. В. Очерки судебной баллистики. М. : Юрлитинформ, 2017. 206 с.

#### Образец для цитирования:

Ермолова Е. И., Ивашкова А. В., Болдырева Е. А., Потехин А. В. Актуальные вопросы криминалистического исследования следов на пулях и гильзах, образующихся при выстреле из гражданского огнестрельного оружия, изготавливаемого на базе боевых образцов // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 187–192. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-187-192>

#### Current Issues of Forensic Investigation of Traces on Bullets and Cartridge Cases Formed During the Shot of Civilian Firearms Manufactured on the Basis of Combat Samples

E. I. Ermolova, A. V. Ivashkova,  
E. A. Boldyreva, A. V. Potekhin

Elena I. Ermolova, <https://orcid.org/0000-0002-3637-1247>, Forensic Science Center of the Ministry of Internal Affairs of Russian Federation, 5 Zoi i Aleksandra Kosmodemyanskikh St., Moscow 125130, Russia, [ermolova@mvd.ru](mailto:ermolova@mvd.ru)

Anna V. Ivashkova, <https://orcid.org/0000-0003-0562-0201>, Forensic Science Center of the Ministry of Internal Affairs of Russian Federation, 5 Zoi i Aleksandra Kosmodemyanskikh St., Moscow 125130, Russia, [aivashkova@mvd.ru](mailto:aivashkova@mvd.ru)

Ekaterina A. Boldyreva, Forensic Science Center of the Ministry of Internal Affairs of Russian Federation, 5 Zoi i Aleksandra Kosmodemyanskikh St., Moscow 125130, Russia, [nagore1@bk.ru](mailto:nagore1@bk.ru)

Aleksandr V. Potekhin, Forensic Science Center of the Ministry of Internal Affairs of Russian Federation, 5 Zoi i Aleksandra Kosmodemyanskikh St., Moscow 125130, Russia, [apotekhin13@mvd.ru](mailto:apotekhin13@mvd.ru)

**Introduction.** This article deals with some issues of forensic investigation of civilian firearms manufactured based on combat samples: features of trace formation on bullets and cartridge case design changes of the original models (samples) of the firearms. The authors highlight the problem of the lack of a literary base and illustrative material, necessary for carrying out diagnostic research of traces on bullets and cartridge cases formed when fired from civilian firearms manufactured on the basis of samples of military weapons. **Theoretical analysis.** The paper analyzes data of weapons factories, as well as weapons they produce. The authors focus on the necessary terms and examples of the weapon, the design of which was modified and is different from the sample combat weapons. The paper looks at the main provisions of some normative and legal acts of the Russian Federation. **Results.** The authors identified the groups of traces, formed after firing

redesigned weapons, and the place of the location on the surface of bullets and casings.

**Keywords:** firearm examination, firearms, converted firearm, traces on bullets and cartridge cases.

Received: 18.11.2019 / Accepted: 10.01.2020 / Published: 01.06.2020

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

#### References

1. On the weapons. Federal Law of 13.12.1996 no. 150-FZ (an edition of 16.01.2019). *ATP «Consultant»* [electronic resource] (in Russian).
2. On the statement of criminalistics requirements to technical characteristics of the civil and service weapon and also ammunition to it. Order of the Ministry of Interior of Russian Federation of 30.06.2017 no. 429. *ATP «Consultant»* [electronic resource] (in Russian).
3. Kustanovich S. D. *Sudebnaia ballistika* [Forensic ballistic]. Moscow, Gosyurizdat, 1956. 408 p. (in Russian).
4. Ermolenko B. N. *Otozhdestvlenie narezного огнестрельного оруzhiya po puliam* [Identification of rifled firearms by bullets]. Kiev, Red.-izd. ot del MVD USSR, 1969. 56 p. (in Russian).
5. Ruchkin V. A. *Oruzhie i sledy ego primeneniya. Kriminalisticheskoe uchenie* [Weapons and traces of their use. Forensic teaching]. Moscow, Yurлитinform, 2003. 352 p. (in Russian).
6. Kokin A. V., Yarmak K. V. *Sudebnaya ballistika i sudebno-ballisticheskaya ekspertiza* [Forensic ballistics and forensic ballistic examination]. Moscow, Yuniti-Dana Publ., 2018. 350 p. (in Russian).
7. Pleskachevsky V. M. *Oruzhie v kriminalistike: poniatie i klassifikatsiya* [Weapons in criminalistics: concept and classification]. Moscow, Spark Publ., 2001. 343 p. (in Russian).
8. Kokin A. V. *Ocherki sudebnoi ballistiki* [Essays on forensic ballistics]. Moscow, Yurлитinform, 2017. 206 p. (in Russian).

#### Cite this article as:

Ermolova E. I., Ivashkova A. V., Boldyreva E. A., Potekhin A. V. Current Issues of Forensic Investigation of Traces on Bullets and Cartridge Cases Formed During the Shot of Civilian Firearms Manufactured on the Basis of Combat Samples. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 187–192 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-187-192>



УДК 351.753

## Исследование следов на стреляных гильзах от современных модификаций отдельных моделей автоматических пистолетов



Л. Ю. Воронков

Воронков Леонид Юрьевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры криминалистики, Саратовская государственная юридическая академия, voronkov.leo2012@gmail.com

**Введение.** Одним из основных способов идентификации оружия в судебной экспертизе является исследования следов, оставленных на гильзах. В результате проведения экспертизы возможно получение ответов на вопросы, связанные с моделью и конкретным экземпляром оружия. В связи с этим актуальной становится информация о следах и следообразующих деталях для новых моделей огнестрельного оружия и последних модификаций известных моделей (производители модернизируют выпускаемое оружие примерно каждые 5–10 лет). **Экспериментальная часть.** Эксперимент проводился в условиях тира, всего было отстреляно около 200 патронов калибра 9×19 мм (Парабеллум) из следующих моделей пистолетов: Glock 17, Glock 34, Beretta 92 FS, MP-446 «Викинг». Каждая модель оружия была представлена тремя экземплярами, для отстрела каждого экземпляра использовалось не менее 10 патронов, гильза верхнего патрона в магазине на 12 час. помечалась белой краской. Следы на стреляных гильзах исследовались визуально и под микроскопом с увеличением 20× и 40×. **Обсуждение результатов.** Следовая картина на экспериментально полученных стреляных гильзах в основном соответствовала справочным данным. На гильзах, стрелянных в Glock 17 и Glock 34, был обнаружен след на дне гильзы от кончика бойка, не связанный с наколом капсюля, который не указан в справочнике. Данный след имеет большую вариационность в зависимости от темпа стрельбы (это связано с разным нагревом оружия). От Beretta 92 FS на дне гильзы на 4 часа обнаружен не описанный в справочнике след от передней части зацепа выбрасывателя. Следы на гильзах, стрелянных в MP-446 «Викинг», отличаются от справочных наличием на капсюле следов обработки патронного упора и следа от кончика бойка, не связанного с наколом капсюля, показывающих вариационность в зависимости от темпа стрельбы. **Выводы.** Полученные следовые отображения признаков на гильзах от современных модификаций известных моделей огнестрельного оружия позволяют конкретизировать определение модели оружия по групповым признакам. Используя полученные данные, можно по следам на гильзах судить о темпе стрельбы из оружия на месте происшествия при отсутствии самого оружия. Полученные в ходе экспериментов не описанные в криминалистической литературе следы на стреляных гильзах обладают индивидуальными признаками и могут использоваться при идентификации оружия. Зависимость следообразования от темпа стрельбы коррелирует с рекомендацией по получению гильз для сравнительного исследования для комбинированного огнестрельного оружия: сначала вести отстрел патронов в режиме одиночного огня, а затем очередями. Для самозарядного оружия тоже можно рекомендовать варьировать темп стрельбы при экспериментальном получении гильз для сравнительного исследования.

**Ключевые слова:** установление групповой принадлежности, идентификация огнестрельного оружия, стреляная гильза, механизм следообразования.

Поступила в редакцию: 18.11.2019 / Принята: 10.01.2020 / Опубликовано: 01.06.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-193-198>

### Введение

При расследовании преступлений, связанных с незаконным оборотом огнестрельного оружия, возникает необходимость в получении информации об оружии, с помощью которого было совершено преступление: его модели, системе, о калибре, его исправности, месте и дальности производства выстрела, а также об идентификации конкретного оружия.

Одним из основных способов идентификации оружия в судебной экспертизе является исследование следов, оставленных на гильзах. В результате проведения экспертизы возможно получение ответов на вопросы, связанные с моделью и конкретным экземпляром оружия. В связи с этим актуальной становится информация о следах и следообразующих деталях для новых моделей огнестрельного оружия и последних модификаций известных моделей (производители модернизируют выпускаемое оружие примерно каждые 5–10 лет).

### Экспериментальная часть

Эксперимент проводился в условиях тира, всего было отстреляно около 200 патронов калибра 9×19 мм (Парабеллум) из следующих моделей пистолетов: импортные Glock 17, Glock 34, Beretta 92 FS и отечественный MP-446 «Викинг». Каждая модель оружия была представлена тремя экземплярами, для отстрела каждого экземпляра использовалось не менее 10 патронов, на гильзе верхнего патрона в магазине ставилась метка, ориентированная на 12 часов. Отстрел проводился с максимально быстрым темпом стрельбы (нажатие на спусковой крючок в момент запыления канала ствола) и с интервалом в две и более секунды для ведения прицельной стрельбы.



Следы на стреляных гильзах исследовались визуально и с использованием таких микроскопов, как микроскоп сравнительный «БиОптика серии К-200», микроскоп стерео МС-1 вар. 1А, микроскоп стерео МС-2 Z вар. 2CR с видео-, фотокамерой, при увеличении 20 и 40 крат. Выявленные следы сопоставлялись со справочной литературой и между собой с целью выявления вариационности процесса слеодообразования и установления групповых и индивидуальных признаков оружия.

### Обсуждение результатов

В справочной литературе [1] для пистолета Glock 17 дано описание следующего комплекса следов, образующихся на стреляных гильзах:

– *след бойка* – прямоугольная вмятина (размером 0,8×1,4 мм) с полусферическим дном и с «язычком» в верхней части;

– *след выступа отражателя* – на дне гильзы у края капсюльного гнезда (слева внизу относительно следа бойка);

– *следы зацепа выбрасывателя* – на кольцевой проточке и внутренней стороне фланца (справа относительно следа бойка);

– *угол между следами* от выступа отражателя и зацепа выбрасывателя – 255–265°;

– *следы переднего среза затвора* – отпечаток отверстия для бойка в виде вздутия металла прямоугольной формы на капсюле (размером 1,4×3,0 мм); следы обработки патронного упора на дне и капсюле в виде прямых вертикальных линий;

– *следы на корпусе гильзы* – отпечаток от окна затвора (на расстоянии 3,0–5,0 мм от среза дульца гильзы); след в виде «метелки» (у среза дульца гильзы) от правого загиба магазина; продольные царапины от загибов магазина. На рис. 1 представлена схема следов на гильзе, стрелянной в пистолете Glock 17 [1].

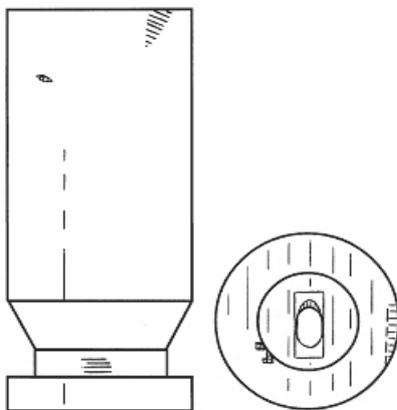


Рис. 1. Расположение следов на гильзе, стрелянной в пистолете Glock 17

Fig. 1. The location of the tracks on the cartridge case of a Glock 17 gun

При сравнении этого комплекса следов со следами на экспериментально полученных гильзах было выявлено, что следы на них в основном соответствуют описанным в справочнике, однако имеются некоторые отличия. На рис. 2, отм. 1 на 12 час. показан след кончика бойка, не представленный в справочнике. На том же рисунке под отм. 2 показан след отражателя, положение которого не похоже на указанное в справочнике.



Рис. 2. Следы на дне экспериментальной гильзы, стрелянной в пистолете Glock 17: 1 – след кончика бойка, 2 – след отражателя

Fig. 2. Traces at the bottom of an experimental cartridge case shot with a Glock 17 pistol: 1 – trace of the tip of the striker, 2 – trace of the reflector

При сравнении экспериментальных гильз между собой была обнаружена вариационность в следах кончика бойка и отражателя в зависимости от темпа стрельбы. При максимально быстром темпе стрельбы след кончика бойка обнаруживался на краю фланца гильзы, при стрельбе с интервалом 2 сек. и более этот след обнаруживался на дне гильзы примерно посередине между капсюлем и краем фланца гильзы (рис. 3, отм.1). След отражателя при максимальном темпе стрельбы имел более слабую выраженность по сравнению со следом при стрельбе с интервалом 2 сек. и более (рис. 3, отм. 2), а на трех из двадцати семи гильзах практически отсутствовал. Видимо, данное явление связано с более сильным разогревом оружия при максимально быстром темпе стрельбы и более ранним касанием кончика бойка к дну гильзы, а затем только выступ отражателя начинает воздействовать на более твердую часть дна гильзы.

Следы на гильзах, стрелянных в пистолете Glock 34, оказались аналогичными следам от



Рис. 3. Следы кончика бойка и отражателя на дне гильз, стрелянных в пистолете Glock 17, образованные при максимальном темпе стрельбы (слева) и при стрельбе с интервалом 2 с и более (справа): 1 – след кончика бойка, 2 – след отражателя

Fig. 3. Traces of the tip of the striker and the reflector at the bottom of the cartridges fired at the Glock 17 pistol, formed at the maximum rate of fire (left) and when firing at intervals of 2 seconds and more (on the right): 1 – trace of the tip of the striker, 2 – trace of the reflector

пистолета Glock 17. В них наблюдалась такая же вариационность и был обнаружен след кончика бойка, расположенный на 12 час. (рис. 4, отм. 1). Несколько более вытянутая форма следа кончика бойка от пистолета Glock 34 не является групповым признаком, так как форма отображения следа меняется у каждого конкретного экземпляра испытанного оружия.



Рис. 4. Следы на дне гильзы, стрелянной в пистолете Glock 17 (слева), и следы на дне гильзы, стрелянной в пистолете Glock 34 (справа): 1 – след кончика бойка

Fig. 4. Traces at the bottom of a cartridge case shot with a Glock 17 pistol (left) and tracks at the bottom of a cartridge case shot with a Glock 34 pistol (right): 1 – trace of the tip of the striker

Обнаружение следов, не описанных в справочной литературе, связано с тем, что в базы данных пулегильзотек внесены сведения о предыдущих поколениях пистолетов Glock, а именно третьего и ниже. Используемые в эксперименте

пистолеты относились к четвертому поколению данной линейки модельного ряда.

Для пистолета Beretta 92 FS в справочной литературе [1] описан следующий комплекс следов на стреляных гильзах:

- след бойка – вмятина (диаметром 1,3–1,6 мм) полусферической формы;
- след выступа отражателя – отпечаток (размером 1,6–1,7 мм) на дне (слева относительно следа бойка);
- следы зацепа выбрасывателя – на кольцевой проточке и внутренней стороне фланца (справа относительно следа бойка);
- угол между следами от выступа отражателя и зацепа выбрасывателя – 180–185°;
- следы переднего среза затвора – отпечаток краев паза для отражателя в левой нижней части гильзы; вздутие металла капсюля – вокруг следа бойка (диаметром 3,0 мм);
- следы на корпусе гильзы – продольные царапины от загибов магазина. На рис. 5 представлена схема следов на гильзе, стрелянной в пистолете Beretta 92 FS [1].

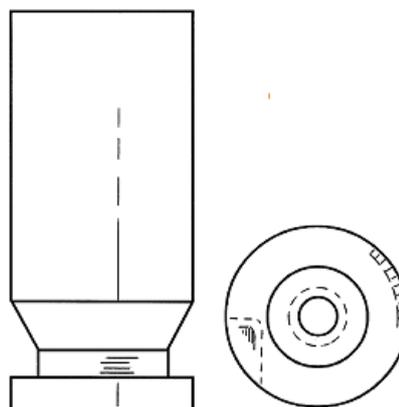


Рис. 5. Расположение следов на гильзе, стрелянной в пистолете Beretta 92 FS  
Fig. 5. The location of the tracks on the cartridge case of a gun shot in a Beretta 92 FS

При сравнении этого комплекса следов с экспериментально полученными гильзами было выявлено, что следы на них в основном соответствуют описанным в справочнике, однако имеются некоторые отличия. На рис. 6, отм. 1 на 4 часа показан след от передней части зацепа выбрасывателя, не представленный в справочнике.

Механизм его образования понятен из схемы на рис. 7. Следовой контакт происходит в момент эжекции гильзы, после того как фланец гильзы выходит из-под зуба зацепа выбрасывателя, гильза, вылетая в окно кожуха затвора, приоб-

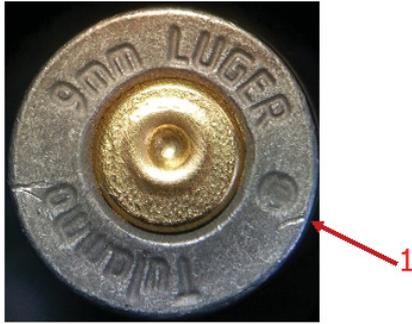


Рис. 6. Следы на дне гильзы, стрелянной в пистолете Beretta 92 FS: 1 – след от передней части зацепа выбрасывателя

Fig. 6. Traces at the bottom of a cartridge case shot with a Beretta 92 FS pistol: 1 – trace from the front of the ejector hook



Рис. 7. Схема эжекции гильзы из пистолета Beretta 92 FS (стрелкой показан следовой контакт) (цвет online)

Fig. 7. Scheme of ejection of a cartridge case from a Beretta 92 FS pistol (the arrow shows the trace contact) (color online)

ретаает вращательное движение от контакта с отражателем и ударяется дном вблизи края фланца о переднюю часть зацепа выбрасывателя.

При сравнении экспериментальных гильз между собой была обнаружена большая вариационность следа от отражателя и следа от передней части зацепа выбрасывателя, особенно она заметна при изменении темпа стрельбы (рис. 8). При максимально быстром темпе стрельбы эти следы менее выражены и короче.

В криминалистической литературе для модели МР-446 «Викинг» представлен комплекс следов на стреляных гильзах, показанный на рис. 9 [2]. При сравнении этого комплекса следов со следами на экспериментально полученных гильзах было выявлено, что следы на них в основном соответствуют описанным в справочнике, однако имеются некоторые отличия. На рис. 10, отм. 1 и 2 показаны следы обработки патронного упора и след от кончика бойка, не связанный с наколом капсюля.



Рис. 8. Вариационность в следах отражателя и передней части зацепа выбрасывателя на гильзах, стрелянных в пистолете Beretta 92 FS, при различных темпах стрельбы. Слева – гильза, стрелянная при максимальном темпе стрельбы, справа – гильза, стрелянная при стрельбе с интервалом 2 с и более: 1 – след отражателя, 2 – след передней части зацепа выбрасывателя

Fig. 8. Variation in the traces of the reflector and the front of the ejector hook on the cartridge cases of a Beretta 92 FS pistol shot at various rates of fire. On the left there is a cartridge case fired at the maximum rate of fire, on the right there is a cartridge case shot at 2 seconds intervals and more: 1 – trace of the reflector, 2 – trace of the front of the ejector hook

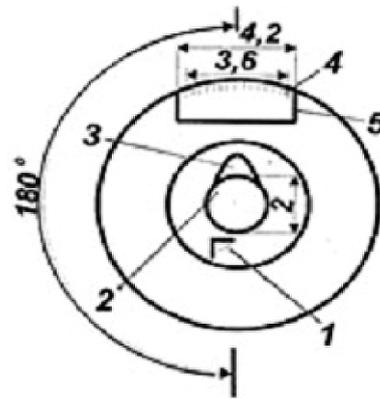


Рис. 9. Расположение основных следов на гильзе, стрелянной в МР-446 «Викинг»: 1 – след отражателя, 2 – след бойка, 3 – след скольжения бойка (образуется при движении казенной части ствола вниз относительно бойка в момент отпирания затвора), 4 – отображение  $\frac{3}{4}$  зацепа выбрасывателя, 5 – след краев окна в затворе под зацеп выбрасывателя. Угол между отражателем и зацепом выбрасывателя  $180^\circ$ . Угловое положение следа отражателя может быть смещено относительно центра дна гильзы [2]

Fig. 9. The location of the main tracks on the case of a shot in a Viking MP-446: 1 – trace of the reflector, 2 – trace of the striker, 3 – slip mark of the striker (formed when the breech of the barrel moves downward relative to the striker at the moment the shutter is unlocked), 4 – display  $\frac{3}{4}$  of the ejector hook, 5 – trace of the edges of the window in the shutter under the ejector hook. The angle between the reflector and the catch of the ejector is  $180^\circ$ . The angular position of the trace of the reflector can be offset relative to the center of the bottom of the cartridge case [2]



Рис. 10. Следы на дне гильзы, стрелянной в пистолете МР-446 «Викинг»: 1 – след обработки патронного упора, 2 – след кончика бойка, не связанный с наколом капсюля

Fig. 10. Traces at the bottom of a trace of shot in a Viking MP-446 pistol: 1 – trace of the cartridge stop, 2 – trace of the tip of the striker, not associated with the incision of the primer

При сравнении следов на стреляных гильзах между собой была обнаружена большая вариационность следов на капсюле от обработки патронного упора и следа от кончика бойка, не связанного с наколом капсюля, в зависимости от темпа стрельбы (рис. 11).

#### Выводы

1. Полученные следовые отображения признаков современных модификаций известных моделей огнестрельного оружия на гильзах позволяют конкретизировать определение модели оружия по групповым признакам.

2. Используя полученные данные, можно по следам на гильзах судить о темпе стрельбы из оружия на месте происшествия при отсутствии самого оружия.

3. Полученные в ходе экспериментов не описанные в криминалистической литературе следы на стреляных гильзах обладают индивидуальными признаками и могут использоваться при идентификации.

