

УДК 519.72

И. В. Греков, В. Б. Мантусов  
Российская таможенная академия

П. Н. Афонин  
Санкт-Петербургский государственный электротехнический  
университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)

## **Совершенствование процесса цифровизации таможенных услуг при «интеллектуальном» таможенном контроле международных почтовых отправок в таможенных органах Российской Федерации**

*В статье рассматриваются подходы к процессу совершенствования новых цифровых технологий в области таможенных услуг и таможенного контроля международных почтовых отправок. Приводится статистика темпов роста международных почтовых отправок (с прогнозным значением). На основе уже используемых в мире новых цифровых технологий автором предложена модель цифровизации таможенных услуг и таможенного контроля, использующая возможности искусственного интеллекта. Предложено использование показателей производительности и значений автоматизации, необходимых для подсчета данных о результатах использования модели цифровизации. Применение указанной модели на практике окажет влияние на выявление и пресечение случаев ввоза на таможенную территорию товаров с нарушениями таможенного законодательства (запрещенных и опасных товаров, коммерческих партий товаров под видом товаров для личного пользования).*

**Искусственный интеллект, международные почтовые отправления, таможенный контроль, показатели производительности и автоматизации, таможенные услуги, неторговый оборот, товары для личного пользования, электронная торговля, электронная коммерция, автоматическое категорирование товарной партии, анализ снимков рентгена**

Динамика роста технологического развития любого государства и переход к цифровой экономике являются основополагающими факторами лидерства на международном рынке.

Ежегодное увеличение объемов больших данных, связанных с ростом международных почтовых отправок (далее – МПО), предопределяет необходимость совершенствования автоматических методов сортировки, визуализации и анализа информации об МПО для их последующего использования в повышении эффективности таможенных услуг и таможенного контроля. На рис. 1 показан темп роста МПО (кривая 1), % в 2005–2020 гг. с прогнозом на 2021–2025 гг. в количественном выражении (кривая 2), млн. шт.

Цифровая экономика представляет собой хозяйственную деятельность, связанную с использованием методов автоматического анализа больших объемов данных, для целей повышения эффективности видов экономической деятельности, в том числе в сфере предоставления таможенных услуг.

Информационные таможенные технологии Российской Федерации входят в систему цифровой экономики государства, обеспечивая доступ физических (юридических) лиц к услугам, оказываемым должностными лицами таможенных органов.

Современные тенденции развития таможенной службы Российской Федерации, требуют соблюдения баланса, заключающегося, с одной стороны, в уменьшении издержек участника внешнеэкономической деятельности, а с другой – в повышении эффективности таможенного контроля.

Для решения указанной задачи, а также в целях совершенствования таможенных услуг при таможенном контроле МПО предложена Модель цифровизации таможенных услуг при таможенном контроле МПО (далее – Модель цифровизации) [1]. На рис. 2 показана Модель цифровизации таможенных услуг и таможенного контроля международных почтовых отправок.

Первый блок (рис. 2, б) Модели цифровизации включает в себя национальную систему управления данными, хранящую информацию из федеральных органов исполнительной власти, которые могут быть контролирующими органами в сфере совершения внешнеэкономических операций.

Формирование национальной системы управления данными реализует возможность создания

межведомственного инструментария системы управления рисками на основе единой межведомственной базы данных контролирующих органов в целях повышения результативности как таможенного контроля так и всесторонней проверки иными контролирующими органами. Например, данные информационные и технологические возможности будут реализовывать возможность про-