4. Зависимость следообразования от темпа стрельбы коррелирует с рекомендацией по полу-



Рис. 11. Вариационность в следах обработки патронного упора и следа кончика бойка, не связанного с наколом капсюля, на гильзах, стрелянных в пистолете МР-446 «Викинг», при различных темпах стрельбы. Слева – гильза, стрелянная при максимальном темпе стрельбы, справа – гильза, стрелянная при стрельбе с интервалом 2 с и более: 1 – след обработки патронного упора, 2 – след кончика бойка

Fig. 11. Variation in the traces of the processing of the cartridge stop and the trace of the tip of the striker, not related to the pricking of the primer, on the cartridge cases of a Viking MP-446 pistol shot at various rates of fire. On the left there is a cartridge case fired at the maximum rate, on the right there is a cartridge case shot during firing at 2 seconds intervals and more: 1 – trace of processing of the cartridge stop, 2 – trace of the tip of the striker

чению гильз для сравнительного исследования для комбинированного огнестрельного оружия: сначала вести отстрел патронов в режиме одиночного огня, а затем очередями. Для самозарядного оружия тоже можно рекомендовать при экспериментальном получении гильз для сравнительного исследования варьировать темп стрельбы.

#### Список литературы

1. Борцов А. Ю., Горюнов Д. А., Кононаев А. В. Определение модели современного короткоствольного огнестрельного оружия по следам на пулях и гильзах : Справочное пособие / под общ. ред. В. А. Лесникова. М. : ГУ ЭКЦ МВД России, 2003. 112 с.
2. Степанов Г. Н., Фролов Ю. П. Справочник криминалиста-оружиеведа (судебная баллистика). Волгоград : ВА МВД РФ, 2003. 220 с.

#### Образец для цитирования:

Воронков Л. Ю. Исследование следов на стреляных гильзах от современных модификаций отдельных моделей автоматических пистолетов // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 193–198. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-193-198>



## The Study of Traces on Spent Cartridges from Modern Modifications of Individual Models of Automatic Pistols

L. Yu. Voronkov

Leonid Yu. Voronkov, <https://orcid.org/0000-0001-7750-909X>, Saratov State Law Academy, 1 Volskaya St., Saratov 410056, Russia, voronkov.leo2012@gmail.com

**Introduction.** One of the main ways to identify weapons in a forensic examination is to study the traces left on the cartridges. As a result of the examination, it is possible to receive answers to questions related to the model and a specific weapon. In this regard, information on traces and trace details for new models of firearms and the latest modifications of well-known models becomes relevant (manufacturers update the produced weapon approximately every 5–10 years). **Experimental part.** The experiment was carried out in the conditions of a shooting gallery; in total, about 200 rounds of 9×19 mm caliber (Parabellum) were shot from the following models of pistols: Glock 17, Glock 34, Beretta 92 FS, MP-446 Viking. Each model of the weapon was presented in three copies, for shooting of each copy no less than 10 cartridges were used, the case of the top cartridge in the magazine for 12 o'clock position was marked with white paint. Traces on the cartridge cases were examined visually and under a microscope with a magnification of 20× and 40×. **Discussion of results.** The trace pattern on the experimentally obtained spent cartridge cases corresponded mainly to the reference data. A trace from Glock 17 and Glock 34 was found at the bottom of the cartridge case from the tip of the striker that was not connected with firing-pin impression that is not listed in the reference book. This track has a large variation depending on the rate of fire (this is due to the different heating of the weapon). The trace from the front part of the ejector hook from Beretta 92 FS, that is not described in the reference book, was found at the bottom of the cartridge case at 4 o'clock position. The marks on the cartridge cases of the shotguns of the Viking MP-446 differ from the ones described in reference books by the presence of the traces of processing of the cartridge stop and the trace from

the striker tip on the primer, which is not related to the cap of the primer, showing variability depending on the rate of fire. **Conclusions.** The obtained trace images of signs on the cartridge cases of modern modifications of the known models of firearms allow us to specify the definition of the model of the weapon according to group attributes. Using the data obtained, it is possible to identify the rate of firing of weapons at the scene of the accident in the absence of the weapon by following the tracks on the cartridges. The traces on the cartridge cases, that were obtained during the experiments and are not described in the literature on forensic issues, have individual characteristics and can be used for identification. The dependence of the trace formation on the rate of fire correlates with the recommendation for obtaining cartridge cases for a comparative study of a combined firearm: first, one should fire the cartridges in the single-fire mode, and then in bursts. For self-loading weapons, it can also be recommended to vary the rate of fire when experimentally obtaining cartridge cases for comparative research.

**Keywords:** establishing the group affiliation of a weapon, identification of a firearm, a fired cartridge case, traces of a firearm, a tracing mechanism.

Received: 18.11.2019 / Accepted: 10.01.2020 / Published: 01.06.2020

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

## References

1. Bortsov A. Yu., Goryunov D. A., Kononov A. V. *Opredelenie modeli sovremennogo korotkostvol'nogo ognestrel'nogo oruzhiya po sledam na puliakh i gil'zakh: Spravochnoe posobie* [Definition of a model of modern short-barreled firearms by studying the traces on bullets and cartridges. Reference manual]. Moscow, GU EKTs MVD Russii, 2003. 112 p. (in Russian).
2. Stepanov G. N., Frolov Yu. P. *Spravochnik kriminalista-oruzhieveda (sudebnaia ballistika)* [Handbook of forensic weapon-expert (judicial ballistics)]. Volgograd, VA MVD RF, 2003. 220 p. (in Russian).

## Cite this article as:

Voronkov L. Yu. The Study of Traces on Spent Cartridges from Modern Modifications of Individual Models of Automatic Pistols. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 193–198 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-193-198>



УДК 343.98

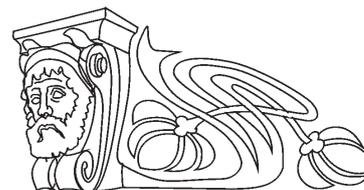
## Закономерности образования следов на переснаряженных гильзах в процессе выстрела из огнестрельного оружия

Л. С. Гвоздкова, С. Н. Гвоздков, Е. Е. Грабовец

Гвоздкова Людмила Сергеевна, старший эксперт экспертно-криминалистического центра, Главное управление МВД России по Саратовской области, Саратов, [gvozdкова.liuda@yandex.ru](mailto:gvozdкова.liuda@yandex.ru)

Гвоздков Сергей Николаевич, начальник лаборатории, Нижне-волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики, Саратов, [gvosdsn@mail.ru](mailto:gvosdsn@mail.ru)

Грабовец Евгений Евгеньевич, старший преподаватель, Волгоградская академия МВД России, [gene-grab@yandex.ru](mailto:gene-grab@yandex.ru)



Актуальность этого вопроса только усиливается в связи с внесением изменений в ст. 16 «Производство оружия и патронов к нему» Федерального закона № 150-ФЗ «Об оружии», разрешающего гражданам Российской Федерации, являющимся владельцами гражданского огнестрельного длинноствольного оружия, самостоятельно снаряжать патроны к указанному оружию [1].

### Цели и задачи

Экспертная задача при исследовании переснаряженных гильз в качестве объектов судебно-баллистической экспертизы – выявление всей совокупности и дифференциация следов, образованных оборудованием релоадинга и деталями огнестрельного оружия. Это необходимо в целях диагностирования способа изготовления патронов, частями которых являются переснаряженные гильзы.

При исследовании такие патроны могут быть ошибочно приняты за патроны заводского производства. Тем не менее, их следует относить к разряду самодельных, поскольку они собираются не в заводских условиях и без соблюдения требований нормативной и технической документации [2].

### Экспериментальная часть

Общеизвестно, что на стреляных гильзах формируются следующие группы следов от огнестрельного оружия [3]:

- 1) при зарядании оружия;
- 2) при выстреле;
- 3) при извлечении из оружия стреляных гильз.

При зарядании оружия (досылании патрона в патронник) на гильзе появляются статические и динамические следы. В оружии с продольно-скользящим затвором следы на гильзах образует нижняя поверхность затвора при отведении его в заднее положение и нижний край переднего среза затвора (досылатель). В момент вхождения патрона в патронник на фланце и проточке гильзы формируются следы зацепа выбрасывателя.

В рамках данного исследования ранее стреляные гильзы охотничьих патронов калибра .300 win mag были переснаряжены и вновь отстреляны из карабина «Sauer 202» калибра .300 win mag

**Введение.** В связи с легализацией самостоятельного снаряжения патронов к нарезному оружию вопрос криминалистического исследования переснаряженных гильз становится все более актуальным. **Цели и задачи** – изучить закономерности образования следов на переснаряженных гильзах в процессе выстрела из огнестрельного оружия с целью диагностирования способа изготовления патронов, частями которых они являлись.

**Экспериментальная часть.** Исследование следов, образующихся в процессах выстрела и переснаряжения, проводилось на гильзах охотничьих патронов калибра .300 win mag, отстрелянных из карабина «Sauer 202» калибра .300 win mag. **Обсуждение результатов.** На поверхности переснаряженных гильз имеются следы, образованные оборудованием релоадинга. Это является их особенностью. Следы оружия в процессе выстрела на них наслаиваются. Форма и локализация следов оборудования релоадинга и деталей огнестрельного оружия близки, поскольку механизмы их образования аналогичны. Они сформированы в процессе локального физического воздействия в форме давления или скольжения следообразующего объекта. Наиболее информативны следы на скате и фланце гильз. Дифференциация этих следов, понимание закономерностей их образования необходимы для установления факта переснаряжения гильз. Следы снаряжения указывают на самодельный способ изготовления патронов, частями которых являются исследуемые переснаряженные гильзы.

**Ключевые слова:** патрон, гильза, релоадинг, след.

Поступила в редакцию: 16.11.2019 / Принята: 10.01.2020 / Опубликовано: 01.06.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-199-202>

### Введение

В последние годы в нашей стране все чаще практикуется самостоятельное снаряжение охотничьих патронов для нарезного огнестрельного оружия, так называемый релоадинг (от англ. *reload* – перезарядить).



с продольно-скользящим поворотным затвором, оставляющим при зарядании характерные диагональные следы скольжения на фланце и проточке гильз (рис. 1).

Следы шеллхолдера сформировались в процессе локального физического воздействия

в форме давления при переснаряжении данной гильзы (рис. 2), следы деталей затвора винтовки – в форме скольжения. В результате данных видов воздействия на поверхности фланца гильзы образовались скошенные следы. Видно, что по локализации и форме следы близки.

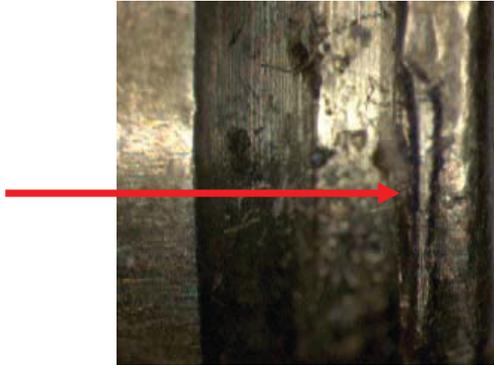


Рис. 1. След зацепа выбрасывателя на фланце переснаряженной гильзы калибра .300 win mag  
Fig. 1. The trace of extractor horn on the liner flange of the .300 win mag caliber reloaded case

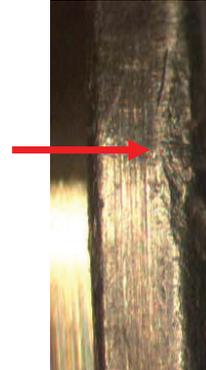


Рис. 2. След шеллхолдера на фланце переснаряженной гильзы калибра .300 win mag  
Fig. 2. The trace of shellholder on the liner flange of the .300 win mag caliber reloaded case

Следы выстрела – это следы от бойка (рис. 3, б) и контактирующих с гильзой поверхностей патронника и затвора. При извлечении стреляных гильз из патронника на них, как правило, оста-

ются следы зацепа выбрасывателя (рис. 3, з), а на противоположной стороне – след отражателя (рис. 3, в). Также наблюдается схожесть этих следов со следом от шеллхолдера (рис. 3, а).

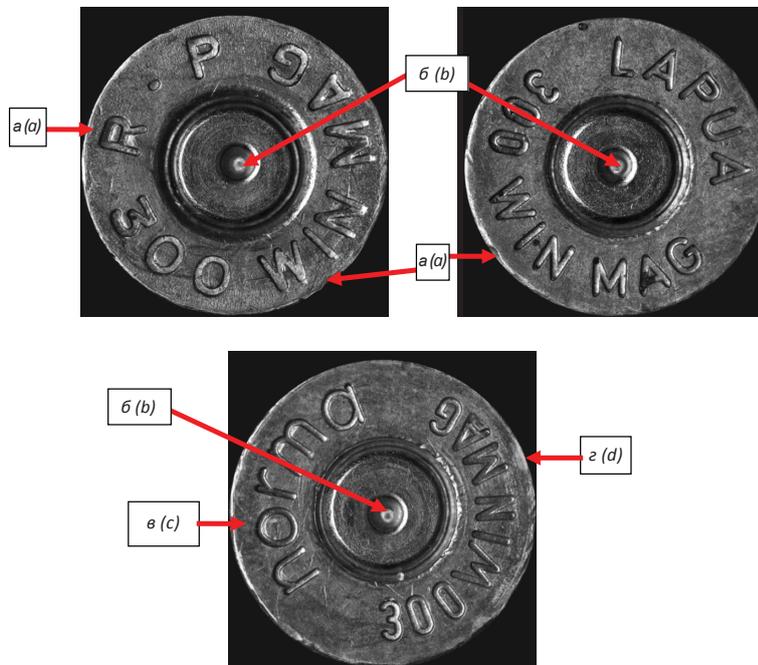


Рис. 3. Следы на фланце переснаряженных гильз калибра .300 win mag (шеллхолдера (а), бойка (б), отражателя (в) и зацепа выбрасывателя (з))  
Fig. 3. The traces on the liner flange of the .300 win mag caliber reloaded cases (shellholder (a), firing hammer (b), mirror (c) and extractor horn (d))



Переснаряженные гильзы как следовоспринимающие объекты имеют важную особенность, которая обусловлена сложением механизмов следообразования в процессе переснаряжения и процессе выстрела.

Это выражается в количественном и качественном содержании отобразившихся выявленных изменений микрорельефа следообразующих поверхностей оборудования релоадинга и огнестрельного оружия на поверхности переснаряженных гильз.

В процессе исследования следов на данных гильзах определяются их взаиморасположение и конфигурация. Необходимо учитывать возможность образования схожих следов, оставленных оборудованием релоадинга или деталями огнестрельного оружия.

Механизмы образования следов схожи (аналогичны): они сформировались в процессе локального физического воздействия в форме скольжения следообразующего объекта (формовочной матрицы или патронника), в результате чего появились скошенные слева-вверх-направо диагональные следы на скате гильз. Такие следы могут возникать не только от воздействия матрицы, но и от патронника винтовки при страгивании стреляной гильзы в процессе ее экстракции (рис. 4).

Также необходимо отметить, что скошенный след на фланце переснаряженных гильз может возникнуть не только от шеллхолдера, но и от деталей затвора винтовки при страгивании стреляной гильзы в процессе ее извлечения (рис. 5).

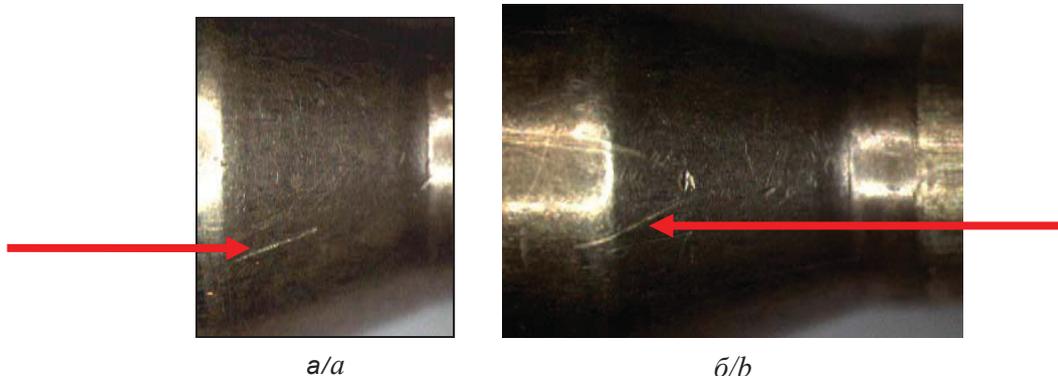


Рис. 4. Следы на скате переснаряженных гильз калибра .300 win mag (а, б)  
 Fig. 4. The traces on the shoulder of the .300 win mag caliber reloaded cases (a, b)

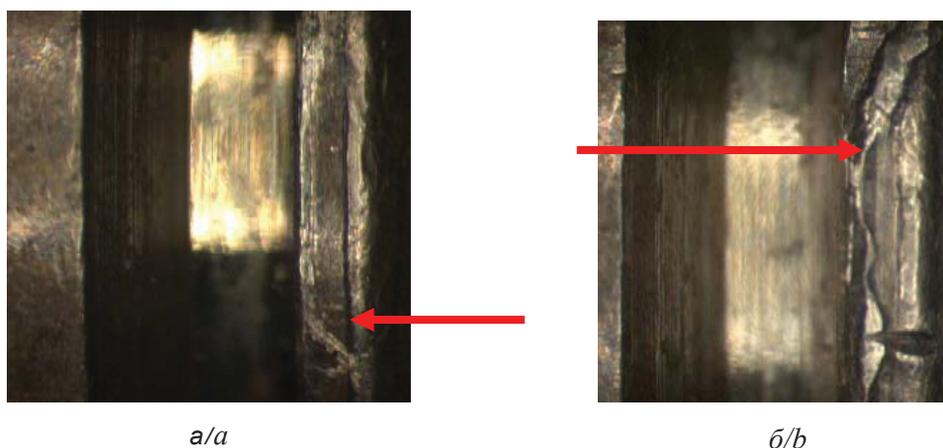


Рис. 5. Следы на фланце переснаряженных гильз калибра .300 win mag (а, б)  
 Fig. 5. The traces on the liner flange of the .300 win mag caliber reloaded cases (a, b)

### Обсуждение результатов

Подводя краткий итог, можно сказать, что следообразующие детали оборудования релоадинга при переснаряжении и огнестрельного

оружия при выстреле оставляют следы на поверхности гильз с четкой локализацией.

Механизмы образования этих следов похожи. Они формируются в процессе локального



физического воздействия слепообразующего объекта в форме давления или скольжения.

На поверхности переснаряженных гильз уже имеются следы, образованные оборудованием релоадинга. Это является их особенностью. Наиболее информативны следы на скате и фланце гильзы.

Выявленная следовая картина наблюдается на протяжении всего экспериментального исследования всех пяти циклов переснаряжения. При этом по своей отображаемости она является устойчивой и стабильной.

Дифференциация следов оборудования релоадинга и деталей огнестрельного оружия, понимание закономерностей их образования необходимы для установления факта переснаряжения гильз.

Следы снаряжения указывают на самодельный способ изготовления патронов, частями которых являются исследуемые переснаряженные гильзы.

### Список литературы

1. Об оружии : федер. закон от 13.12.1996 № 150-ФЗ (ред. от 26.07.2019). Ст. 16. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Кокин А. В. Особенности судебно-баллистического исследования самостоятельно снаряженных патронов для нарезного огнестрельного оружия // Судебная экспертиза. 2016. № 3 (47). С. 50–63.
3. Стальмахов А. В., Сумарока А. М., Егоров А. Г., Сухарев А. Г. Судебная баллистика и судебно-баллистическая экспертиза : учебник / под общ. ред. А. Г. Егорова. Саратов : СЮИ МВД России, 1998. 176 с.

### Образец для цитирования:

Гвоздкова Л. С., Гвоздков С. Н., Грабовец Е. Е. Закономерности образования следов на переснаряженных гильзах в процессе выстрела из огнестрельного оружия // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 199–202. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-2-199-202>

### Regularities of Traces Formation on the Reloaded Cases During the Discharge of a Firearm

L. S. Gvozdikova, S. N. Gvozdkov, E. E. Grabovec

Liudmila S. Gvozdikova, <https://orcid.org/0000-0003-3906-6739>, General Directorate of Ministry of Internal Affairs of Russia in Saratov Region, 339 Sokolovaya St., Saratov 410034, Russia, [gvozdikova.liuda@yandex.ru](mailto:gvozdikova.liuda@yandex.ru)

Sergey N. Gvozdkov, <https://orcid.org/0000-0003-4225-3834>, Lower Volga Scientific Research Institute of Geology and Geophysics, 70 Moskovskaya St., Saratov 410012, Russia, [gvozdskn@mail.ru](mailto:gvozdskn@mail.ru)

Evgene E. Grabovec, <https://orcid.org/0000-0003-1493-1378>, Volgograd Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia, 130 Istorichestskaya St., Volgograd 400089, Russia, [gene-grab@yandex.ru](mailto:gene-grab@yandex.ru)

**Introduction.** In connection with legalization of autonomous cartridges loading to the rifled firearm, the matter of forensic examination of reloaded cases is growing more urgent. **Objectives.** The research is aimed at studying the regularities of trace formation on the reloaded cases during the shot from the firearm in order to diagnose the technique of cartridges producing, these cases being the cartridges parts. **Experimental part.** Examining the traces formed in the course of a shot and reloading was carried out with hunter's .300 win mag caliber cartridge cases ejected from .300 win mag caliber Sauer 202 carbine. **Discussion of results.** There are already some traces on the surface of reloaded cases formed by the reloading equipment. This is their specific feature. During the shot, the

firearm traces are deposited on them. The form and isolation of traces of reloading equipment and parts of the firearm are similar because the mechanism of their formation is analogous. They are formed during the process of local physical action either as the pressure of a trace forming object or its sliding. The traces on the shoulder and liner flange of cases are the most informative ones. Differentiation of these traces, understanding of the regularities of their formation are necessary for ascertaining the fact of cases reloading. The traces of equipment prove the homemade technique of cartridges making, the examined reloaded cases being their parts.

**Keywords:** cartridge, shell, reloading, mark.

Received: 16.11.2019 / Accepted: 10.01.2020 / Published: 01.06.2020

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

### References

1. On the weapon. Federal Law of 13.12.1996 no. 150-FZ (an edition of 26.07.2019). Art. 16. *ATP «Consultant»* [electronic resource] (in Russian).
2. Kokin A. V. Peculiarities of forensic examination of the self-loaded cartridges for rifled firearms. *Forensic examination*, 2016, no. 3 (47), pp. 50–63 (in Russian).
3. Stalmahov A.V., Sumaroka A. M., Egorov A. G., Suharrev A. G. *Sudebnaya ballistika i sudebno-ballisticheskaya ekspertiza* [Forensic ballistics and forensic ballistics examination]. Saratov, SIUI MVD Russii, 1998. 176 p. (in Russian).

### Cite this article as:

Gvozdikova L. S., Gvozdkov S. N., Grabovec E. E. Regularities of Traces Formation on the Reloaded Cases During the Discharge of a Firearm. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 199–202 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-2-199-202>



УДК 343.9

## Выявление схожих изображений следов патронного упора методом корреляционных ячеек

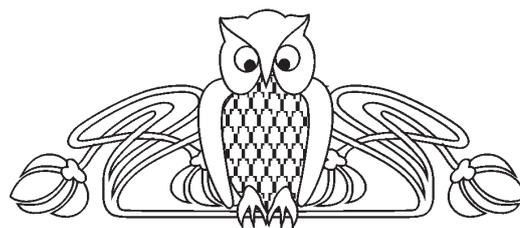
К. О. Сорокина, В. А. Федоренко, П. В. Гиверц

Сорокина Ксения Олеговна, аспирант кафедры «Информационная безопасность автоматизированных систем», Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А., lorredos@gmail.com

Федоренко Владимир Александрович, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий лабораторией криминалистического материаловедения, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, fed77@yandex.ru

Гиверц Павел Витальевич, эксперт-баллист, заслуженный член АФТЕ, Баллистическая лаборатория криминалистического управления полиции Израиля, Иерусалим, pavel.giverts@gmail.com

**Введение.** Актуальной задачей судебно-баллистической идентификации является исследование следов патронного упора на стреляных гильзах. В работе рассматривается сравнение изображений следов патронного упора методом корреляционных ячеек. **Теоретический анализ.** Схожесть изображений исследуемых следов можно установить методом корреляционного анализа. Однако данный способ малоэффективен, поскольку доминирующее влияние на коэффициент корреляции оказывают области, не содержащие полезной информации. Для повышения эффективности корреляционного анализа Дж. Сонгом был предложен метод последовательно совпадающих ячеек. Метод корреляционных ячеек разработан на основе данного метода. В работе представлен алгоритм метода, разбитый на основные этапы. Первый этап включает в себя предварительную обработку изображения и разбиение на ячейки. Второй этап – построение распределения максимумов коэффициентов корреляции. Третий этап представляет собой установление факта наличия кластера на графике этого распределения. Четвертый этап позволяет выделить области, пригодные для дальнейшей работы. Методика выделения областей, не содержащих следов патронного упора, основана на нахождении функции автокорреляции. На пятом этапе рассчитывается окончательное значение коэффициента корреляции без учета областей анализируемых изображений, не содержащих полезной информации. **Экспериментальные исследования.** В качестве критериев схожести следов патронного упора были предложены два условия: первое – это высокое значение коэффициента корреляции, второе – наличие кластера на графике распределения максимумов коэффициентов корреляции. Установление этого факта основано на определении коэффициента правдоподобия. **Заключение.** Метод корреляционных ячеек позволил повысить эффективность корреляционного анализа. В ходе выполнения работы были определены критерии отнесения следов к категории схожих.



**Ключевые слова:** следы патронного упора, метод корреляционных ячеек, СМС метод, корреляционный анализ, коэффициент правдоподобия.

Поступила в редакцию: 17.11.2019 / Принята: 10.01.2020 / Опубликовано: 01.06.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-203-209>

### Введение

Важной задачей судебной баллистики является идентификация огнестрельного оружия по следам на стреляных гильзах. Основным типом идентифицируемых следов при этом являются следы бойка. Однако наряду с ними определенной информативностью обладают и следы патронного упора, отображающиеся на капсюле. Целью данной работы является разработка алгоритма установления схожести этих следов.

Одной из методик выявления схожих изображений следов патронного упора является метод последовательно совпадающих ячеек (СМС) Джона Сонга, описанный в работах [1, 2]. Этот метод представляет собой разбиение изображения на ячейки и последующую подстройку каждой отдельной ячейки по углу и координате в положение ее максимального совмещения со сравниваемым изображением. Среди массива ячеек выделяются последовательно совпадающие. Затем в зависимости от количества последовательно совпадающих ячеек делается окончательный вывод о схожести или различии изображений.

Метод корреляционных ячеек [3] базируется на методе Дж. Сонга. Здесь также присутствуют разбиение на ячейки и последующая подстройка ячейки по координате. Однако в данном методе учитывается не количество последовательно совпадающих ячеек, а их сдвиг относительно начального положения при подстройке. Строится диаграмма сдвигов и при наличии на ней кластера делается вывод о схожести сравниваемых изображений.

### Теоретический анализ

Объектом исследования в данной работе являются следы патронного упора, образующиеся на капсюле гильзы в процессе выстрела. В зави-



симости от структуры поверхности патронного упора могут возникать следы в виде полос, дуг, колец и пятен неопределенной формы [4].

*Корреляционный анализ.* Установить схожесть изображений следов патронного упора можно с помощью функции взаимной корреляции. Принцип корреляции можно представить следующим образом. Возьмем два изображения  $F$  и  $G$  с осями координат пикселей  $i$  и  $j$ . Коэффициент корреляции  $K$  рассчитывается по следующей формуле:

$$K = \frac{\sum(F_{i,j}-F_s)*(G_{i,j}-G_s)}{\sqrt{\sum(F_{i,j}-F_s)^2*\sum(G_{i,j}-G_s)^2}}, \quad (1)$$

где  $F_{i,j}$ ,  $G_{i,j}$  – яркость пикселей 1-го и 2-го изображений соответственно;  $F_s$ ,  $G_s$  – средняя яркость всех пикселей 1-го и 2-го изображений соответственно.

Функция взаимной корреляции  $K(x,y)$  определяется следующим образом:

$$K(x, y) = \frac{\sum(F_{i,j}-F_s)*(G_{i,j}(x,y)-G_s(x,y))}{\sqrt{\sum(F_{i,j}-F_s)^2*\sum(G_{i,j}(x,y)-G_s(x,y))^2}}, \quad (2)$$

где  $x, y$  – сдвиг одного изображения относительно другого. В данном случае одно из изображений дополнительно сдвигается относительно другого по осям  $x$  и  $y$ , фиксируя получаемый коэффициент корреляции при каждом сдвиге. По этим значениям и строится график функции корреляции (рис. 1) [5].

Обычно с помощью корреляции сравнивают изображения «в лоб», т. е. в корреляции участвуют все пиксели изображения. Но если необходимо сопоставить только следы патронного упора, то нет смысла коррелировать вместе с ними след боя, маркировку и поверхность гильзы вне капсюля. Эти области разумно будет исключить из корреляции. Однако даже при такой предварительной обработке изображений функция корреляции не всегда позволяет верно установить схожесть следов. Так, для некоторых непарных изображений корреляция может достигать значений порядка 0,25. Такое значение для непарных изображений является достаточно высоким. В то же время некоторые парные изображения могут коррелировать с аналогичным значением коэффициента. Такой эффект может быть обусловлен присутствием в следе патронного упора посторонних включений, таких как неоднородности поверхности капсюля, связанные с производственной обработкой.

*СМС метод.* Для повышения эффективности корреляционного анализа Дж. Сонгом был предложен СМС метод, который заключается в следующем. Изображения приводятся в позицию их максимального совпадения. Область боя и область вне капсюля удаляются. Затем одно из изображений разбивается на ячейки. Пустые ячейки и ячейки с малым количеством информации признаются непригодными и удаляются из изображения. Затем берется одна из пригодных

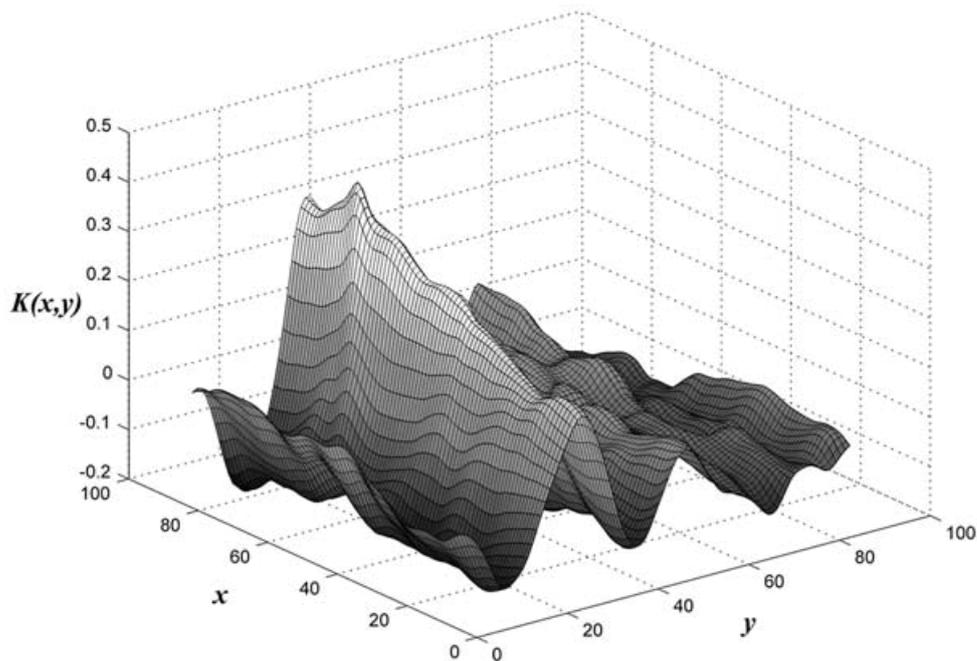


Рис. 1. График функции корреляции  
Fig. 1. Graph correlation function



ячеек тестового изображения, сдвигается по исследуемому изображению, и при каждом сдвиге считается коэффициент корреляции. Исследуемое изображение поворачивается на 1 градус, и ячейка опять сдвигается по нему. Таким образом, пройдя все углы, ячейка находит позицию, при которой значение корреляции максимально. Этот максимум, а также значения сдвига и угла, при котором он наблюдался, определяются и заносятся в таблицу для каждой ячейки. Затем определяется количество последовательно совпадающих ячеек. Это ячейки, вышеуказанные параметры которых не выходят за установленные предельные значения. Количество последовательно совпадающих ячеек и является итоговым показателем парности или непарности следов. Если количество ячеек больше 6, изображения признаются парными, в противном случае они считаются непарными [1, 2].

*Метод корреляционных ячеек.* Как уже упоминалось ранее, метод корреляционных ячеек основывается на методе Дж. Сонга, но обладает рядом отличий. Модель предлагаемого метода несколько проще, так как здесь не производится дополнительная подстройка ячеек по углу. Также метод корреляционных ячеек позволяет

исключить из корреляционного анализа все области, не содержащие следов патронного упора. К тому же схожесть следов здесь определяется коэффициентом корреляции и фактом наличия кластера. Применение автокорреляции в методе корреляционных ячеек позволяет отбросить области, не содержащие каких-либо яркостных неоднородностей. Рассмотрим метод корреляционных ячеек подробнее.

На первом этапе проводится предварительная обработка. Изображения одинаково ориентируются и масштабируются, а также производится заливка черным цветом крупных областей, не содержащих следов патронного упора (рис. 2, а). Все области, залитые черным цветом, впоследствии не будут участвовать в корреляции. Помимо этого, проводится выравнивание освещения на изображениях для исключения засветок и их размытие для сглаживания шумов [6].

Затем тестовое изображение разбивается на сетку 10×10 ячеек. При этом все ячейки проверяются на условие пригодности к корреляции. В данной работе пригодными считаются те ячейки, которые содержат более 50% информативных пикселей (не черных). На рис. 2, б представлено изображение после исключения непригодных ячеек.



а/а



б/б

Рис. 2. Изображение патронного упора после предварительной обработки (а) и исключения непригодных ячеек (б)

Fig. 2. The image of breech face after pre-processing (a) and the exclusion of invalid cells (b)

Далее устанавливается факт наличия кластера. Для этого исследуемое изображение дополняется по краям черными пикселями, чтобы обеспечить его движение под сеткой. Сетка ячеек с тестового изображения накладывается на исследуемое. Каждая ячейка первого изображения коррелирует с соответствующей ей по сетке ячейкой второго изображения. Затем исследуемое

изображение под сеткой сдвигается, и операция корреляции проводится вновь. В итоге для каждой ячейки определяется позиция изображения, при которой коэффициент корреляции максимален. Значения сдвига изображения под сеткой по осям и максимума коэффициента заносятся в матрицы.

По полученным матрицам сдвигов строится график распределения максимумов корреляции



(рис. 3). Координаты максимумов соответствуют сдвигам изображения, при которых эти максимумы наблюдаются. Цвет точки на графике соответствует количеству максимумов, попавших в эту точку. Распределение на рис. 3, *а* соответствует ситуации корреляции парных следов. На гра-

фике присутствует скопление точек — кластер. На рис. 3, *б* представлен график распределения максимумов коэффициентов корреляции для непарных следов. Скопления точек на графике не наблюдается, максимумы распределены равномерно.

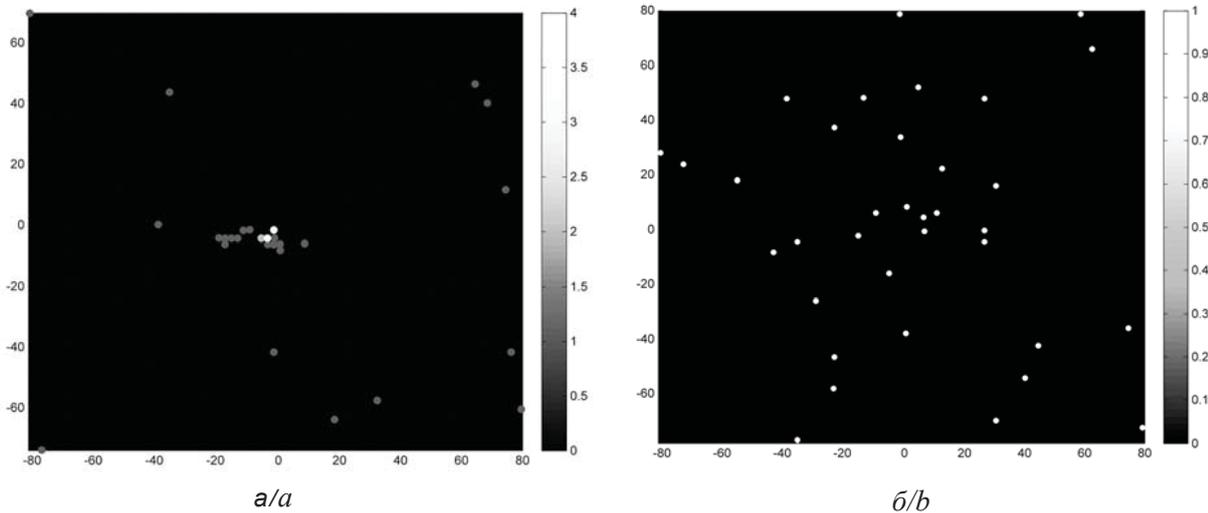


Рис. 3. График распределения максимумов коэффициентов корреляции для парных следов (*а*) и для непарных следов (*б*)  
Fig. 3. The distribution graph of the correlation coefficients maximum for matching impressions (*a*) and for non-matching impressions (*b*)

Теперь рассмотрим, каким образом определяется наличие кластера на графике. Для этого берется квадратная маска, равная по площади  $1/9$  изображения. С ее помощью изображение сканируется и на каждом шаге маски фиксируется количество максимумов коэффициентов корреляции, попавших в ее область. Скопление на графике характеризуется максимальным числом точек, попавших под маску. Так, для графика, представленного на рис. 3, *а* это количество равно 23 максимумам. Эти точки составляют приблизительно 67% от общего количества точек. Экспериментально установлено, что если количество точек превышает 45%, то это скопление можно считать кластером. Наличие кластера говорит о сходстве структур изображений и, как следствие, их парности.

Ячейки, максимумы корреляции которых не попали в кластер, по-видимому, включают в себя какой-то дефект поверхности, не связанный со следом патронного упора. То же самое относится и к ячейкам с коэффициентом корреляции ниже 0,1. Эти ячейки признаются непригодными и исключаются из изображения.

Предыдущие операции позволили максимально исключить дефекты поверхности капсюля, не связанные со следами патронного упора. Для того чтобы исключить из процесса корреля-

ции ячейки, не содержащие вообще каких-либо ярких неоднородностей, в данном методе применяется автокорреляция.

Автокорреляция представляет собой корреляцию изображения с самим собой [5]. В результате автокорреляции каждой отдельной ячейки полученные графики можно разделить на два типа. На рис. 4, *а* показана функция автокорреляции для ячейки с признаком. На графике присутствует область высоких значений коэффициента корреляции, вытянутая вдоль оси признака. Для ячейки без признака график выглядит иначе (рис. 4, *б*). Область высоких значений коэффициента корреляции сжата к центру. Ячейки со вторым типом графиков автокорреляции исключаются из изображения.

В результате всех предыдущих этапов следы патронного упора максимально выделены, и теперь можно провести итоговую корреляцию общих пригодных областей изображений (областей, которые содержат информативные пиксели и на тестовом, и на исследуемом изображениях). Итоговое значение корреляции соответствует максимуму полученного графика функции корреляции.

#### Экспериментальные исследования

*Критерии схожести.* По результатам проведенных исследований были получены два

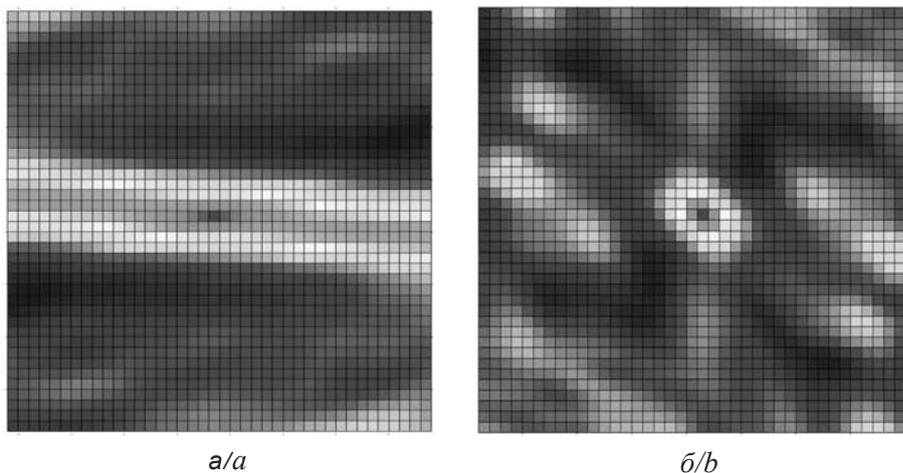


Рис. 4. Функция автокорреляции для ячейки с признаком (а) и без признака (б)  
 Fig. 4. Autocorrelation function for a cell with mark (a) and without mark (b)

критерия схожести изображений следов: наличие кластера и значение коэффициента корреляции. Кластером считалось скопление точек в количестве, превышающем 45%. Для того чтобы определить этот порог, в ходе работы было проанализировано 34 и 47 пар изображений совпадающих и несовпадающих следов соответственно. Для каждой пары определялось наибольшее число максимумов коэффициентов корреляции, попадающих под маску, и исходя из этого вычислялась частота встречаемости максимального числа точек под маской для совпадающих и несовпадающих следов. По значениям частоты была рассчитана плотность вероятности концентрации максимального числа максимумов коэффициентов корреляции в области кластера и построено ее распределение (рис. 5, а). Распределение имеет биномиальный характер и поэтому определяется следующими формулами:

$$P_{i(KM)} = (\lambda_{KM}^i * e^{-\lambda_{KM}}) / i!, \quad (3)$$

$$P_{i(KNM)} = (\lambda_{KNM}^i * e^{-\lambda_{KNM}}) / i!,$$

где  $P_{i(KM)}$ ,  $P_{i(KNM)}$  – плотность вероятности для пар совпадающих и несовпадающих изображений соответственно;  $\lambda_{KM}$ ,  $\lambda_{KNM}$  – среднее значение максимального числа максимумов корреляции для пар совпадающих и несовпадающих изображений соответственно;  $i$  – число максимумов.

Коэффициенты правдоподобия [7] для гипотез, что следы являются совпадающими и несовпадающими, определялись по следующим формулам:

$$L_{KM} = P_{i(KM)} / P_{i(KNM)}, \quad (4)$$

$$L_{KNM} = P_{i(KNM)} / P_{i(KM)},$$

где  $L_{KM}$ ,  $L_{KNM}$  – коэффициенты правдоподобия для пар совпадающих и несовпадающих

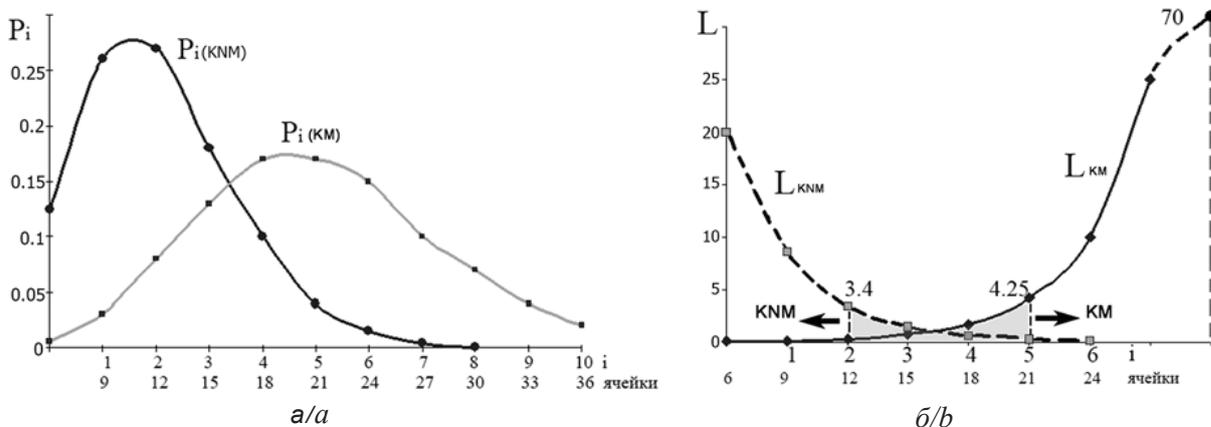


Рис. 5. Распределение плотности вероятности (а) и распределение коэффициентов правдоподобия (б) для совпадающих и несовпадающих следов

Fig. 5. The distribution of probability density (a) and the distribution of likelihood coefficients (b) for matching and non-matching impressions



изображений соответственно. На рис. 5, б показан график распределения коэффициентов правдоподобия в зависимости от числа точек под маской. Из графика видно, что в качестве пределов разделения следов на совпадающие и несовпадающие могут выступать значения 12 и 21 по количеству точек и соответственно 25 и 45% от общего количества. То есть количество точек ниже 25% говорит об отсутствии кластера, что характерно для несовпадающих следов. Если количество точек выше 45%, то это показывает наличие кластера, что характерно для совпадающих следов. Область посередине – это область некоторой неопределенности, когда нельзя с уверенностью сказать, совпадают или не совпадают следы. В этом случае требуется провести дополнительный анализ.