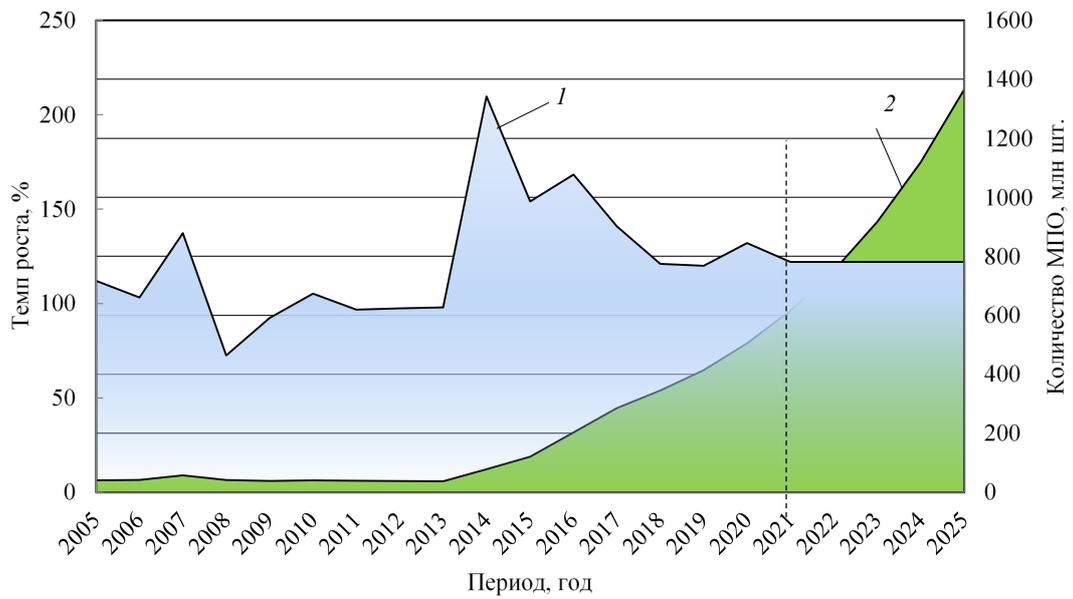
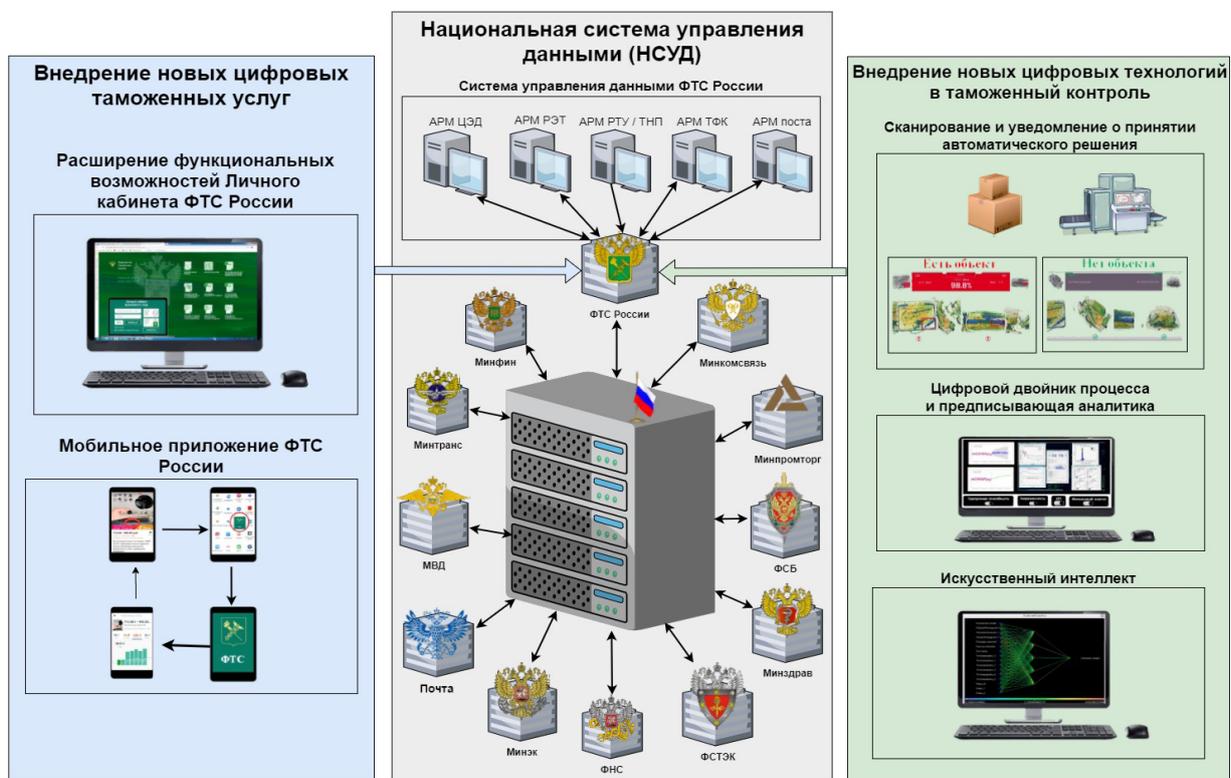


Рис. 1



а

б  
Рис. 2

в

верки участников международной цепи поставки на предмет наличия у них правонарушений, в том числе и в области иного законодательства (отличного от таможенного) [2].

Второй блок (рис. 2, а) Модели цифровизации предполагает использование современных цифровых таможенных услуг, а именно расширение функциональных возможностей личного кабинета в отношении участников внешнеэкономической деятельности, осуществляющих пересылку товаров в МПО, и создание мобильного приложения Федеральной таможенной службы России.