Таким образом, мы четко можем выделить совпадающие следы по значению максимума функции корреляции выше 0,45 и по наличию кластера, содержащего свыше 45% ячеек от общего количества.

### Заключение

В ходе работы было показано, что применение метода корреляционных ячеек позволяет максимально выделить следы патронного упора и тем самым повысить чувствительность корреляционного анализа.

Также был определен дополнительный признак схожести следов в виде кластерности распределения максимумов корреляции ячеек на диаграмме сдвигов.

В итоге были получены следующие критерии признания изображений схожими: коэффициент корреляции выше 0,45 и на диаграмме сдвигов присутствует кластер (свыше 45% всех точек должны быть сосредоточены в одной области).

Таким образом, данный метод может быть применен для автоматической фильтрации следов из электронных баз данных. Поскольку

электронные базы данных изображений следов на стреляных гильзах могут включать в себя десятки тысяч однотипных изображений, то этот метод значительно упростит проведение проверок. При этом предлагается, наряду с базой данных полных следов, сформировать базу данных следов патронного упора с удаленными областями.

Дальнейшие исследования следует вести по направлению дополнительного анализа морфологии признаков, так как без этого представляется невозможной дифференциация следов, оставленных разными экземплярами оружия, имеющими одинаковые подгрупповые характеристики.

### Список литературы

1. Song J. Proposed “Congruent Matching Cells (CMC)” Method for Ballistic Identification and Error Rate Estimation // AFTE Journal. 2015. Vol. 47, № 3. P. 177–185.
2. Song J. Proposed “NIST Ballistics Identification System (NBIS)” Based on 3D Topographic Measurements on Correlation Cells // AFTE Journal. 2013. Vol. 45, № 2. P. 184–194.
3. Сорокина К. О., Федоренко В. А., Гиверц П. В. Оценка схожести изображений следов патронного упора методом корреляционных ячеек // Информационные технологии и вычислительные системы. 2019. № 3. С. 3–15. DOI: 10.14357/20718632190301
4. Кокин А. В., Ярмак К. В. Судебная баллистика и судебно-баллистическая экспертиза : учебник. М. : Юнити-Дана, 2015. 351 с.
5. Волкова М. А., Луцив В. П. Методы обработки и распознавания изображений : учеб.-метод. пособие по лабораторному практикуму. СПб. : Университет ИТМО, 2016. 40 с.
6. Gonzalez R. C., Woods R. E., Eddins S. L. Digital Image Processing Using MATLAB. L. : Gatesmark Publishing, 2009. 827 p.
7. Zalewski E. N. Mathematics in Forensic Firearm Examination. Syracuse : Syracuse University SURFACE, 2015. 72 p.

### Образец для цитирования:

Сорокина К. О., Федоренко В. А., Гиверц П. В. Выявление схожих изображений следов патронного упора методом корреляционных ячеек // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 203–209. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-203-209>

### Identification of Similar Images of Breech Face Impressions by the Correlation Cells Method

K. O. Sorokina, V. A. Fedorenko, P. V. Giverts

Ksenia O. Sorokina, <https://orcid.org/0000-0003-1071-1298>, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, 77 Politechnicheskaya St., Saratov 410054, Russia, [lorredos@gmail.com](mailto:lorredos@gmail.com)

Vladimir A. Fedorenko, <https://orcid.org/0000-0002-3979-2602>, Saratov State University, 83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia, [fed77@yandex.ru](mailto:fed77@yandex.ru)

Pavel V. Giverts, <https://orcid.org/0000-0002-4019-5055>, Division of Identification and Forensic Science, National Police HQ, Haim Bar-Lev road, Jerusalem 91906, Israel, [pavel.giverts@gmail.com](mailto:pavel.giverts@gmail.com)



**Introduction.** The current task of forensic ballistic identification is to investigate the breech face impressions on the firing cartridge cases. The paper deals with comparison of images of breech face impressions by correlation cells method. **Theoretical analysis.** Similarity of images of investigated impressions can be established by a method of the correlation analysis. However, this method is ineffective, because the correlation coefficient is dominated by areas that do not contain useful information. To improve the efficiency of correlation analysis, J. Song proposed a method of congruent matching cells. The method of correlation cells is based on this method. The paper presents the algorithm of the method, broken down into the main stages. The first stage includes preliminary processing of the image and splitting it into cells. The second stage is building the distribution of the maximums of correlation coefficients. The third stage is to establish the presence of the cluster in the graph of this distribution. The fourth stage allows to identify areas valid for further work. The method of selecting areas that do not contain breech face impressions is based on finding the autocorrelation function. In the fifth stage, the final value of the correlation coefficient is calculated without taking into account the areas of the analyzed images that do not contain useful information. **Experimental research.** Two conditions were proposed as criteria for similarity of the breech face impressions. The first one is a high value of the correlation coefficient. The second is the presence of the cluster on the graph of maximum correlation coefficient distribution. The verification of this fact is based on the identification of the likelihood coefficient. **Conclusion.** The method of correlation cells made it possible to increase the efficiency of the correlation analysis. In the course of the work, the criteria for attributing impressions to the category of similar ones were defined.

**Keywords:** breech face impressions, correlation cells method, CMC method, correlation analysis, likelihood coefficient.

Received: 17.11.2019 / Accepted: 10.01.2020 / Published: 01.06.2020

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

## References

1. Song J. Proposed “Congruent Matching Cells (CMC)” Method for Ballistic Identification and Error Rate Estimation. *AFTE Journal*, 2015, vol. 47, no. 3, pp. 177–185.
2. Song J. Proposed “NIST Ballistics Identification System (NBIS)” Based on 3D Topographic Measurements on Correlation Cells. *AFTE Journal*, 2013, vol. 45, no. 2, pp. 184–194.
3. Sorokina K. O., Fedorenko V. A., Giverts P. V. Evaluation of the Similarity of Images of Breech Face Marks Using the Method of Correlation Cells. *Informatsionnye tekhnologii i vychislitel'nye sistemy* [Information Technologies and Computing Systems], 2019, no. 3, pp. 3–15. DOI: 10.14357/20718632190301 (in Russian).
4. Kokin A. V., Yarmak K. V. *Sudebnaya ballistika i sudebno-ballisticheskaya ekspertiza* [Forensic ballistics and forensic ballistic examination]. Moscow, Yuniti-Dana Publ., 2015. 351 p. (in Russian).
5. Volkova M. A., Lutsiv V. R. *Metody obrabotki i raspoznavaniya izobrazhenij. Uchebno-metodicheskoe posobie po laboratornomu praktikumu* [Methods of image processing and recognition. Teaching aid for laboratory practice]. St. Petersburg, Universitet ITMO Publ., 2016. 40 p. (in Russian).
6. Gonzalez R. C., Woods R. E., Eddins S. L. *Digital Image Processing Using MATLAB*. London, Gatesmark Publishing, 2009. 827 p.
7. Zalewski E. N. *Mathematics in Forensic Firearm Examination*. Syracuse, Syracuse University SURFACE, 2015. 72 p.

---

### Cite this article as:

Sorokina K. O., Fedorenko V. A., Giverts P. V. Identification of Similar Images of Breech Face Impressions by the Correlation Cells Method. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 203–209 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-203-209>

---



УДК 343.983.2

## Исследование морфологических признаков, возникающих при выстреле из гладкоствольного охотничьего оружия в стекло из триплекса



В. В. Зайцев

Зайцев Владимир Викторович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры криминалистики, Саратовская государственная юридическая академия, zavladi@yandex.ru

**Введение.** Автомобильные ветровые стекла выступают в качестве объектов исследования по различным категориям дел – уголовным, гражданским и т.д. Информация, полученная при исследовании таких объектов, имеет важное доказательственное значение. С криминалистической точки зрения, наибольший интерес представляют ветровые стекла автомобилей, которые изготавливаются из триплекса и имеют отличные от обычных стекол физико-механические и потребительские характеристики. **Теоретический анализ.** Статья посвящена анализу морфологических признаков, возникающих при выстреле из гладкоствольного охотничьего ружья в ветровое стекло автомобиля различными видами снарядов и с различной дистанции. Конструкция триплекса предполагает особую картину разрушения, которую формирует многослойная структура, к тому же полимерный слой не позволяет разбитым осколкам осыпаться. Проанализированы характеристики признаков, позволяющие с высокой степенью достоверности оперативно определить примерное направление подлета снаряда и дистанцию выстрела. **Обсуждение результатов.** На примере исследования морфологических признаков, возникающих при выстреле из гладкоствольного охотничьего оружия в ветровое автомобильное стекло из триплекса, определяются направление подлета снаряда к стеклу, а также отличия у повреждений, нанесенных различными снарядами и одинаковыми снарядами, но с разных расстояний.

**Ключевые слова:** разрушение стекла, примерное направление подлета снаряда, предварительное исследование, дистанция выстрела.

Поступила в редакцию: 18.11.2019 / Принята: 10.01.2020 / Опубликовано: 01.06.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-210-215>

### Введение

На одних из самых массовых изделий промышленности – автомобилях – традиционно устанавливают ветровые стекла, изготовленные из триплекса. При разрушении триплекса каждое из стекол разрушается как самостоятельное отожденное изделие. Для каждого слоя образуется классическая картина с точкой приложения силы, радиальными и концентрическими трещинами и микрорельефом со следами раковистого излома [1, с. 163].

Хрупкое разрушение стекла под действием сил всегда начинается с фокуса излома, который совпадает с каким-либо дефектом стекла и из которого формируется макротрещина [2, с. 143]. Механизм разрушения стекла включает две последовательные стадии:

- 1) рост наиболее опасной трещины;
- 2) возникновение и одновременный рост большого числа вторичных трещин.

### Теоретический анализ

На первой стадии рост наиболее опасной (крупной) трещины, расположенной перпендикулярно направлению действия приложенной нагрузки, начинается при значениях напряжений в вершине трещины, превышающих критическое. Прочность в этом случае определяется отношением действующей силы к площади сечения образца за исключением площади, на которую распространяется трещина. При достижении последней некоторого критического значения длины, когда истинное сечение образца становится малым, а напряжение в вершине трещины приближается к значению теоретической прочности, наступает вторая стадия разрушения. При этом возникает большое число вторичных трещин, которые растут с высокой скоростью. Встречаясь с крупной первой трещиной и друг с другом, они образуют многочисленные линии сколов [3, с. 5].

Особенностью разрушения триплекса является то, что картина у каждого слоя своя. Так, на стекле, со стороны которой нанесен удар, больше трещин, возможны выколки в месте приложения силы. На противоположном стекле возможно отслоение осколков. Склеивающая пленка триплекса тормозит развитие трещин. В ряде случаев трещины в триплексе медленно «прорастают» от места удара с течением времени – от тряски, перепадов температуры, воздействия поверхностно-активных веществ.

Для определения морфологических признаков, возникающих при выстреле из гладкоствольного охотничьего оружия в три ветровых автомобильных стекла № 1, № 2, № 3 из триплекса, производились выстрелы из двух видов оружия разными снарядами с расстояния 10 и 20 м.



При эмпирическом исследовании в ветровое стекло № 1 с расстояния 20 м в стекло, укрепленное в песке, были произведены выстрелы из охотничьего карабина «Сайга» снарядами:

- патрон «Спутник» калибра 410/76, снаряженный пулей производства «Техкрим»;
- патрон «Record Magnum buckshot» калибра 410/76, снаряженный картечью 8.5 мм.

В результате стекло № 1 получило 5 повреждений. На расстоянии 150 мм от нижней границы стекла и 352 мм от правой границы стекла визуально выявлено сквозное повреждение 1 стекла пулей с расходящимися от краев радиальными и концентрическими трещинами и следами распространения звуковых волн. Форма входного отверстия неправильная, наибольший диаметр 23,4 мм (рис. 1). Форма выходного отверстия также неправильная, наибольший диаметр 38,3 мм. Края отверстий неровные, покрыты зазубринами и выколками.



Рис. 1. Сквозное повреждение 1 стекла № 1 пулей с расходящимися от краев радиальными и концентрическими трещинами

Fig. 1. Through damage to 1 glass no. 1 by a bullet with radial and concentric cracks diverging from the edges

На расстоянии 215 мм от нижней границы стекла визуально выявлена группа сквозных повреждений:

- повреждение 2 стекла картечью с расходящимися от краев радиальными и концентрическими трещинами (рис. 2). Форма входного отверстия неправильная, наибольший диаметр 17 мм. Выходное отверстие наполовину закрыто фрагментом поливинилбутиральной пленки с прилипшими к ней осколками, наибольший диаметр 28,3 мм. От краев отверстий выходят микротрещины, при пальпировании выявляются микросколы;



Рис. 2. Повреждение 2 стекла № 1 картечью с расходящимися от краев радиальными и концентрическими трещинами

Fig. 2. Damage to 2 glass no. 1 with buckshot with radial and concentric cracks diverging from the edges

- повреждение 3 стекла картечью с расходящимися от краев радиальными и концентрическими трещинами и следами распространения звуковых волн (рис. 3). Форма входного отверстия неправильная, наибольший диаметр 15,9 мм. Форма выходного отверстия также неправильная, наибольший диаметр 26,4 мм. От краев отверстий выходят микротрещины, при пальпировании определяются микросколы;



Рис. 3. Повреждение 3 стекла № 1 картечью с расходящимися от краев радиальными и концентрическими трещинами

Fig. 3. Damage to 3 glasses no. 1 with buckshot with radial and concentric cracks diverging from the edges

- повреждение 4 стекла картечью с расходящимися от краев радиальными и концентрическими трещинами и следами распространения звуковых волн (рис. 4). Форма входного отверстия



Рис. 4. Повреждение 4 стекла № 1 картечью с расходящимися от краев радиальными и концентрическими трещинами

Fig. 4. Damage to 4 glasses no. 1 with buckshot with radial and concentric cracks diverging from the edges

неправильная, наибольший диаметр 16,3 мм. Форма выходного отверстия также неправильная, наибольший диаметр 27,1 мм. От краев отверстий выходят микротрещины, при пальпировании определяются микросколы;

– повреждение 5 стекла картечью с расходящимися от краев радиальными и концентрическими трещинами и следами распространения звуковых волн (рис. 5). Форма входного отверстия неправильная, наибольший диаметр 16,9 мм. Форма выходного отверстия также неправильная, наибольший диаметр 28 мм. От краев отверстий выходят микротрещины, при пальпировании определяются микросколы.



Рис. 5. Повреждение 5 стекла № 1 картечью с расходящимися от краев радиальными и концентрическими трещинами

Fig. 5. Damage to 5 glass no. 1 with radial and concentric cracks diverging from the edges

Для всех пяти пробойн характерны общие признаки огнестрельных повреждений:

- в отличие от квазистатического («медленного») нагружения, при котором в листовом (плоском) стекле возникают радиальные и концентрические трещины, динамическое («быстрое») приложение нагрузки при ударе пули приводит к образованию кратера в результате возникновения в стекле продольных ударных волн или волн напряжений;

- отверстие, образовавшееся в стекле в результате выстрела, в большинстве случаев имеет форму усеченного конуса, меньшее основание которого является входным отверстием, а большее – выходным;

- непосредственно в месте удара пули происходит измельчение стекла, вокруг него оно растрескивается под действием изгибающего момента;

- ударяющая в стекло пуля, подобно действию взрывчатого материала, вызывает на поверхности стекла возникновение звуковых волн;

- если энергия пули значительна, пуля, как правило, пробивает в стекле отверстие диаметром немногом больше ее калибра. От этого отверстия расходятся радиальные трещины, концентрические трещины либо вообще отсутствуют, либо образуются в небольшом количестве.

При малой энергии пули отверстие в стекле значительно больше ее калибра, причем имеют место случаи разрушения стекла с образованием многочисленных осколков неправильной формы [3, с. 74].

Кроме того, по форме пробойны можно определить примерное направление подлета снаряда. Признаком, указывающим на пробивание силикатного стекла снарядом под острым углом при скорости, близкой к баллистическому пределу, служит несимметричное выпадение периферийных (не контактировавших со снарядом) осколков. Как правило, периферийных осколков выпадает больше со стороны, противоположной той, к которой была наклонена линия подлета пули [4, с. 74].

По форме повреждений поверхности стекла перед входным отверстием можно сделать вывод о том, что снаряды подлетали к стеклу с правой стороны, что согласуется с фактическими данными.

При эмпирическом исследовании в ветровое стекло № 2 были произведены выстрелы из ТОЗ-34 патронами «Шар» 12 калибра, снаряженными пулями производства «Азот». Выстрелы производились с расстояния 10 и 20 м соответственно в стекло, укрепленное в песке. В результате стекло получило два повреждения:



– на расстоянии 250 мм от верхней границы стекла и 310 мм от левой визуально выявлено сквозное повреждение стекла пулей с расходящимися от краев радиальными и концентрическими трещинами (рис. 6). Форма входного отверстия неправильная, наибольший диаметр 23,8 мм. Форма выходного отверстия также неправильная, наибольший диаметр 39,6 мм. Края отверстий неровные, покрыты зазубринами и выколками;



Рис. 6. Сквозное повреждение стекла № 2 с расстояния 10 м пулей с расходящимися от краев радиальными и концентрическими трещинами

Fig. 6. Through damage to glass no. 2 from a distance of 10 m by a bullet with radial and concentric cracks diverging from the edges

– на расстоянии 267 мм от верхней границы стекла и 168 мм от правой визуально выявлено сквозное повреждение стекла пулей с расходящимися от краев радиальными и концентрическими трещинами (рис. 7). Форма входного отверстия неправильная, наибольший диаметр 27 мм. Форма выходного отверстия также неправильная, наибольший диаметр 43,2 мм. Края отверстий неровные, покрыты зазубринами и выколками.

Для обоих повреждений характерны общие признаки сквозных огнестрельных повреждений:

- образование воронкообразной пробойны, у которой входное отверстие меньше выходного;
- наличие радиальных и концентрических трещин, следов распространения звуковых волн;
- края повреждения неровные, покрыты сколами и выколками материала.

При сравнении повреждений можно выделить следующие различия:

1) несмотря на то, что оба повреждения оставлены одним типом снаряда, размеры вход-



Рис. 7. Сквозное повреждение стекла № 2 с расстояния 20 м пулей с расходящимися от краев радиальными и концентрическими трещинами

Fig. 7. Through damage to glass no. 2 from a distance of 20 m by a bullet with radial and concentric cracks diverging from the edges

ного и, соответственно, выходного отверстий на рис. 6 отличаются в большую сторону у повреждения на рис. 7;

2) степень поврежденности зоны входного отверстия (растрескивания) больше у повреждения на рис. 7.

Выявленные различия можно объяснить разной дистанцией выстрела и, соответственно, разной скоростью снаряда при пробивании стекла, что согласуется с фактическими данными.

При эмпирическом исследовании в ветровое стекло № 3 были произведены выстрелы из ТОЗ-34 патроном 12×70 производства «Азот», снаряженным картечью 8,5 мм. Выстрел производился с расстояния 20 м в стекло, укрепленное в песке. В результате визуальным осмотром было установлено, что на расстоянии 256 мм от верхней границы стекла и 225 мм от нижней стекло получило 8 сквозных повреждений и один след рикошета (рис. 8).

В таблице приведены размерные характеристики для сквозных повреждений.

**Размерные характеристики повреждений № 1–8**  
**Dimensional characteristics of damage no. 1–8**

Номер повреждения	1	2	3	4	5	6	7	8
Диаметр входного отверстия, мм	17,3	14,5	14,0	17,9	15,4	14,8	19,1	18,4
Диаметр выходного отверстия, мм	26,7	24,8	24,7	27,1	26,0	25,5	28,3	27,4

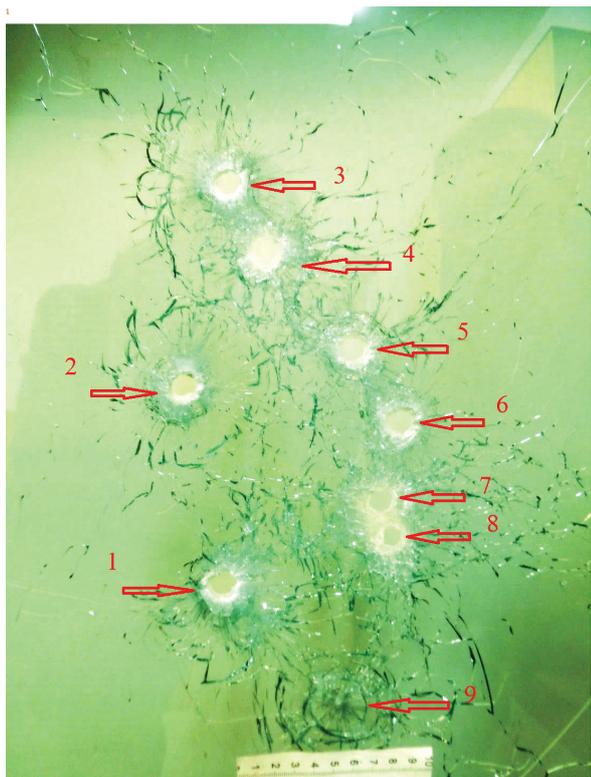


Рис. 8. Сквозные повреждения и один след рикошета стекла № 3 с расстояния 20 м

Fig. 8. Through damage and one trace of glass rebound no. 3 from a distance of 20 m

### Обсуждение результатов

Таким образом, повреждения № 1–8 имеют общие признаки огнестрельного происхождения, такие как: образование воронкообразной пробоины, у которой входное отверстие меньше выходного; наличие радиальных и концентрических

трещин, следов распространения звуковых волн; края повреждения неровные, покрыты сколами и выколками материала.

Повреждение № 9 представляет собой углубление в стекле, покрытое сетью радиальных и концентрических трещин. Наибольший диаметр углубления 28 мм. В месте схождения радиальных трещин в центре повреждения пальпированием выявлено отсутствие фрагмента стекла размером примерно 4 мм. Такие признаки, как форма кратера повреждения в виде воронки, обращенной узким концом к стороне движения снаряда, отсутствие сквозного отверстия, а также наличие значительного количества концентрических трещин, позволяют сделать вывод о том, что повреждение № 9 образовалось в результате рикошета снаряда.

При исследовании характера полученных повреждений выявлены морфологические признаки, по которым можно определить направление подлета снаряда к стеклу, а также различия у повреждений, нанесенных одинаковым снарядом, но с разных расстояний.

### Список литературы

1. Комкова Е. А., Беляева Л. Д., Зайцев В. В. Экспертное исследование стекла и изделий из него : учеб. пособие. Саратов : СЮИ МВД России, 2006. 206 с.
2. Солнцев С. С., Морозов Е. М. Разрушение стекла. 2-е изд., испр. М. : Изд-во ЛКИ, 2008. 152 с.
3. Выжелевская О. Р., Черняк Л. М. Возможности экспертного исследования стеклянной преграды при стрельбе из различного оружия. Обзорная информация. М. : ВНИИСЭ, 1993. Вып. 1. 32 с.
4. Федоренко В. А., Переверзев М. М. Криминалистическая реконструкция траектории полета снаряда : учеб. пособие. Саратов : СЮИ МВД России, 2008. 82 с.

### Образец для цитирования:

Зайцев В. В. Исследование морфологических признаков, возникающих при выстреле из гладкоствольного охотничьего оружия в стекло из триплекса // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 210–215. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-210-215>

### Research into Morphological Signs Arising When Shooting from Smoothbore Hunting Weapon at Glass from Triplex

V. V. Zaitsev

Vladimir V. Zaitsev, <https://orcid.org/0000-0002-3857-4603>, Saratov State Law Academy, 1 Volskaya St., Saratov 410056, Russia, [zavladi@yandex.ru](mailto:zavladi@yandex.ru)

**Introduction.** Automobile windshields act as objects of research in various categories of cases – criminal, civil, etc. The information obtained in the study of such objects is of important evidentiary

value. From the forensic point of view, the windshields of automobiles, which are made of triplex and have physico-mechanical and consumer characteristics that are different from ordinary glasses, are of the greatest interest. **Theoretical analysis.** The article is devoted to the analysis of morphological features that occur when shooting from a smoothbore hunting rifle into the windshield of a car with various types of shells and from different distances. The triplex design implies a special fracture pattern, which is formed by a multilayer structure, moreover, the polymer layer does not allow broken fragments to crumble. The author analyzed the characteristics of the features that allow, with a high degree of certainty, to quickly determine the approximate direction of projectile approach and the distance of the shot. **Discussion of results.** On the basis



of the study of morphological signs that occur when shooting from a smoothbore hunting weapon into a car windshield from triplex, the direction of projectile approach to the glass is determined, as well as the differences in damage caused by different shells and the same shells, but from different distances.

**Keywords:** glass destruction, approximate direction of projectile approach, preliminary research, shot distance.

Received: 18.11.2019 / Accepted: 10.01.2020 / Published: 01.06.2020

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

## References

1. Komkova E. A., Beljaeva L. D., Zajcev V. V. *Ekspertnoe issledovanie stekla i izdeliy iz nego* [Expert study of glass and glass products]. Saratov: SJuI MVD Rossii, 2006. 206 p. (in Russian).
2. Solncev S. S., Morozov E. M. *Razrushenie stekla* [Glass breaking. 2nd ed.]. Moscow, Izd-vo LKI, 2008. 152 p. (in Russian).
3. Vyzhelevskaja O. R., Chernjak L. M. *Vozmozhnosti ekspertnogo issledovaniya steklyanoi pregrady pri strel'be iz razlichnogo oruzhiya. Obzornaya informatsiya* [Possibilities of expert research of a glass obstacle when firing from various weapons. Overview]. Moscow, VNIISE, 1993. Iss. 1. 32 p. (in Russian).
4. Fedorenko V. A., Pereverzev M. M. *Kriminalisticheskaia rekonstruktsiya traektorii poleta snariada* [Forensic reconstruction of the projectile trajectory]. Saratov, SJuI MVD Rossii, 2008. 82 p. (in Russian).

## Cite this article as:

Zaitsev V. V. Research into Morphological Signs Arising When Shooting from Smoothbore Hunting Weapon at Glass from Triplex. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 210–215 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-210-215>



УДК 343.983.22

## Информационное обеспечение производства судебно-баллистической экспертизы

А. И. Хмыз



Хмыз Алексей Иванович, кандидат юридических наук, заместитель начальника кафедры оружиеведения и трасологии учебно-научного комплекса судебной экспертизы, Московский университет МВД России имени В. Я. Кикотя, [xmyz.aleksej@bk.ru](mailto:xmyz.aleksej@bk.ru)

**Введение.** Оружие широко используется при совершении преступлений. Изъятые правоохранительными органами огнестрельное оружие, огнестрельное оружие ограниченного поражения, газовое, пневматическое оружие, патроны к указанным видам оружия, следы выстрела на различных преградах, выстреленные пули и иные снаряды, стреляные гильзы относятся к основным объектам исследования судебно-баллистической экспертизы. **Теоретический анализ.** Производство судебно-баллистической экспертизы осуществляется строго в соответствии с экспертной методикой. Эффективность решения диагностических и идентификационных задач зависит от актуальности, достоверности, доступности справочной информации по огнестрельному и иному оружию, патронам к данному оружию, иным объектам исследования судебно-баллистической экспертизы. В процессе экспертного исследования применяются различные информационные системы идентификационного и неидентификационного (справочного) назначения. **Эмпирический анализ.** Потенциальные возможности информационных систем используются не в полной мере в силу различных обстоятельств, среди которых: разрозненность, особый доступ к информационным ресурсам, ограниченный функционал имеющихся идентификационных баллистических систем, недостаточно эффективные алгоритмы поиска и др. **Результаты.** В целях устранения указанных и иных обстоятельств предлагается объединить в единую информационную систему на основе автоматизированных поисковых средств с перспективой внедрения технологий искусственного интеллекта наиболее актуальные и востребованные массивы информации об огнестрельном и ином оружии, патронах к нему, иные данные, имеющие значение для производства судебно-баллистической экспертизы.

**Ключевые слова:** баллистическая экспертиза, информационное обеспечение экспертного исследования, баллистические информационно-справочные системы.

Поступила в редакцию: 17.11.2019 / Принята: 10.01.2020 / Опубликовано: 01.06.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-216-220>

### Введение

Огнестрельное и иное оружие как средство подавления воли, причинения вреда жизни и здоровью потерпевшего широко используется при совершении преступлений. Так, по данным

Главного информационно-аналитического центра МВД России, за 6 месяцев 2019 г. с применением оружия совершено 1772 преступления. Из этого количества 82,6% деяний совершено с применением огнестрельного оружия.

За указанный период зарегистрировано 15 793 преступления, связанного с незаконным оборотом оружия. При этом изъято 6533 единицы оружия, из которых 5039 огнестрельное оружие, 28 2520 единиц боеприпасов.

Изъятые огнестрельное, огнестрельное оружие ограниченного поражения, газовое, пневматическое оружие, патроны к указанным видам оружия, следы выстрела на различных преградах, выстреленные пули и иные снаряды, стреляные гильзы относятся к основным объектам исследования судебно-баллистической экспертизы.

За 6 месяцев 2019 г. экспертно-криминалистические подразделения МВД России (далее – ЭКП) выполнили 20 751 судебно-баллистическую экспертизу. Результаты 14 745 (71,1%) экспертиз способствовали установлению причастности лиц к совершению преступлений.

Порядка 7354 (35,4%) экспертиз выполнено по преступлениям, связанным с незаконным оборотом оружия, боеприпасов, остальные экспертные исследования – по преступлениям против жизни, здоровья, свободы, чести и достоинства личности (2483 – 12,0%), против общественной безопасности и общественного порядка (9096 – 43,8%), другим составам преступлений.

### Теоретический анализ

Производство судебно-баллистической экспертизы осуществляется строго в соответствии с экспертной методикой исследования тех или иных объектов. В методике содержится руководство действиями эксперта для достижения достоверного и обоснованного результата. Так, Методика идентификации нарезного огнестрельного оружия по следам на выстреленных пулях [1, с. 72–81] предусматривает последовательное решение шести подзадач, из которых три, а именно: установление вида и образца патрона, частью которого является исследуемая пуля, а также огнестрельного оружия, для стрельбы из которого предназначен данный патрон; установление типа, вида, системы, модели и образца



оружия, из которого была выстрелена пуля; установление типа, вида, системы, модели, образца проверяемого огнестрельного оружия, напрямую связаны с использованием справочных материалов (справочных пособий, справочно-информационных фондов, натуральных коллекций, каталогов, электронных баз данных и т.п.).

По аналогичной схеме строится Методика идентификации нарезного огнестрельного оружия по следам на стреляных гильзах, а также Методики идентификации гладкоствольного огнестрельного оружия по следам на выстреленных снарядах и на стреляных гильзах.

Решение указанных подзадач основано на результатах сравнения установленных при исследовании конструктивных, размерных и иных характеристик (признаков) исследуемого объекта (пули, снаряда либо гильзы), соответствующих признаков, отобразившихся в следах от частей и деталей огнестрельного оружия в результате выстрела, с аналогичными сведениями, приведенными в справочных материалах.

Таким образом, эффективность решения как диагностических, так и идентификационных задач зависит от актуальности, достоверности, доступности справочной информации по огнестрельному и иному оружию, патронам к данному оружию, иным объектам исследования судебно-баллистической экспертизы.

В процессе производства указанного вида традиционной судебной экспертизы используются различные информационные системы, которые условно делятся на два основных типа: идентификационные и неидентификационные (справочные).

Идентификационные системы, как правило, аккумулируют актуально криминалистически значимую информацию. Она имеет причинно-следственную связь с событием преступления, например, следовая информация о стволе использованного при совершении деяния огнестрельного оружия, зафиксированная на выстреленной пуле.

Неидентификационные системы аккумулируют потенциально криминалистически значимую информацию, особенностью которой является отсутствие характерной для актуально криминалистически значимой информации связи с преступным событием. При этом она может быть связана с ранее совершенными преступлениями, что придает ей определенную значимость и ценность, прежде всего в оперативном плане, при получении, например, диагностической информации об оружии, примененном преступником в целях достижения своих целей. Для этого может быть использована ранее добавленная

в массив справочных данных информация об объекте, например пуле, изъятой с места другого преступления.

### **Эмпирический анализ**

Используемые в настоящее время в экспертной практике идентификационные системы имеют автоматизированные средства поиска, основанные на различных методах сравнения экспертно-криминалистической информации. В качестве примера можно представить автоматизированную баллистическую идентификационную систему (АБИС) «Арсенал» с довольно широкими функциональными возможностями, среди которых выделяются [2, с. 3]:

- работа с пулями, гильзами, снарядами, обнаруженными при осмотрах мест происшествий, проведении других следственных действий, оперативно-розыскных мероприятий;

- хранение в базе данных соответствующей информации по каждому объекту;

- формирование цифровых высокого качества изображений участков объектов со следами огнестрельного оружия;

- автоматическое и интерактивное выделение следов частей и деталей огнестрельного оружия;

- формирование трехмерных моделей поверхности объектов;

- ведение автоматических поисков (сравнений) со следами на объектах, ранее помещенных в систему, формирование по результатам поиска рекомендательных списков для оценки экспертом;

- осуществление импорта, экспорта объектов информационной системы, удаленного доступа к системе по линиям связи с разграничением прав доступа к размещенной информации.

Неидентификационные системы формируются в виде натуральных коллекций, картотек, каталогов, фото-, видеотек, электронных баз данных, иных собраний объектов и сведений по ним.

Несмотря на значимость информационных систем, следует констатировать (об этом пишут и другие авторы [3, 4]), что их потенциальные возможности используются при производстве судебно-баллистической экспертизы не в полной мере в силу различных обстоятельств.

Одним из таких обстоятельств, по нашему мнению, является разрозненность, главным образом, неидентификационных систем. В отличие от дорогостоящих АБИС, жесткой регламентации процедуры функционирования справочных систем нет. Экспертно-криминалистические подразделения в соответствии со своими финансовыми, кадровыми, техническими и иными



возможностями, как правило, в инициативном порядке осуществляют формирование, ведение и использование информационно-справочных массивов криминалистически значимой информации. Иными словами, данные массивы имеют в большинстве своем локальный характер и не доступны для других подразделений.

В ряде случаев справочная информация устарела и не соответствует современным реалиям. Так, по результатам рецензирования 50 заключений экспертов установлено, что в 14 случаях не приведены данные о справочных материалах, которые были использованы при производстве экспертиз, при этом в 9 случаях имеется указание на то, что использовались «справочные материалы», «справочно-информационная коллекция» ЭКП без указания авторов, года издания, других выходных данных. Лишь в 3 заключениях приводятся справочные материалы, опубликованные позднее 2010 г., в 13 – после 2000 года до 2008 (включительно) года. В 24 заключениях отражены источники 1955, 1963, 1969, 1971, 1972, 1973, 1982 (самый распространенный вариант – 12), 1988, 1995, 1997, 1999 годов опубликования.

Высоко оценивая труд авторов информационно-справочных материалов приведенных годов издания, следует подчеркнуть необходимость постоянного и своевременного обновления экспертного информационного фонда: информационное обеспечение экспертной практики не должно отставать от самой экспертной практики.

Думается, игнорирование обозначенного нами принципа ведет к неполноте исследования, в ряде случаев – к необоснованным выводам.

В качестве примера можно привести выдержки выводов одного из прорецензированных заключений. По результатам исследования стреляных гильз эксперт пришел к выводам о том, что «гильзы ... являются составными частями пистолетных патронов..., штатных к..., могли быть заменителями для пистолетов иностранного производства, таким как “Маузер”... или аналогичному образцу оружия, изготовленного под данный патрон и не нашедшего отображения в справочной литературе».

Учитывая отмеченное выше состояние со справочной информацией, такая оговорка выглядит вполне логичной, поскольку, действительно, печатные варианты справочников, которыми пользуются эксперты, ограничены в объемах содержащихся в них данных. И это вина не экспертов и не авторов данных справочников.

Рассматриваемые методики предполагают ситуации, когда решить подзадачу не представляется возможным. Так, в описании последовательности действий эксперта при проведении

идентификационного исследования по следам на пулях указано [1, с. 77], что при невозможности решения подзадачи по установлению типа, вида и образца патрона, частью которого является пуля, необходимо продолжить исследование, руководствуясь имеющимися данными. Аналогичный подход предусмотрен и при решении подзадачи установления типа, вида, системы, модели и образца оружия, в котором была стреляна гильза [1, с. 86].

На наш взгляд, такое положение дел недопустимо, особенно при установлении доказательственных фактов, на что направлено, собственно, производство судебной экспертизы.

Для решения указанных и иных подзадач в распоряжении эксперта должны быть достоверные сведения исключительно обо всех существующих на момент совершения противоправного действия:

- моделях огнестрельного и иного оружия, в том числе иностранного производства, что обуславливает необходимость международного экспертного сотрудничества и оперативного взаимодействия;

- следообразующих частях и деталях этого оружия;

- патронах, предназначенных для стрельбы из указанного оружия, в том числе о патронах-заменителях. Условие насчет иностранного производителя также актуально и для данных объектов.

Международному сотрудничеству и взаимодействию в какой-то мере препятствует особый доступ к рассматриваемым информационным ресурсам. Так, информация 1969, 1972, 1982 и других годов опубликования имеет гриф «Для служебного пользования» со всеми вытекающими ограничениями.

Заявленный выше функционал идентификационных баллистических систем не в полной мере позволяет решать поставленные перед экспертами задачи. В частности, ни одна из них на современном этапе не решает вопросы диагностического характера. Обладая эффективными алгоритмами обработки следовой информации, надежными алгоритмами поиска, системы не в состоянии предложить ее пользователям сведения, например, о модели огнестрельного оружия, из которого выстрелена исследуемая пуля либо стреляна исследуемая гильза.

Алгоритмы поиска могут быть еще эффективнее, например, при использовании зарекомендовавших себя в правоприменительной практике систем, основанных на искусственном интеллекте. В настоящее время такие возможности в АБИС практически не применяются.



## Результаты

Устранение указанных и иных обстоятельств позволит повысить эффективность использования информационных баллистических систем при производстве судебно-баллистических экспертиз.

Для этого представляется необходимым объединить в единую информационную систему на основе автоматизированных поисковых средств с перспективой внедрения технологий искусственного интеллекта наиболее актуальные и востребованные массивы информации об огнестрельном, газовом и ином оружии, патронах к нему, иных фактических данных, в том числе о новых объектах исследования, имеющих значение для производства судебно-баллистической экспертизы.

Организация, построение и функционирование указанной системы должны осуществляться на следующих началах:

- централизация ведения и управления данной системой;
- универсальность, многофункциональность системы;
- доступность в режиме реального времени для любых экспертно-криминалистических подразделений, в том числе ЭКП иных министерств и ведомств;
- постоянный мониторинг информационного пространства об объектах учета, своевременное пополнение и обновление информации,

содержащейся в рассматриваемых массивах;

– использование наиболее эффективных на данном конкретном этапе развития науки и техники алгоритмов поиска необходимой для пользователя информации.

В заключение следует отметить, что современные технические, информационные средства дают реальную возможность поднять на качественно иной уровень информационного обеспечения производство судебно-баллистической экспертизы, других видов судебной экспертизы.

## Список литературы

1. Типовые экспертные методики исследования вещественных доказательств. Ч. I / под ред. Ю. М. Дильдина; общ. ред. В. В. Мартынова. М.: ЭКЦ МВД России, 2010. 568 с.
2. Арсенал. Автоматизированная баллистическая идентификационная система огнестрельного оружия по следам на стреляных пулях и гильзах. Миасс: АО «Папилон», 2015. 19 с.
3. Кокин А. В. Концептуальные основы криминалистического исследования нарезного огнестрельного оружия по следам на пулях. М.: МосУ МВД России, 2013. 190 с.
4. Латышов И. В. Современные проблемы справочно-информационного обеспечения судебно-баллистических экспертиз следов выстрела // Судебная экспертиза: российский и международный опыт: материалы междунар. науч.-практ. конференции. Волгоград: ВА МВД России, 2012. С. 416–419.

## Образец для цитирования:

Хмыз А. И. Информационное обеспечение производства судебно-баллистической экспертизы // Изв. Саратовского государственного университета. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 216–220. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-216-220>

## Judicial and Ballistic Examination Information Support

### A. I. Hmyz

Aleksej I. Hmyz, <https://orcid.org/0000-0002-4176-2429>, Kikot Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia, 12 Akademika Volgina St., Moscow 117437, Russia, [hmyz.aleksej@bk.ru](mailto:hmyz.aleksej@bk.ru)

**Introduction.** Weapons are widely used in crimes. Firearms, firearms of limited destruction seized by law enforcement agencies, gas, pneumatic weapons, cartridges for the specified types of weapons, traces of a shot on various obstacles, fired bullets and other shells, fired cartridges are among the main objects of forensic ballistic examination. **Theoretical analysis.** Forensic ballistic expertise is carried out strictly in accordance with the expert methods. The effectiveness of solving diagnostic and identification problems depends on the relevance, reliability, availability of reference information on firearms and other weapons, ammunition for these weapons, and other objects. In the process

of expert research, various information systems of identification and non-identification (reference) purposes are used. **Empirical analysis.** The potential capabilities of information systems are not fully utilized due to various circumstances, including: fragmentation, special access to information resources, limited functionality of existing identification ballistic systems, insufficiently effective search algorithms, etc. **Results.** In order to eliminate these and other circumstances, it is proposed to combine the most relevant and sought-after arrays of information about firearms and other weapons, ammunition to it, and other data relevant to forensic ballistics into a single information system based on automated search tools with the prospect of introducing artificial intelligence technologies expertise.

**Keywords:** ballistic examination, information support for expert research, ballistic information and reference systems.

Received: 17.11.2019 / Accepted: 10.01.2020 / Published: 01.06.2020

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)



## References

1. *Tipovye ekspertnye metodiki issledovaniya veschestvennykh dokazatel'stv. Ch. I* [Yu. M. Dildin, V. V. Martynov (eds.). Typical expert methods of research of material evidence. Part I]. Moscow, EKTs MVD Rossii, 2010. 568 p (in Russian).
2. *Arsenal. Avtomatizirovannaya ballisticheskaya identifikatsionnaya sistema ognestrel'nogo oruzhiya po sledam na strelyanykh pulyakh i gil'zakh* [Arsenal. Automated ballistic identification system for firearms using traces on shot bullets and cartridge cases]. Miass, Papilon JSC, 2015. 19 p. (in Russian).
3. Kokin A. V. *Kontseptual'nye osnovy kriminalisticheskogo issledovaniya nareznogo ognestrel'nogo oruzhiya po sledam na pulyakh* [The conceptual basis of the forensic investigation of rifled firearms using traces on the bullets]. Moscow, EKTs MVD Rossii, 2013. 190 p. (in Russian).
4. Latyshov I. V. Modern problems of reference and information support of forensic ballistic examinations of shot marks. In: *Sudebnaia ekspertiza: rossiiskiy i mezhdunarodnyi opyt* [Forensic examination: Russian and international experience. Materials of the International Scientific and Practical Conference]. Volgograd, VA MVD Rossii, 2012, pp. 416–419 (in Russian).