Оказание таможенных услуг посредством создания предлагаемого мобильного приложения позволит участнику внешнеэкономической деятельности быстро, законно и с наименьшими временными и фискальными затратами осуществить пересылку товаров в МПО. Для таможенных и иных федеральных органов исполнительной власти реализуется возможность выявления и предотвращения нарушений действующего законодательства, аккумуляции всей информации о внешнеэкономических операциях участников цепи поставок и минимизации возможных рисков.

Третий блок (рис. 2, в) Модели цифровизации включает применение современных цифровых технологий в проводимый фактический таможенный контроль при осуществлении сканирования МПО на досмотровой рентгеновской технике (с использованием когнитивных систем анализа рентген-снимков (далее КСАРС)) на основе методов машинного обучения, позволяющих на базе рентген-снимков (далее РС) и подсказок инспектора в автоматизированном режиме определять товарные вложения в МПО, тем самым оказывая помощь должностному лицу таможенного органа в пресечении случаев перемещения запрещенных или ограниченных к перемещению товаров.

Когнитивная система анализа рентген-снимков быстро обучается, поэтому в нее необходимо загрузить значительное количество рентгенов-

ских изображений, чтобы она могла обнаружить соответствующие характеристики искомых объектов контроля.

Необходимое количество снимков зависит от уникальности объекта, от количества различных вариантов его изображения и т. д. Например, одно изображение логотипа может использоваться для создания нескольких образцов путем добавления шума, изменения контраста, небольших искажений и поворотов и т. д. Примеры РС экземпляров огнестрельного оружия, перемещаемых в сопровождаемом багаже, представлены на рис. 3.

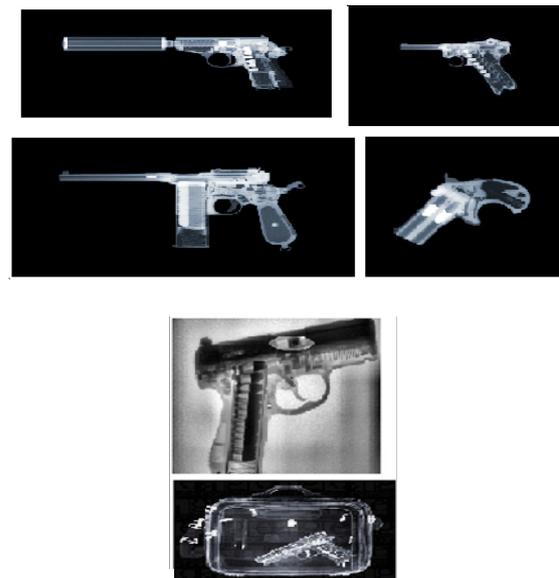


Рис. 3

В дальнейшем следует непрерывная тренировка классификатора КСАРС для распознавания необходимых объектов на них. Для каждого снимка когнитивная система анализа рентген-снимков выводит список характеристик и степень точности каждой из них (на рис. 4 приведен пример распознавания объектов КСАРС в режиме обучения).

После проведения обучения программа может самостоятельно распознавать объекты на неизвестных ранее РС (на рис. 5 представлен пример работы КСАРС с неизвестными ранее рентген-снимками).

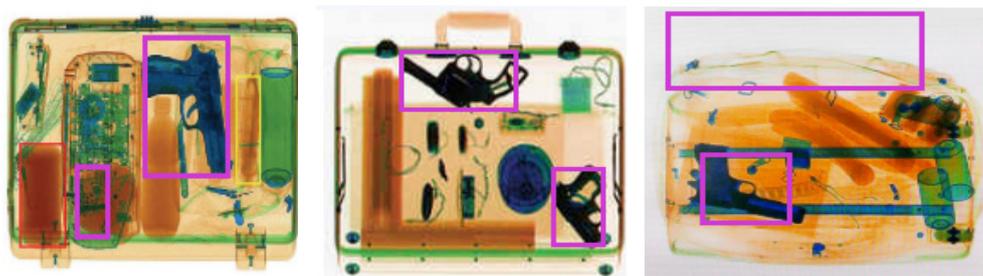


Рис. 4

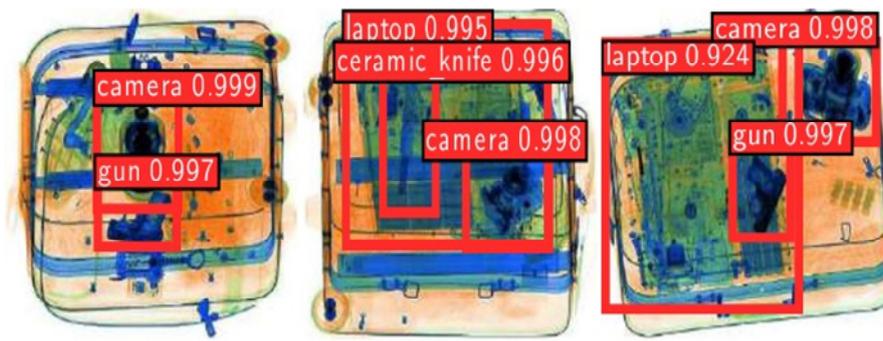


Рис. 5



Рис. 6

При проведении таможенного контроля МПО в случае обнаружения запрещенных или ограниченных к перемещению товаров, а также при обнаружении признаков коммерческой партии товаров, факта занижения стоимости, указанной в сопроводительных документах, от рыночной, будет принято автоматическое решение об отказе в выпуске МПО или необходимости корректировки таможенной стоимости.