---

## Cite this article as:

Hmyz A. I. Judicial and Ballistic Examination Information Support. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 216–220 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-216-220>

---



УДК 343.9

## Вероятностная оценка совмещения комплексов трасс во вторичных следах на выстреленных пулях

В. А. Федоренко, Ю. В. Илясов

Федоренко Владимир Александрович, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий учебно-научной лабораторией криминалистического материаловедения, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, fed77@yandex.ru

Илясов Юрий Владимирович, генеральный директор, СДЦ Инжиниринг, Санкт-Петербург, uv@sbc.spb.ru

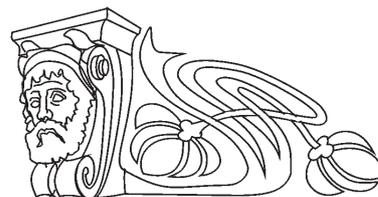
**Введение.** В работе анализируется эффективность применения метода последовательно совпадающих трасс (CMS метод) и вероятностного метода для обоснования категорического положительного вывода при идентификации огнестрельного оружия по следам на выстреленных пулях. **Теоретический анализ.** Рассмотрены теоретические основы CMS метода и принципы формирования на его основе критериев отнесения сравниваемых следов к категории «совпадающие». Представлен вероятностный метод, который включает две взаимно дополняющие модели. Первая модель основана на предположении, что все трассы имеют одинаковую ширину и могут занимать во вторичном следе строго определенные позиции. Вторая модель учитывает ширину трасс в сериях последовательно совпадающих трасс. **Экспериментальные исследования эффективности оценки уникальности комплексов совмещенных трасс.** Исследования проведены для вторичных следов с высокой и малой плотностью трасс. В работе исследовались следы на пулях, выстреленных из пистолета Макарова и автомата Калашникова АК-74. Для следов с малой плотностью трасс в соответствии с CMS методом были определены критерии отнесения их к категории «совпадающие». Показано, что таким критерием является формирование серии из трех или более последовательно совпадающих трасс при совмещении следов. Авторами были определены вероятностные критерии тождественности сравниваемых следов с высокой и низкой плотностью трасс. Показано, что для следов с низкой плотностью трасс критерием отнесения их к категории «совпадающие» является вероятность случайного совмещения трасс не более  $5 \cdot 10^{-3}$ , а для следов с высокой плотностью трасс вероятность не должна превышать  $10^{-6}$ . **Результаты.** Показано, что вероятностный метод более эффективен при идентификации огнестрельного оружия по вторичным следам. Он позволяет количественно оценить уникальность совпадающих признаков и корректно обосновывать категорический положительный вывод при идентификации оружия по следам на выстреленных пулях. В данной работе не учитывается проблема формирования следов с так называемыми подгрупповыми характеристиками (subclass characteristic).

**Ключевые слова:** следы полей нарезов, идентификация оружия, судебная баллистика, вероятностная модель.

Поступила в редакцию: 18.11.2019 / Принята: 10.01.2020 / Опубликовано: 01.06.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-221-227>



### Введение

Проблема объективизации формирования категорических выводов при идентификации оружия является чрезвычайно актуальной. Например, в работе [1] указывается на необходимость разработки математических моделей, позволяющих производить количественные оценки совпадения признаков в сравниваемых следах при идентификации оружия.

В работе анализируется эффективность отнесения совмещенных вторичных следов к категории «совпадающие» методом последовательно совпадающих трасс (CMS метод) и вероятностным методом. Исследования проведены для вторичных следов с высокой и малой плотностью трасс (для следов на пулях, выстреленных из ПМ и АК-74 соответственно). При исследовании эффективности CMS метода для следов с высокой плотностью трасс использовались критерии, сформированные А. Биазотти, а для следов с малой плотностью трасс были определены новые критерии. Авторами были определены критерии отнесения сравниваемых следов с высокой и низкой плотностью трасс к категории «совпадающие» при использовании вероятностного метода.

### Теоретический анализ

**Метод последовательно совпадающих трасс (CMS метод).** CMS метод основан на подсчете серий с максимальным числом последовательно совпадающих трасс в сравниваемых следах [2, 3]. Исходом сравнения любой пары следов (как совпадающих, так и несовпадающих) является максимальная серия последовательно совпадающих трасс. Такая серия может состоять из 1, 2, ...,  $n$  трасс и даже 0 трасс, если совпадающие трассы отсутствуют. Нормирующим в данном случае будет являться условие, что результатом сравнения с вероятностью, равной 1 (достоверное событие), будет исход, представляющий максимальную серию, состоящую из 0, или 1, или 2, ...,  $n$  трасс.

Суть CMS метода заключается в следующем. Анализируемые следы совмещаются оптимальным образом. Далее определяется частота появления максимальных серий с числом трасс 0, 1, 2,



...,  $n$  в заведомо совпадающих и несовпадающих следах. Далее на основе проведенного анализа по достаточно большой выборке сравниваемых следов строится распределение Пуассона уже для бесконечного числа реализаций. Распределение позволяет рассчитать вероятность очень редкого события без проведения огромного числа экспериментов для подтверждения его реализации. Например, было исследовано 200 пар следов, получены данные для серий с  $i = 0, 1, 2, \dots, 8$ . Серия из 10 трасс ни разу не выпала в 200 экспериментах. Однако построенное по результатам исследования распределение Пуассона позволяет достаточно точно оценить вероятность такого события.

Таким образом, по предельному распределению определяются вероятности формирования максимальных серий длиной  $i$  для заведомо совпадающих и заведомо несовпадающих следов ( $P(i)_{KM}$  и  $P(i)_{KNM}$  соответственно). Далее строятся зависимости коэффициента правдоподобия  $L_{KM}$  и  $L_{KNM}$  (1) от числа трасс максимальной серии для гипотез, что сравниваемые следы являются совпадающими или несовпадающими соответственно

$$L_{KM} = \frac{P(i)_{KM}}{P(i)_{KNM}}, \quad (1)$$

$$L_{KNM} = \frac{P(i)_{KNM}}{P(i)_{KM}}.$$

Например, по кривым коэффициентов правдоподобия, представленным на рис. 1, можно определить длину серии (в данном случае серия включает 8 трасс), при которой гипотеза, что совмещенные следы являются совпадающими, будет намного более вероятной, чем гипотеза, что следы не являются совпадающими.

К основным недостаткам CMS методики можно отнести следующие:

- учитываются только серии с максимальным числом трасс при построении функции распределения, так как в противном случае невозможно будет провести нормировку;
- не учитывается общее число совпавших трасс и число трасс в сравниваемых следах.

**Вероятностный метод оценки уникальности комплексов совмещенных трасс.** Данный метод достаточно подробно изложен в ряде публикаций [4, 5], поэтому рассмотрим его кратко. Метод основан на двух взаимно дополняющих моделях.

*Первая модель* опирается на следующие предположения: каждая трасса во вторичном

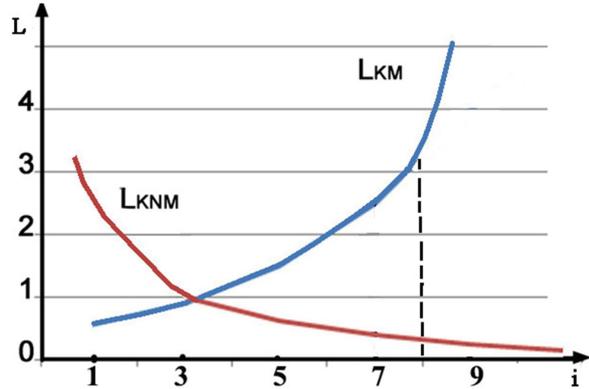


Рис. 1. Коэффициенты правдоподобия для заведомо совпадающих (KM) и заведомо не совпадающих (KNM) следов в зависимости от числа трасс максимальной серии,  $i$  – максимальное число трасс в сериях

Fig. 1. Likelihood coefficients for known matching (KM) and known non-matching (KNM) tracks depending on the number of tracks of the maximum series,  $i$  – the maximum number of tracks in the series

следе может занимать строго определенную позицию; все трассы имеют среднюю ширину 20–25 мкм. Исследования были проведены для вторичных следов, которые имеют четко обозначенные границы в виде отпечатка холостой и боевой грани (рис. 2). Расчеты вероятности проводили в соответствии со стандартной формулой (2) для гипергеометрической вероятности [4]:

$$P_{in} = \left\{ \sum_{i=n}^{\min(N_1, N_2)} \frac{C_{N_1}^i C_{N-N_1}^{N_2-n}}{C_N^{N_2}} \right\}, \quad (2)$$

где  $N_1$  – количество трасс в первом следе;  $N_2$  – количество трасс во втором следе;  $n$  – общее число совпадающих трасс;  $i$  – текущее значение от номера  $n$  до минимального значения из  $N_1, N_2$  ( $\min(N_1, N_2)$ );  $N$  – количество возможных позиций (например, для 9 мм пули, выстреленной из пистолета Макарова, ширина вторичных следов порядка 2.3–2.4 мм, соответственно  $N=100$ );  $N-N_1$  – число позиций первого следа, на которые могут попасть непарные трассы второго следа;  $N_2-n$  – число непарных трасс второго следа;  $C_{N-N_1}^{N_2-n}$  – число сочетаний непарных трасс второго следа по числу позиций, которые они могут занимать;  $C_{N_1}^i$  – число сочетаний по  $i$  из  $N_1$ ;  $C_N^{N_2}$  – число сочетаний по  $N_2$  из  $N$ .

Данная модель достаточно корректно позволяет оценить вероятность случайного совмещения трасс для следов, включающих малое или среднее

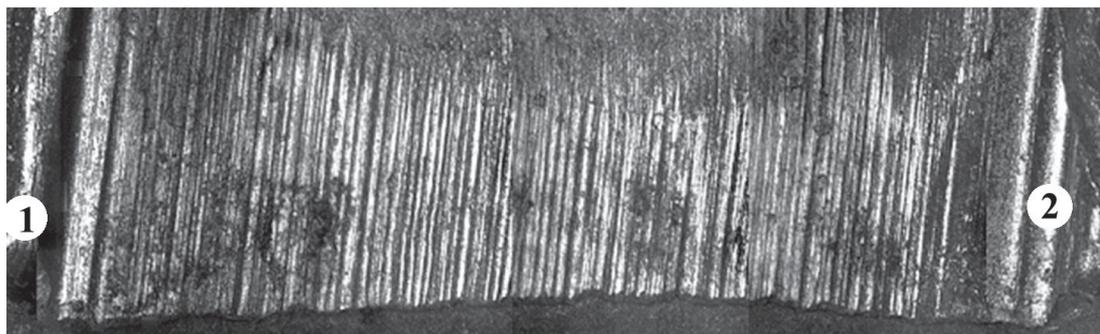


Рис. 2. Нижняя часть вторичного следа: 1 – след холостой грани; 2 – след боевой грани

Fig. 2. The lower part of the secondary trace: 1 – track of a blank cut edge; 2 – track of the battle cut edge

число трасс. В случае если исследуются следы с высокой плотностью трасс, значение вероятности случайного совмещения комплекса трасс получается явно завышенным. Например, в следах на пулях, выстреленных из пистолета Макарова, содержится по 80 трасс (из 100 возможных), и при этом совпало 70 трасс. На первый взгляд, сложилась довольно уникальная ситуация, однако для данной модели 60 трасс должно совпасть с вероятностью, равной 1, при любом их распределении в следах. Поэтому уникальность события будут определять оставшиеся 10 совпадающих трасс. На практике же при совмещении более 50% трасс на основе практического опыта у эксперта формируется вполне обоснованное внутреннее убеждение о наличии криминалистического тождества одному экземпляру оружия у исследуемых следов. В дальнейшем в работе такие пары следов для краткости будем называть криминалистически тождественными, понимая под этим наличие у них уникальной совокупности совпадающих признаков.

Таким образом, несмотря на то, что в предложенной модели учитывается число трасс в каждом следе и число совпадающих трасс, результат расчетов нельзя признать удовлетворительным, поскольку не учитывается важная идентификационная информация, а именно структура совпадающих трасс, которую можно выразить через их ширину. Действительно, при сравнении следов эксперт учитывает не только совмещение центров трасс, но и совпадение ширины совмещаемых трасс (в некоторых пределах).

*Вторая модель* учитывает ширину совпадающих трасс в сериях. Серии можно рассматривать как статистические множества, единые для сравниваемых следов. В первой модели таким условием было обеспечение одной ширины сравниваемых следов и, соответственно, одинаковое для них (следов) максимально возможное число

трасс. Во второй модели таким единым статистическим параметром является каждая серия, которая характерна для обоих сравниваемых следов.

Предположим, что трассы во вторичных следах условно можно разделить по ширине на 3 четко дифференцируемых диапазона. Пусть имеется серия из  $k$  подряд совпадающих трасс, причем пусть  $r_1$  – число трасс в этой серии с шириной, относящейся к первому диапазону,  $r_2$  – число трасс с шириной второго диапазона и  $r_3$  – число трасс с шириной, относящейся к третьему диапазону. Вероятность случайного сочетания  $k$  трасс различной ширины в серии можно определить в соответствии со следующим выражением:

$$P = \frac{P_j(r_1, r_2, r_3)}{3^k}, \quad (3)$$

где  $r_1 + r_2 + r_3 = k$ ;  $P_j(r_1, r_2, r_3) = \frac{k!}{r_1! r_2! r_3!}$  – вероятность, определяемая количеством возможных сочетаний трасс разной ширины в серии из  $k$  трасс;  $j$  – номер серии.

Оценка вероятности по формуле (3) для серий, состоящих от 3 до 7 трасс с 3-уровневой градацией их по ширине, показала, что они характеризуются значениями вероятности следования трасс именно с такой последовательностью ширин, лежащими в диапазоне от 0.3 до 0.05. Если таких серий несколько, то вероятности перемножаются как независимые события:

$$P_l = \prod_{j=1}^m \left\{ \frac{P_j(r_1, r_2, r_3)}{3^k} \right\}, \quad (4)$$

где  $m$  – количество серий. Если ширина трасс в каждой серии будет одна, то в соответствии с формулой (3) вероятность, обусловленная второй моделью, будет равна 1, т.е. серии не повысят уникальность комплексов совпадающих признаков-трасс в сравниваемых следах.



Вторая модель позволяет достаточно корректно оценить вероятность совмещения серий с разной шириной трасс для следов с высокой плотностью трасс. В результате обобщенная модель достаточно корректно работает для следов с любой плотностью трасс. Итоговая формула оценки вероятности случайного совмещения трасс с учетом их ширины в сериях из последовательно совпадающих трасс определяется следующим выражением:

$$P_{all}(A) = \left\{ \sum_{i=n}^{\min N_1, N_2} \frac{C_{N_1}^i C_{N_2-N_1}^{N_2-n}}{C_N^{N_2}} \right\} \prod_{j=1}^m \left\{ \frac{P_j(r_1, r_2, r_3)}{3^k} \right\} \quad (5)$$

Следует отметить, что оценка вероятности случайного совпадения трасс в совмещенных следах эквивалентна оценке вероятности того, что совмещенные следы сформированы различными экземплярами оружия. Тогда величина  $1-P_{all}$  соответствует вероятности того, что совмещенные следы сформированы микрорельефом одного канала ствола.

#### **Экспериментальные исследования эффективности оценки уникальности комплексов совмещенных трасс**

**Исследование эффективности оценки криминалистической тождественности сравниваемых вторичных следов с низкой плотностью трасс CMS и вероятностным методами.**

Для исследования следов с малым числом трасс (не более 10 в каждом следе) были отобраны пули калибра 5.45 мм, выстреленные из АК-74. Для анализа было отобрано 48 пар совпадающих вторичных следов и 66 пар несовпадающих следов, содержащих не менее двух трасс каждый. Следы, содержащие менее двух трасс, считались непригодными к идентификации и не учитывались.

Экспериментальные исследования показали, что серия из трех последовательно совмещенных трасс появилась 16 раз среди совпадающих следов и 1 раз среди несовпадающих следов. Серия же из четырех трасс ни разу не появилась во всех 114 анализируемых парах следов. В соответствии с CMS методикой критерием потенциальной тождественности исследуемого типа следов можно считать серию из трех трасс.

Для исследования возможных пропусков из набора заведомо совпадающих следов экспертом было отобрано 16 пар, тождественность которых представлялась наиболее убедительной. Применение CMS метода показало следующее:

1) из 16 пар заведомо совпадающих следов, выделенных экспертом как криминалистически тождественных, 10 оказались пропущенными;

2) было допущено одно ложное положительное утверждение при анализе несовпадающих следов (один случай формирования в несовпадающих следах серии из трех трасс).

Применение вероятностного метода к данным следам показало, что в качестве критерия криминалистической тождественности следов следует взять значение вероятности ( $P_{all}$ ) случайного совмещения трасс  $5 \cdot 10^{-3}$  и менее. Это означает, что с вероятностью 0.995 и более можно утверждать, что следы сформированы рельефом одного канала ствола. В этом случае из 16 пар следов, наличие уникальной совокупности совпадающих признаков у которых определено экспертом, не было пропущено ни одной пары. При этом не сделано ни одного ложного положительного утверждения. Таким образом, вероятностная методика отнесения вторичных следов на пулях, выстреленных из АК-74, к категории «совпадающие» является более эффективной. При этом вероятностная методика позволяет количественно обосновать категорический положительный вывод.

**Исследование эффективности отнесения CMS и вероятностным методами сравниваемых вторичных следов с высокой плотностью трасс к категории «совпадающие».**

Для экспериментальных исследований было отобрано: 33 пары заведомо совпадающих следов, криминалистическая тождественность которых у эксперта не вызывала сомнений; 33 пары совпадающих следов с относительно малым числом совпадающих трасс; 22 пары заведомо не совпадающих следов, совмещенных максимально возможным образом. По формуле (5) была проведена оценка вероятности  $P_{all}$  для каждой совмещенной пары следов из этих групп. Распределение относительной частоты встречаемости  $f_v$  в зависимости от значения  $P_{all}$  для всех трех групп следов представлено на рис. 3. Сплошной линией обозначено распределение для совпадающих и явно тождественных следов, тонкой сплошной линией – распределение для совпадающих следов с малым числом совпадающих трасс. Пунктирной линией обозначено распределение для заведомо несовпадающих следов, которые были совмещены максимально возможным образом (наблюдалось максимальное число совпадающих признаков).

Анализ кривых распределения для следов с высокой плотностью трасс показал следующее. Кривая распределения для совпадающих следов, наличие тождества у которых невозможно обосновать, схожа с кривой распределения для заведомо несовпадающих следов, но сдвинута относительно последней в сторону меньшей вероятности. В области значений вероятности

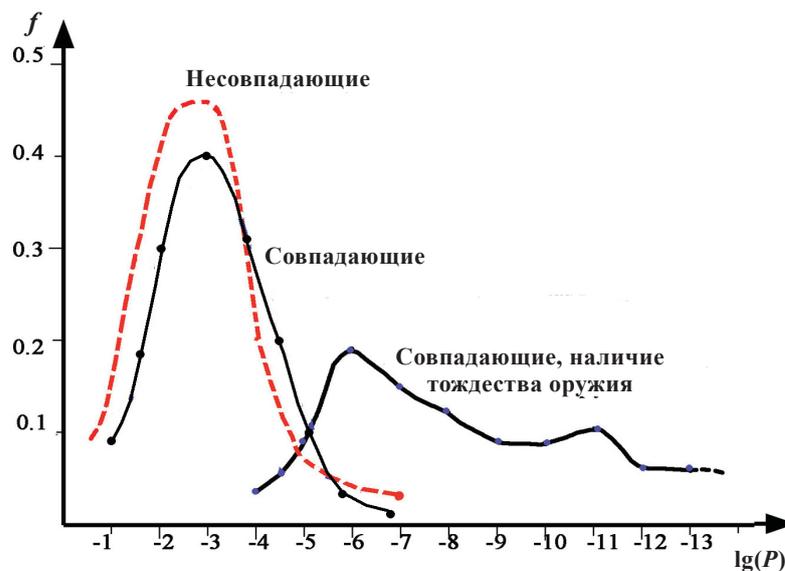


Рис. 3. Распределение относительной частоты повторяемости вероятности случайного совмещения комплексов трасс в следах с высокой плотностью трасс  
 Fig. 3. Distribution of the relative frequency of occurrence of the probability of random combination of track complexes in traces with a high density of tracks

порядка  $10^{-5}$  все три кривые пересекаются. Критерием отнесения следов с высокой плотностью трасс совмещенных оптимальным образом к категории «совпадающие» можно считать значение вероятности  $10^{-6}$  и менее. В этом случае из 33 пар заведомо совпадающих следов первой группы к тождественным было отнесено 30 пар, три пары оказались пропущенными.

В соответствии с критериями, полученными А. Биазотти для динамических следов с высокой плотностью трасс [2], критерием отнесения совмещенных следов к категории «совпадающие» считалось присутствие в них серии из 8 и более последовательно совпадающих трасс или двух серий не менее чем из 5 трасс каждая. Анализ следов из первой группы CMS методом показал, что из

33 пар заведомо совпадающих следов было пропущено 16 и только 17 пар отнесены к совпадающим.

Таким образом, можно резюмировать, что для следов с высокой плотностью трасс вероятностный метод позволяет более корректно обосновывать формирование категорического положительного вывода, чем CMS метод.

Следует отметить, что в данной работе не учитывается проблема возможного формирования следов с так называемыми подгрупповыми характеристиками (subclass characteristic). Одна пара таких следов оказалась среди анализируемых заведомо несовпадающих следов и сформировала комплекс совпадающих признаков с достаточно высокой уникальностью (вероятность случайного совмещения комплекса

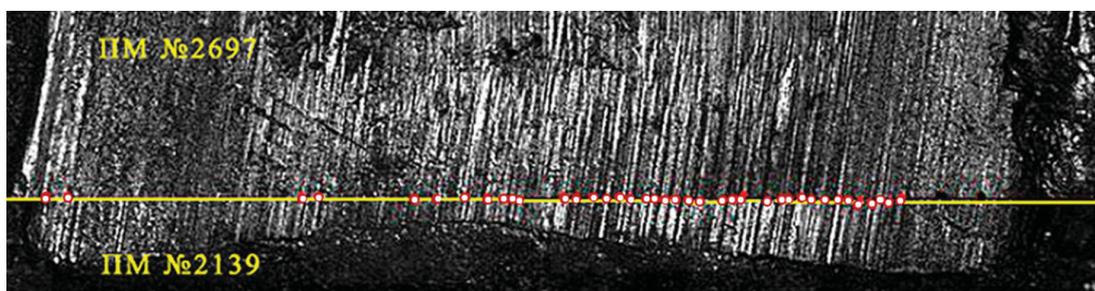


Рис. 4. Совмещенные следы с подгрупповыми характеристиками (subclass characteristic), сформированные разными экземплярами оружия (совмещенные трассы выделены точками) (цвет online)

Fig. 4. Combined traces with subgroup characteristics (subclass characteristic) formed by different weapons (combined tracks are marked with dots) (color online)



признаков порядка  $10^{-7}$ ). На рис. 4. представлено совмещение этих следов, сформированных заведомо разными экземплярами оружия. Видно, что совпала уникальная совокупность признаков, которая может привести к формированию у эксперта ложного вывода о едином источнике происхождения анализируемых следов. К сожалению, в настоящее время нет надежных способов дифференциации несовпадающих следов с одинаковыми подгрупповыми характеристиками от следов, сформированных действительно одним следообразующим объектом (каналом ствола).

### Результаты

1. Вероятностный метод позволяет более корректно обосновывать категорический положительный вывод при идентификации оружия по следам на выстреленных пулях, чем CMS метод.

2. Вероятностный метод позволяет получить количественную оценку уникальности совпадающих признаков.

### Список литературы

1. PCAST. Report to the President – Forensic Science in Criminal Courts : Ensuring Scientific Validity of Feature-Comparison Methods. September 2016. URL: <http://www.documentcloud.org/documents/3121011-Pcast-Forensic-Science-Report-Final.html> (дата обращения: 04.02.2020).
2. Biasotti A. A. Statistical Study of the Individual Characteristics of Fired Bullets // Journal Forensic Sciences. 1959. Vol. 4, № 1. P. 34–50.
3. Zalewski E. Mathematics in Forensic Firearm Examination. N. Y. : Syracuse University, 2015. 64 p.
4. Федоренко В. А., Сидак Е. В., Мильцина О. А. Методика оценки уникальности комплексов трасс, совмещенных во вторичных следах // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2018. Т. 18, вып. 2. С. 217–221. DOI: 10.18500/1994-2540-2018-18-2-217-221
5. Федоренко В. А., Навроцкая Е. В. Критерии и алгоритм оценки уникальности комплексов совпадающих трасс в следах на выстреленных пулях // Информационные технологии и вычислительные системы. 2019. № 1. С. 110–120.

### Образец для цитирования:

Федоренко В. А., Илясов Ю. В. Вероятностная оценка совмещения комплексов трасс во вторичных следах на выстреленных пулях // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 221–227. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-221-227>

### A Probabilistic Assessment of the Complexes of Combined Traces in Secondary Tracks on Fired Bullets

V. A. Fedorenko, Yu. V. Iliassov

Vladimir A. Fedorenko, <https://orcid.org/0000-0001-5033-6694>, Saratov State University, 83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia, fed77@yandex.ru

Yuri V. Iliassov, SBC engineering Co., Ltd, lit. A, 3B 10<sup>th</sup> Krasnoarmeiskaya St., St. Petersburg 190103, Russia, uv@sbc.spb.ru

**Introduction.** The paper analyzes the effectiveness of the application of the method of successively matching traces (CMS method) and the probabilistic method for substantiating the forensic identity of the overlapping secondary traces on fired bullets. **Theoretical analysis.** The theoretical foundations of the CMS method and the probabilistic method are considered. It is shown that the second method is formed on the basis of two mutually complementary probabilistic models. **Experimental studies of the effectiveness of assessing the uniqueness of the complexes of combined tracks.** The studies were conducted for secondary traces with high and low track density (for tracks on bullets fired from PM and AK-74, respectively). Potential trace identity criteria were defined for traces with low track

density according to the CMS method. The authors determined the probabilistic criteria for the identity of the compared traces with high and low track density. It is shown that for traces with a low track density, the criterion of potential identity is the probability of random alignment of tracks no more than  $5 \cdot 10^{-3}$ , and for traces with a high density of tracks the probability is no more than  $10^{-6}$ . **Results.** The probabilistic method allows you to obtain a quantitative assessment of the uniqueness of coincident features and correctly substantiate a categorical positive conclusion when identifying firearms by traces on fired bullets.

**Keywords:** land markings, consecutively matching striations, firearms identification, forensic ballistics, probabilistic models.

Received: 18.11.2019 / Accepted: 10.01.2020 /

Published: 01.06.2020

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

### References

1. PCAST. Report to the President – Forensic Science in Criminal Courts: Ensuring Scientific Validity of Feature-Comparison Methods. September 2016. Available at: <http://www.documentcloud.org/documents/3121011-Pcast-Forensic-Science-Report-Final.html> (accessed 4 February 2020).



2. Biasotti A. A. Statistical Study of the Individual Characteristics of Fired Bullets. *Journal Forensic Sciences*, 1959, vol. 4, no. 1, pp. 34–50.
3. Zalewski E. *Mathematics in Forensic Firearm Examination*. New York, Syracuse University, 2015. 64 p.
4. Fedorenko V. A., Sidak E. V., Myltsyna O. A. The Method of the Estimation of Uniqueness of Route Complexes in Secondary Traces. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2018, vol. 18, iss. 2, pp. 217–221 (in Russian). DOI: 10.18500/1994-2540-2018-18-2-217-221
5. Fedorenko V. A., Navrotskaya E. V. Criteria and algorithm of the evaluation of the uniqueness of the complexes of matching tracks in the traces on the shot bullets. *Informatsionnye tekhnologii i vychislitel'nye sistemy* [Journal of Information Technologies and Computing Systems], 2019, no. 1, pp. 110–120 (in Russian).

---

**Cite this article as:**

Fedorenko V. A., Iliasov Yu. V. A Probabilistic Assessment of the Complexes of Combined Traces in Secondary Tracks on Fired Bullets. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 221–227 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-221-227>

---



УДК 343.983.2

## Возможности комплексных исследований следов и повреждений, возникающих в результате применения электрошоковых устройств



В. В. Гарманов

Гарманов Владимир Викторович, ведущий эксперт, Северо-Западный региональный центр судебной экспертизы Министерства юстиции России, Санкт-Петербург, garmanov64@mail.ru

**Введение.** В ходе расследования уголовных дел, связанных с применением электрошоковых устройств (ЭШУ), возникает необходимость использования специальных знаний для определения характера и механизма образования повреждений на теле человека и предметах его одежды, образовавшихся за счет воздействия электрического разряда. Специфика образования повреждений обуславливает применение специальных знаний в виде экспертных исследований, проведение которых возможно в виде как комплексной медико-криминалистической экспертизы, так и комплекса судебно-медицинских и криминалистических исследований (экспертиз). **Методика и результаты исследования.** Показаны методы исследования повреждений на теле человека и на предметах его одежды, образованных за счет воздействия электрических разрядов ЭШУ, их морфологических признаков. В работе описана методика получения экспериментальных повреждений на исследуемом предмете одежды, а также результаты сравнительного исследования морфологических признаков исследуемых и экспериментальных повреждений. Показана возможность образования повреждений на теле потерпевшего и на предмете его одежды как единых повреждений при воздействии поражающих факторов ЭШУ. Показана возможность установления групповой принадлежности ЭШУ по повреждениям на одежде. **Обсуждение результатов.** Отмечено сходство предложенной методики (алгоритма) исследований применения ЭШУ с методологическими подходами традиционных комплексных медико-криминалистических исследований повреждений на теле человека и предметах его одежды с возможностью установления механизма образования повреждений.

**Ключевые слова:** электрошоковое устройство (ЭШУ), следы применения ЭШУ, комплексное исследование, материалы предметов одежды.

Поступила в редакцию: 17.11.2019 / Принята: 10.01.2020 / Опубликовано: 01.06.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-228-234>

### Введение

Одним из видов объектов, имеющих на территории Российской Федерации правовой статус оружия, являются электрошоковые устройства (ЭШУ). Федеральный закон РФ «Об оружии» относит ЭШУ к гражданскому оружию самообороны. Согласно законодательству, регламентиру-

ющему оборот оружия на территории РФ, право на приобретение оружия самообороны имеют граждане РФ, достигшие 18-летнего возраста. При этом ЭШУ отечественного производства регистрации не подлежат, и граждане РФ имеют право приобретать их без получения лицензии.

Вместе с тем Закон накладывает ряд ограничений, запрещая оборот ЭШУ на территории Российской Федерации в качестве гражданского оружия электрошоковых устройств, имеющих выходные параметры, превышающие величины, установленные в соответствии с законодательством РФ о техническом регулировании и о стандартизации, а также произведенных за пределами территории РФ [1]. Нормативно-техническое определение ЭШУ содержится в Государственном стандарте Российской Федерации (ГОСТ) Р 50940-96 «Устройства электрошоковые. Общие технические условия»: «...устройство контактного и дистанционно-контактного электрического воздействия, действие которого основано на генерировании электрических импульсов, выходные параметры которых соответствуют требованиям национальных стандартов Российской Федерации» [2].

Как видно из правового и технического определений ЭШУ, они предназначены для активной защиты (самообороны) путем нанесения нападающему электрического разряда при приложении включенного ЭШУ либо к телу нападающего человека (как к открытым участкам тела, так и защищенным предметами одежды или обуви), либо к телу агрессивного животного, совершающего нападение.

Конструкция большинства моделей современных отечественных ЭШУ определяется как ручной моноблок, содержащий в одном корпусе внешние контакты-электроды, электрическую схему (формирователь режимов) и источник электрического тока. Внешние металлические контакты-электроды, смонтированные на корпусе ЭШУ (в количестве не менее двух), обеспечивают внешний разряд тока высокого напряжения при включении устройства: либо между контактами-электродами без приложения ЭШУ к телу человека или животного (так называемый ток холостого хода); либо между каждым из контак-



тов-электродов и телом человека или животного при приложении контактами-электродами ЭШУ к поражаемому объекту.

У существующих электрошоковых устройств отсутствуют системы управления формирования режимов поражения, поэтому кроме пары рабочих контактов-электродов предусмотрено наличие так называемых срезающих разрядников. Они не позволяют напряжению электрического тока на рабочих контактах-электродах превышать конструктивно заданную величину. Кроме этого, они предназначены для проверки работоспособности ЭШУ. Конструктивно срезающий разрядник представляет собой либо два электрода (вторую пару электродов), либо дополнительные выступы на рабочих контактах-электродах ЭШУ.

По способу доставки рабочих электродов к объекту, по которому предполагается нанести воздействие, ЭШУ подразделяются на:

– дистанционно-контактные, когда рабочие контакты-электроды различных конструкций транспортируются к объекту воздействия поражения с помощью метательных устройств, действующих от механических приводов (пружин), пневмо- и гидроприводов, или пиротехнических средств;

– контактные ЭШУ ближнего действия, когда соприкосновение рабочих контактов-электродов с объектом осуществляется с помощью руки защищаемого человека;

– двойного (дистанционно-контактного) действия, т. е. с возможностью воздействия на объект как дистанционно (выстреливаемыми контактами-электродами с передачей на них электрического разряда через провода, соединенные с контактами-электродами), так и контактно (электрическим разрядом, передаваемым через электроды, смонтированные непосредственно на ЭШУ) [3].

В ходе расследования уголовных дел, связанных с применением ЭШУ, возникает необходимость использования специальных знаний в области трасологии и судебной медицины для определения характера и механизма образования повреждений на теле человека и предметах его одежды, возникших при воздействии на них электрического разряда. Сопровождается это необходимостью решения диагностических экспертных задач (определение морфологических характеристик повреждений тела человека и предметов его одежды, дифференциальная диагностика данных повреждений от повреждений, образованных в результате воздействия других факторов). При этом, как показывает практика, при исследовании повреждений, причиненных

ЭШУ, возникают сложности, обусловленные недостаточной освещенностью их морфологических признаков в специальной литературе.

Специфика образования повреждений, возникающих в результате применения ЭШУ (почти всегда комбинируется – на теле человека и на предметах его одежды), обуславливает применение специальных знаний в виде как комплексной медико-криминалистической экспертизы, так и комплекса судебно-медицинских и криминалистических исследований (экспертиз).

#### **Методика и результаты исследования**

В нашей практике имеется положительный пример исследования повреждений на теле человека и на его одежде, возникших при неоднократном воздействии на тело потерпевшего и на находившуюся на нем одежду поражающими факторами ЭШУ – электрическими разрядами. Исследование было проведено в виде комплекса криминалистических и судебно-медицинских экспертиз.

По обстоятельствам дела, в отношении гражданина А. группой лиц были совершены противоправные насильственные действия. Из показаний потерпевшего следовало, что в ходе насильственных действий к нему было применено ЭШУ с нанесением множественных электрических разрядов в различные части тела, в том числе через находившийся на его теле предмет одежды (труссы). В ходе расследования уголовного дела А. передал органам следствия одежду, в которой он находился в момент применения к нему ЭШУ. Установить и изъять конкретный экземпляр ЭШУ, с помощью которого были нанесены электрические разряды, в ходе расследования не представилось возможным.

Предмет одежды потерпевшего был предоставлен эксперту-криминалисту с задачей определения наличия на данном предмете повреждений и механизма их образования, а именно не образованы ли данные повреждения в результате применения ЭШУ. Одновременно экспертам судебно-медицинского экспертного учреждения была предоставлена медицинская документация потерпевшего с первичной стандартной задачей определения наличия у потерпевшего телесных повреждений, их объема и механизма образования. Перед ними также ставилась задача определить, не образованы ли данные повреждения в результате воздействия на тело потерпевшего электрических разрядов при применении ЭШУ.

В результате проведенных первичных криминалистического и судебно-медицинского исследований было установлено наличие на предмете одежды потерпевшего и его теле повреждений, а также определен механизм их образования.



На представленных мужских трусах потерпевшего А. были обнаружены до двадцати повреждений, локализованных на передней средней двухслойной вставке. Повреждения являлись либо сквозными для обоих слоев материала вставки (наружного и внутреннего), либо сквозными для наружного слоя материала вставки. Повреждения располагались хаотически, отдельные из них были расположены попарно. При этом расстояние между краями попарно расположенных повреждений по наружной поверхности трусов составляли от 10 до 30 мм.

Повреждения по форме были близки к округлым или овальным либо не имели правильной геометрической формы. Размеры повреждений – от 1,0×1,0 мм до 2,0×1,5 мм. При сведении краев у отдельных повреждений в средней части имелся дефект материала («минус» материала) различной степени выраженности. Края повреждений относительно ровные, образованы сильно или умеренно разволокненными концами нитей-столбиков трикотажа исследуемой одежды, с сильной или умеренной деформацией волокон на концах нитей. Концы нитей на краях повреждения находятся на разных уровнях.

Характерной особенностью повреждений на предмете одежды являлось наличие на их краях признаков термического воздействия, выразившегося в оплавлении волокон. Наблюдалось изменение цвета на концах нитей-столбиков с первоначального серого цвета материала до черно-коричневого или желто-коричневого цвета различных оттенков. При этом концы волокон образовывали на краях повреждений выраженные кольцевидные участки шириной до 0,3–0,4 мм. У краев отдельных повреждений по внутренней поверхности материала имелись участки размерами до 1,5×1,0 мм с признаками термического воздействия в виде оплавления волокон и (или) спекания волокон нитей-столбиков трикотажа с изменением цвета волокон.

У одного из повреждений по наружной и внутренней поверхности материала имелись полосовидные участки длиной от 3 до 4 мм и шириной до 1 мм. В пределах данных участков имелось изменение текстуры материала (трикотажа) в виде оплавления и (или) спекания волокон нитей-столбиков трикотажа с изменением цвета волокон в нитях-столбиках с серого до желто-коричневого (рис. 1, 2).



Рис. 1. Вид повреждений по наружной поверхности предмета одежды (трусов) (цвет online)

Fig. 1. Type of damage on the outer surface of the garment (pants) (color online)

Морфологические признаки повреждений трусов, их количество, локализация, взаиморасположение в совокупности с имеющимися признаками термического воздействия на концах нитей-столбиков трикотажа на краях повреждений позволили сделать предварительный вывод о том, что исследуемые повреждения:

– по механизму образования являются термическими;

– представляют собой сквозные для одного или всех слоев материала прожоги (прогары) при воздействии на них не менее двадцати воздействий точечных источников повышенной температуры. Воздействия точечных источников



Рис. 2. Вид одного из повреждений по наружной поверхности предмета одежды (трусов). (Цифровой микроскоп-видеокамера «МК-13» (увелич. 40×)) (цвет online)

Fig. 2. Type of the damage on the outer surface of the garment (pants). (Digital microscope-video camera “МК-13” (enlarged. 40×)) (color online)

повышенной температуры в момент образования повреждений направлены от наружной поверхности трусов к их внутренней и к поверхности тела человека (при условии их нахождения в этот момент на теле человека). Механизм образования повреждений и их морфологические признаки не исключали возможности их образования при неоднократном воздействии (не менее 10 раз) на наружную поверхность материала электродами ЭШУ, находившегося в этот момент в рабочем (включенном) состоянии.

При проведении судебно-медицинской экспертизы потерпевшего А. у него были установлены множественные телесные повреждения в виде кровоподтеков и ссадин различных частей тела, в том числе не менее двадцати ссадин, локализованных на передней поверхности обоих бедер в их верхней трети, в пахово-промежностной области. При этом данные ссадины характеризовались как округлые ссадины, расположенные на расстоянии 1 см друг от друга, диаметрами по 0,2 см, с красной, ровной, возвышающейся над уровнем окружающей ткани поверхностью. Ссадины расположены на фоне незначительного отека окружающей ткани.

Полученные потерпевшим А. ссадины были причинены, по мнению судебно-медицинского эксперта, по механизму трения или по сочетанию механизмов удара и трения вследствие ударов тупым твердым предметом или вследствие ударов (трения или сочетания удара и трения) о таковой. При этом ссадины с учетом их формы и

взаиморасположения могли быть причинены как по механизму тупой травмы, так и по механизму электрической травмы (или по механизму комбинированной травмы), не исключая возможности их причинения при воздействии ЭШУ, не менее десяти раз.

На втором этапе комплекса экспертных исследований по данному делу для производства на трусах потерпевшего экспериментальных повреждений эксперту-криминалисту было предоставлено электрошоковое устройство модели «ЭШУ-300», изготовленное Научно-производственным объединением «Специальные материалы» (г. Санкт-Петербург) и относящееся к ЭШУ контактного действия. Устройство имеет корпус, состоящий из двух частей – нижней (задней), выполняющей роль рукоятки при удержании устройства в кисти руки, и верхней (передней). Внешние контакты-электроды данного ЭШУ в количестве четырех штук (двух пар) смонтированы на передней торцевой стороне корпуса, имеющей среднюю продольную дугообразно-вогнутую выемку. Электроды выступают из корпуса ЭШУ на высоту от 5 до 7 мм (рис. 3). При этом одна пара контактов-электродов, выполняющая роль рабочих контактов-электродов ЭШУ, расположена у краев продольной выемки с расстоянием между контактами-электродами 43 мм. Контакты ориентированы вертикально, средние и нижние части контактов имеют цилиндрическую форму, а верхние части – конусовидную форму. Вторая пара контактов-электродов,



Рис. 3. Вид и взаиморасположение внешних электродов электрошокового устройства «ЭШУ-300»

Fig. 3. Type and position of external electrodes of the electroshock device “ESD-300”

выполняющая роль электродов срезающего разрядника ЭШУ, расположена на поверхности боковых стенок продольной выемки. Каждый контакт-электрод второй пары ориентирован от поверхности боковой стенки выемки под незначительным углом, имеет цилиндрическую форму с дугообразно-выпуклой внешней торцевой поверхностью. Расстояние между данными электродами 19 мм (см. рис. 3).

Для получения экспериментальных повреждений через внешние рабочие контакты-электроды представленного устройства «ЭШУ-300» на наружную поверхность трусов подавались электрические разряды высокого напряжения. Предмет одежды располагался на подкладке (поролон с клеедкой), имитирующей по плотности и упругости кожу и мягкие ткани тела человека.

Внешним осмотром материала трусов после воздействия на них разрядов электрического тока от внешних электродов представленного ЭШУ было установлено наличие на них сквозных повреждений. Экспериментальные повреждения расположены попарно с интервалом между краями от 13 до 19 мм. По форме повреждения близки к округлым или овальным либо не имеют правильной геометрической формы. Размеры повреждений порядка  $1,0 \times 1,0$  мм, при сведении краев у отдельных сквозных повреждений имеется «минус» материала в средней части.

Края повреждений – относительно ровные, образованы сильно или умеренно разволокненными концами нитей с сильной или умеренной деформацией волокон на концах нитей. Концы нитей на краях повреждения находятся на разных уровнях и на краях повреждений имеют оплавление и (или) спекание волокон с изменением цвета

волокон с первоначального серого цвета материала до желто-коричневого цвета различных оттенков. При этом на концах оплавленных волокон образуются кольцевидные участки шириной 0,3–0,4 мм. У краев отдельных повреждений по внутренней поверхности материала имелись овальные или округлые участки с неровными относительно четкими краями, в которых наблюдалось оплавление и (или) спекание волокон с изменением их цвета в нитях-столбиках трикотажа до черно-коричневого или желто-коричневого различных оттенков (рис. 4, 5).

При сопоставлении исследуемых повреждений на трусах с экспериментальными было установлено их совпадение по общим (групповым) признакам – по форме, размерам, взаиморасположению, состоянию краев повреждений, концам разделенных нитей и концам волокон в них. Результаты исследований позволили сделать вывод о том, что механизм образования повреждений на предмете одежды гражданина А. не исключает возможности их образования при неоднократном воздействии на их наружную поверхность следообразующими частями (внешними контактами-электродами) электрошокового устройства «ЭШУ-300», находившегося в этот момент в рабочем состоянии.

Третьим (заключительным) этапом комплекса экспертных исследований повреждений на теле и предмете одежды потерпевшего А. стало проведение судебно-медицинской экспертизы с целью установления соответствия повреждений на одежде и теле потерпевшего. По результатам данных исследований был сделан вывод о соответствии повреждений на предмете одежды и теле потерпевшего А.



Рис. 4. Экспериментальное повреждение, образованное при воздействии на материал предмета одежды (трусов) контактами-электродами электрошокового устройства «ЭШУ-300» (увелич. 40×) (цвет online)

Fig. 4. Experimental damage formed when the material of the garment (pants) is exposed to contacts-electrodes of the electroshock device "ESD-300" (enlarged. 40×) (color online)

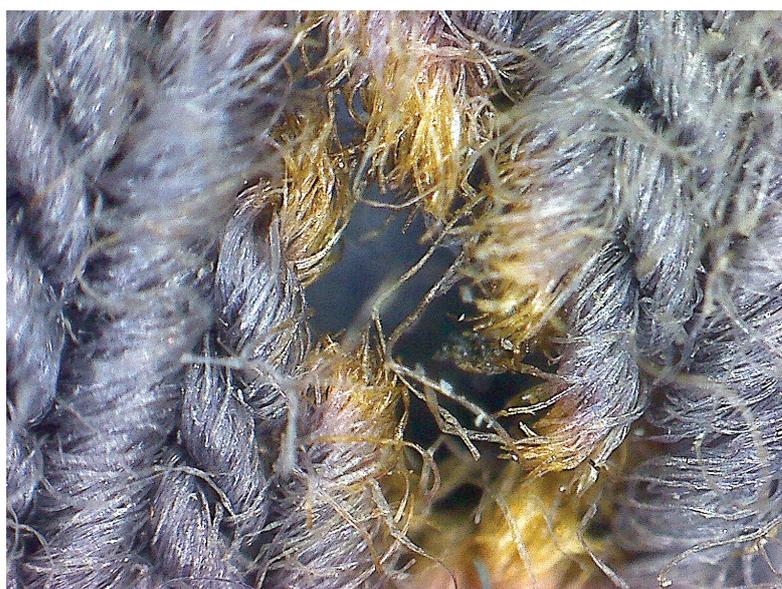


Рис. 5. Экспериментальное повреждение, образованное при воздействии на материал предмета одежды (трусов) одним из контактов-электродов электрошокового устройства «ЭШУ-300» (увелич. 200×) (цвет online)

Fig. 5. Experimental damage formed when the material of the garment (pants) is exposed to one of the contacts-electrodes of the electroshock device "ESD-300" (enlarged. 200×) (color online)

### Обсуждение результатов

Таким образом, методика (алгоритм) исследований следов и повреждений, возникающих в результате применения в отношении лица ЭШУ, несмотря на специфику факторов, воздействующую

щих на тело и предметы его одежды, в целом не отличается от традиционных комплексных медико-криминалистических исследований следов и повреждений на теле человека и предметах его одежды. В результате исследования морфологи-



ческих признаков повреждений на материалах предметов одежды и на теле человека, анализа экспериментальных повреждений от ЭШУ на материалах исследуемых предметов одежды может быть:

– установлен механизм образования повреждений (прежде всего на небиологических объектах-предметах одежды) как возникших при применении ЭШУ;

– проведена диагностика модели ЭШУ по повреждениям на небиологической преграде в зависимости от конструктивных признаков устройства.

В заключение необходимо отметить, что недостаточная освещенность морфологических признаков повреждений от ЭШУ на различных материалах, применяемых для изготовления предметов одежды, определяет необходимость

проведения научно-исследовательской работы для создания натуральных коллекций экспериментальных повреждений от электрошоковых устройств на различных материалах небиологического происхождения.

#### Список литературы.

1. Об оружии : федер. закон от 13.12.1996 № 150-ФЗ (ред. от 26.07.2019). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. ГОСТ Р 50940-96. Устройства электрошоковые. Общие технические условия (с Изменениями № 1, 2, 3). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200026003> (дата обращения: 22.12.2019).
3. Корецкий Д. А., Кулаков С. Л., Сильников М. В. Электрошоковое оружие. СПб. : Фонд Университет, 2001. 352 с.

#### Образец для цитирования:

Гарманов В. В. Возможности комплексных исследований следов и повреждений, возникающих в результате применения электрошоковых устройств // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 228–234. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-228-234>

#### Possibilities of Integrated Research into Traces and Damages Arising from Application of Electric Shock Devices

V. V. Garmanov

Vladimir V. Garmanov, <https://orcid.org/0000-0002-6669-4493>, North-West Regional Center for Forensic Expertise of the Ministry of Justice of Russia, 8 Nekrasova St., St. Petersburg 191104, Russia, [garmanov64@mail.ru](mailto:garmanov64@mail.ru)

**Introduction.** In the investigation of criminal cases involving the use of electroshock devices (ESD), it becomes necessary to use special knowledge to determine the nature and mechanism of damage to a person's body and clothing due to electric shock. The specificity of damage formation leads to the use of special knowledge in the form of expert studies. Such studies are possible in the form of a comprehensive forensic medical examination or in the form of a complex of forensic and forensic studies (examinations). **Research and results of the study.** Research methods for injuries on the human body and on items of clothing that have arisen under the influence of electric discharges of ESD are shown. The paper describes the method of obtaining experimental injuries on the studied garment, as well as the results of a comparative study of the morphological features of the investigated and experimental injuries. The possibility of damage formation on the body of the victim and on the subject of his or her clothes as a single damage with repeated exposure to damaging factors of the ESD is shown.

The possibility of establishing a group affiliation of the ESD in accordance with the damage to clothing is shown. **Discussion of results.** The author highlights the similarity of the methodology (algorithm) for examining traces and injuries on the human body and items of clothing resulting from the use of ESD with the methodological approaches of traditional comprehensive forensic investigations of injuries on the human body and items of clothing. **Keywords:** electroshock device (ESD), traces of ESD application, comprehensive research, materials of clothing items.

Received: 17.11.2019 / Accepted: 10.01.2020 /

Published: 01.06.2020

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

#### References

1. On the weapon. Federal Law of 13.12.1996 no. 150-FZ (an edition of 26.07.2019). *ATP «Consultant»* [electronic resource] (in Russian).
2. GOST R 50940-96. Electroshock devices. General specifications (as amended no. 1, 2, 3. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200026003> (accessed 22 December 2019) (in Russian).
3. Koretskii D. A., Kulakov S. L., Sil'nikov M. V. *Elektroshokovoe oruzhie* [Stun guns]. St. Petersburg, Fond Universitet, 2001. 352 p. (in Russian).

#### Cite this article as:

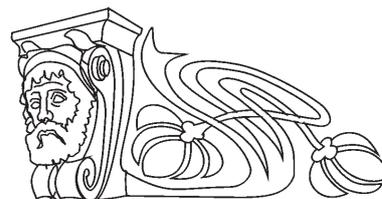
Garmanov V. V. Possibilities of Integrated Research into Traces and Damages Arising from Application of Electric Shock Devices. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 228–234 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-228-234>



УДК 343.9

## Особенности выявления следов рук на огнестрельном оружии и патронах

О. Р. Матов, А. А. Зазуля



Матов Олег Рафаилович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры материаловедения, технологии и управления качеством, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, oleg.matov@mail.ru

Зазуля Алена Александровна, магистрант кафедры материаловедения, технологии и управления качеством, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, zazulyaalena@ya.ru

**Введение.** Огнестрельное оружие и патроны к нему являются традиционно сложными объектами для идентификационных дактилоскопических исследований. **Теоретический анализ.** Обсуждаются возможности современных лабораторных способов выявления следов рук на огнестрельном оружии и патронах к нему. Отмечено, что самыми эффективными является метод вакуумного напыления тонких металлических пленок, а также выявление эфирами цианакриловой кислоты в вакууме. **Технология получения порошков.** Описан способ получения порошков силикагеля, полистирола и алюмосиликата с помощью микромельницы, показаны размеры частиц порошка. **Эксперимент.** Проведены эксперименты по возможности выявления порошками силикагеля, полистирола и алюмосиликата следов рук на огнестрельном оружии и патронах к нему. **Обсуждение результатов.** Определено, что оптимальным лабораторным способом обнаружения следов рук на огнестрельном оружии и патронах к нему является выявление эфирами цианакриловой кислоты в вакууме, а на месте происшествия эффективны порошки силикагеля, полистирола и алюмосиликата, причем самым оптимальным дактилоскопическим порошком для этих целей является силикагель.

**Ключевые слова:** огнестрельное оружие, патроны, выявление следов рук, дактилоскопические порошки.

Поступила в редакцию: 18.11.2019 / Принята: 10.01.2020 / Опубликовано: 01.06.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-235-239>

### Введение

Огнестрельное оружие и патроны к нему являются традиционно сложными объектами для идентификационных дактилоскопических исследований. Практика экспертной деятельности отечественных экспертно-криминалистических подразделений показывает, что имеющиеся в их распоряжении дактилоскопические порошки малоэффективны при выявлении следов рук на металлических, деревянных и пластмассовых частях огнестрельного оружия, а также латунных

или стальных гильзах патронов, в том числе покрытых лаком или томпаком. В результате многолетних экспериментальных исследований можно дать рекомендации по данному вопросу, причем часть рекомендаций касается сложных технически лабораторных методов выявления следов рук, таких как вакуумное напыление тонких металлических пленок (ВНТМП) и выявление эфирами цианакриловой кислоты (ЦАК) в вакууме, а часть – более доступных способов с использованием новых оригинальных дактилоскопических порошков, а именно порошков, полученных путем помолы силикагеля, алюмосиликата и полистирола.

### Теоретический анализ

Анализ научных и методических работ, посвященных выявлению следов рук на огнестрельном оружии и патронах к нему, показывает, что самым чувствительным способом является нанесение тонкой металлической пленки на участок поверхности с потожировыми отложениями [1–4]. В высоком вакууме распыляется либо алюминий, либо медь термическим или магнетронным способом. Следы выявляются практически на любой поверхности, однако при термическом способе испарения желателен визуальный контроль за процессом проявления, так как возможно «перепроявление» следов. Магнетронное распыление более стабильно по толщине металлической пленки, поэтому позволяет использовать отработанный режим. Вместе с тем обе модификации данного метода выявления следов технически сложны, довольно дороги и требуют серьезной технической квалификации эксперта. По этим причинам данный способ не нашел применения в экспертной деятельности.

Хорошая альтернатива рассмотренному выше методу – выявление эфирами ЦАК в вакууме [3, 4]. Данный способ широко используется на Западе и в меньшей степени в нашей стране, однако ввиду того, что он имеет очень серьезные преимущества по сравнению с выявлением эфирами ЦАК при атмосферном давлении, частота его применения непрерывно растет. По сравнению с методом ВНТМП он гораздо дешевле и менее сложен, однако имеет



ограничения по чувствительности и видам следоносущей поверхности. Кроме того, выявленные эфирами ЦАК следы слабо контрастны, что требует в большинстве случаев дополнительной обработки для повышения контраста.

### Технология получения порошков

Помол проходил с помощью планетарной микромельницы Nikora 2000 EOOD в размольном стакане с шариками из карбида вольфрама диаметром 1 см (рис. 1) 5–20 минут.



Рис. 1. Микромельница Nikora 2000 EOOD  
Fig. 1. Micro mill Nikora 2000 EOOD



a/a



б/б

Рис. 2. Силикагель в стакане до (а) и после помола (б)  
Fig. 2. Silica gel in a glass before (a) and after grinding (b)

Размеры частиц порошков до и после помола контролировались с помощью электронного микроскопа.

Первый вид порошка – силикагель – твердый адсорбент, высушенный гель поликремниевой кислоты. По своей структуре силикагель является высокопористым телом, образованным мельчайшими сферическими частицами, по химическому составу – двуокисью кремния  $\text{SiO}_2$  (кремнеземом). Перед помолом силикагель предварительно был отожжен в печи в течение 6 часов при температуре  $600^\circ\text{C}$ , затем помол осуществлялся в два цикла по 5 мин. каждый. На рис. 2 представлен силикагель в стакане до и после помола.

Размеры частиц порошка после помола контролировались с помощью электронного микроскопа (рис. 3).

Как видно из данных рис. 3, размер порошка силикагеля после помола составляет порядка 100 нм.

Второй вид порошка – алюмосиликат – является природным минералом, комплексные анионы которого содержат кремний и алюминий. Алюмосиликат, как и силикагель, является высокопористым телом, что объясняет его отличные

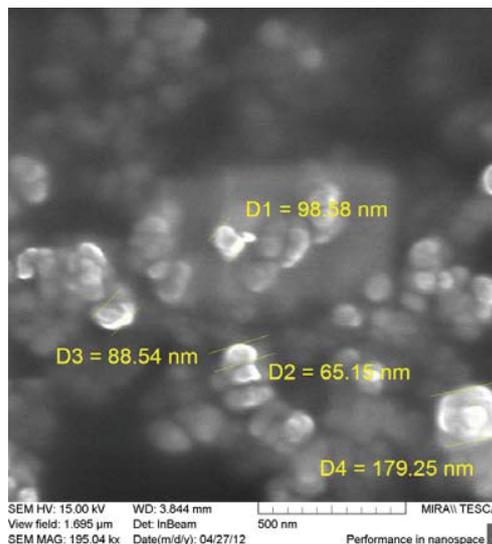


Рис. 3. Изображение частиц силикагеля после помола, полученное с помощью электронного микроскопа, с указанием размеров частиц  
Fig. 3. The image of the particles of silica gel after grinding that was obtained with the use of an electron microscope, indicating the particle size



сорбционные свойства. В работе использовалась алюмосиликатная пыль – отходы производства различной продукции на основе алюмосиликата. Предварительно перед помолком алюмосиликат был отожжен в печи в течение 24 часов при температуре 300° С. Помол осуществлялся в два цикла по 5 мин. каждый. Размер частиц алюмосиликата после помола составлял порядка 100 нм.

Третий вид порошка – полистирол – термопластичный полимер с линейной структурой, являющийся продуктом полимеризации стирола. Физические и химические характеристики, а также эксплуатационные свойства зависят от способа получения, молекулярной

массы, полидисперсности и других факторов. Его перерабатывают литьем под давлением и экструзией при высоких температурах. Помол осуществлялся в два цикла по 10 мин. каждый. Размер частиц порошка после помола составлял порядка 100–200 нм.

### Эксперимент

Следы рук оставались на поверхности латунной, стальной, лакированной и покрытой томпаком гильзах от патронов к огнестрельному оружию, а также на внешних и внутренних частях пистолета МР-65 (рис. 4–6). Выявлялись следы давностью 1, 10 и 20 дней. Порошки



*a/a*



*б/б*

Рис. 4. Следы на латунной (а) и лакированной (б) гильзах, выявленные порошком силикагель

Fig. 4. Traces on brass (a) and varnished (b) cartridge cases detected by silica gel powder



*a/a*



*б/б*

Рис. 5. Следы на стальной (а) и покрытой томпаком (б) гильзах, выявленные порошком полистирол

Fig. 5. Traces on steel (a) and tompac coated (b) cartridge cases detected by polystyrene powder



Рис. 6. Следы на пластиковой (а) и металлической (б) поверхности пистолета, выявленные порошком силикагель

Fig. 6. Traces on the plastic (a) and metal (b) surface of the gun detected by silica gel powder

силикагель и полистирол выявили все следы, кроме оставленных на внутренних частях пистолета, порошок алюмосиликат хорошо выявлял следы только давностью до 10 дней. Однако алюмосиликат был единственным порошком, который выявлял следы на влажных поверхностях.

#### Обсуждение результатов

Анализ результатов, полученных ранее, а также в данной работе показывает, что оптимальным лабораторным способом выявления следов рук на огнестрельном оружии и патронах к нему является выявление эфирами цианакриловой кислоты в вакууме. Данный метод не так сложен и финансово дорог, как вакуумное нанесение тонких пленок, при этом он достаточно универсален.

Для работы на месте происшествия рекомендуется использование мелкодисперсных порошков, полученных путем помола силикагеля, полистирола и алюмосиликата. Данные порошки не содержат металлических фракций, что позволяет быстро размолоть их до размера частиц порядка 100–200 нм, что сравнимо и даже меньше размеров частиц лучших порошков фирмы «Siershe». Эксперимент показал, что наибольшую «чувствительность» имеет силикагель, однако ввиду его высокой гигроскопичности этот порошок хорошо впитывает влагу, что ухудшает его проявляющие свойства. Поэтому порошок силикагель следует периодически отжигать (порядка 6 часов при температуре 600° С) для

удаления влаги. Аналогичным недостатком обладает порошок алюмосиликат. Порошок полистирол лишен этого недостатка, по выявляющим свойствам слегка уступает порошку силикагель, что делает его не менее пригодным для работы на месте происшествия при выявлении следов рук на огнестрельном оружии и патронах (гильзы) к нему.

#### Список литературы

1. Воронков Л. Ю., Егоров А. Г., Матов О. Р., Федоренко В. А. Выявление следов рук на объектах судебно-баллистической экспертизы : учеб. пособие. Саратов : Изд-во Саратов. юрид. ин-та МВД РФ, 1998. 26 с.
2. Матов О. Р., Воронков Л. Ю., Коровкин Д. С., Скрипченко А. В. Выявление следов рук эфирами цианакриловой кислоты и методом термовакуумного напыления : учеб. пособие. Ленинградская область : СЗИПК ФСКН России, 2012. 40 с.
3. Матов О. Р., Кисин В. В., Синев И. В. Применение вакуумного напыления металлов для выявления следов рук // Судебная экспертиза : прошлое, настоящее и взгляд в будущее : материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Санкт-Петербург, 4–5 июня 2015 г.). СПб. : Санкт-Петерб. ун-т МВД России, 2015. С. 205–211.
4. Матов О. Р., Захаревич А. М., Маскаева С. А. Применение вакуумного напыления тонких пленок для выявления следов рук // Нано- и биомедицинские технологии. Управление качеством. Проблемы и перспективы : сб. науч. ст. / под ред. С. Б. Венига. Саратов : СГУ, 2016. С. 69–75.



**Образец для цитирования:**

Матов О. Р., Зазуля А. А. Особенности выявления следов рук на огнестрельном оружии и патронах // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 235–239. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-235-239>

**Features of Detection of Handprints on Firearms and Cartridges**

**O. R. Matov, A. A. Zazulya**

Oleg R. Matov, <https://orcid.org/0000-0001-6017-2937>, Saratov State University, 83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia, oleg.matov@mail.ru

Alena A. Zazulya, <https://orcid.org/0000-0003-0664-6462>, Saratov State University, 83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia, zazulyaalena@ya.ru

**Introduction** Firearms and ammunition are traditionally complex objects for fingerprint identification research. **Theoretical analysis.** The possibilities of modern laboratory methods for detecting handprints on firearms and ammunition are discussed. It is noted that the most effective method is the vacuum deposition of thin metal films, as well as cyanoacrylic acid esters in vacuum. **Technology for producing powders.** A method for producing silica gel, polystyrene and aluminosilicate powders using a “micromill” is described, and particle sizes of the powder are shown. **Experiment.** Experiments have been carried out to detect powders of silica gel, polystyrene and aluminosilicate of hand traces on firearms and cartridges for them. **Discussion of results.** It was determined that the optimal laboratory method for detecting handprints on firearms and ammunition for them is the detection of cyanacrylic acid esters in a vacuum, and silica gel, polystyrene and aluminosilicate powders are effective at the scene, with silica gel being the most suitable fingerprint powder for these purposes. **Keywords:** firearms, cartridges, identification of handprints, fingerprint powders.

Received: 18.11.2019 / Accepted: 10.01.2020 / Published: 01.06.2020

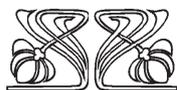
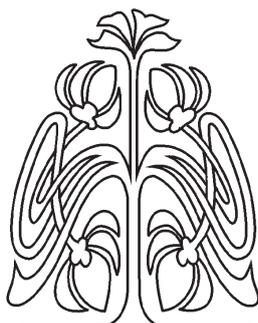
This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

**References**

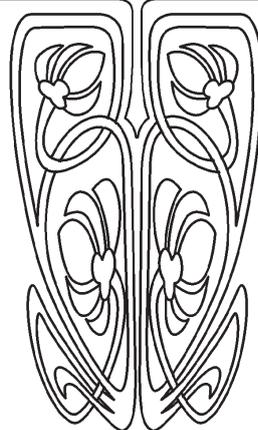
1. Voronkov L. Yu., Egorov A. G., Matov O. R., Fedorenko V. A. *Vyavlenie sledov ruk na ob'ektakh sudebno-ballisticheskoi ekspertizy* [Identification of handprints on the objects of forensic ballistic examination]. Saratov, Izd-vo Saratovskogo yuridicheskogo instituta MVD RF, 1998. 26 p. (in Russian).
2. Matov O. R., Voronkov L. Yu., Korovkin D. S., Skripchenko A. V. *Vyavlenie sledov ruk efirami tsianakrilovoi kisloty i metodom termovakuumnogo napyleniya* [Detection of hand traces with cyanoacrylic acid esters and thermal vacuum spraying]. Leningrad Region, SZIPK FSKN Russii, 2012. 40 p. (in Russian).
3. Matov O. R., Kisin V. V., Sinev I. V. The use of vacuum deposition of metals to detect hand marks. In: *Sudebnaia ekspertiza: proshloe, nastoiashchee i vzgliad v budushchee* [Forensic examination: past, present and look into the future. Materials of the annual All-Russian scientific and practical conference]. St. Petersburg, Sankt-Peterbugskiy universitet MVD Rossii, 2015, pp. 205–2011 (in Russian).
4. Matov O. R., Zacharevich A. M., Maskaev S. A. Application of vacuum deposition of thin film for detecting fingerprints. In: S. B. Wenig, ed. *Nano- i biomeditsinskie tekhnologii. Upravlenie kachestvom. Problemy i perspektivy* [Nano- and biomedical technologies. Quality control. Problems and prospects]. Saratov, Saratovskiy gosudarstvennyi universitet, 2016, pp. 69–75 (in Russian).

**Cite this article as:**

Matov O. R., Zazulya A. A. Features of Detection of Handprints on Firearms and Cartridges. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 235–239 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-235-239>



**ПОДПИСКА**



### **Подписка на 2020 год**

Индекс издания в объединенном каталоге  
«Пресса России» 36012, раздел 30  
«Научно-технические издания.  
Известия РАН. Известия вузов»

Журнал выходит 4 раза в год

Цена свободная

Оформить подписку онлайн можно  
в интернет-каталоге «Пресса по подписке» ([www.akc.ru](http://www.akc.ru))

### **Адрес Издательства**

#### **Саратовского университета (редакции):**

410012, Саратов, Астраханская, 83  
**Тел.:** +7 (845-2) 51-45-49, 52-26-89  
**Факс:** +7 (845-2) 27-85-29  
**E-mail:** [izvestiya@info.sgu.ru](mailto:izvestiya@info.sgu.ru)

### **Адрес редколлегии серии:**

410012, Саратов, Астраханская, 83,  
СГУ имени Н. Г. Чернышевского,  
экономический факультет  
**Тел./факс:** +7 (845-2) 22-51-38  
**E-mail:** [sgu-eup@rambler.ru](mailto:sgu-eup@rambler.ru)  
юридический факультет  
**Тел./факс:** +7 (845-2) 22-51-17  
**E-mail:** [kulikovasveta@inbox.ru](mailto:kulikovasveta@inbox.ru)  
**Website:** <http://eup.sgu.ru>