Вопросы, связанные с применением технологии машинного обучения по рентген-снимкам МПО, рассматривались на уровне рабочей группы Всемирной таможенной организации [3], а также в работе Д. Г. Воронина и О. Г. Бобровой [4].

Обработка снимков осуществляется по входным параметрам технологии машинного обучения, изображенному на рис. 6. Наиболее популярным методом машинного обучения являются нейросети, представляющие собой математические модели.

В качестве входных параметров технологии машинного обучения используются результаты контроля таможенной стоимости товаров, пересылаемых в МПО, а также результаты таможенного контроля семантических алгоритмов проверки – путем их автоматического добавления к существующему составу данных, находящихся в указанной технологии.

Семантический алгоритм проверки предполагает использование значений заданных параметров в области поиска с определенным допустимым отклонением, полученным по результатам семантического анализа строковых полей объекта контроля с определенным пороговым значением релевантности и параметром чувствительности, таким образом реализуется возможность определять объекты контроля по схожему буквенному или числовому обозначению.

В целях визуализации процесса предоставления таможенных услуг посредством применения циф-

ровых технологий в процессе осуществления «интеллектуального» таможенного контроля используется нотация графического моделирования IDEF0, применяемая для создания функциональной модели, отображающей структуру и элементы цифровизации таможенных услуг, а также потоки информации и необходимые ресурсы, связывающие эти элементы (на рис. 7 представлена функциональная модель IDEF0 цифровизации таможенных услуг).

Указанная функциональная модель IDEF0 предполагает предоставление таможенных услуг при перемещении МПО посредством проведения автоматизированного таможенного контроля. Процесс автоматизации таможенного контроля достигается за счет применения системы управления рисками, принимающей решения о выпуске или отказе в выпуске без участия инспектора таможенного органа.

Обратим внимание на центральный блок функциональной модели IDEF0 (определение уровня риска посредством применения автоматической системы дифференцирования МПО), в котором заложено автоматическое выявление рисков нарушения таможенного законодательства ЕАЭС.

При проведении таможенного контроля таможенные органы исходят из принципа выборочности объектов таможенного контроля, форм таможенного контроля и мер, обеспечивающих проведение таможенного контроля [5].

При выборе объектов таможенного контроля, форм таможенного контроля и мер, обеспечивающих проведение таможенного контроля, используется система управления рисками в соответствии с законодательством государств – членов ЕАЭС о таможенном регулировании.

Реализация применения системы управления рисками для анализа сведений о международных почтовых отправлениях стала возможна в 2018 г. после соответствующей доработки информационных программных средств таможенных органов [6].

Для уточнения видов риска, возникающих при пересылке товаров в МПО, используется метод экспертных оценок 107 экспертов<sup>1</sup>, в котором каждый эксперт оценивает вероятность возникновения риска при пересылке товаров в МПО (от 0 до 1) и ущерб (от 1 до 10, где 1 – минимальный,

10 – максимальный), который данный риск может нанести экономике государства [7].

Для оценки интегральных значений рисков, в зависимости от видов рисков, возникающих в МПО, определена шкала, по которой итоговому количественному значению риска будет присвоена качественная характеристика уровня риска. Для определения пороговых значений максимальное значение итогового риска, равное 5, было разделено на 4 категории уровня риска, по аналогии с работой Е. В. Шкурко [8] (от 0 до 1.25 – минимальный риск; от 1.26 до 2.5 – средний риск; от 2.51 до 3.75 – большой риск; от 3.75 до 5 – катастрофический риск). Итоговые значения рисков, возникающих при пересылке товаров в МПО, представлены в табл. 1.

В связи с введением в Модель цифровизации новых цифровых информационных технологий (методики цифрового двойника товаров, предписывающей аналитики, применение искусственного интеллекта в анализе РС МПО [9]) показатели времени осуществления таможенного контроля, связанные с проверкой документов и рентген-снимков МПО при использовании досмотровой рентгеновской техники значительно сократятся, что, в свою очередь, приведет к снижению нагрузки на должностных лиц таможенных органов [10].

Результаты оценки времени, необходимого на проведение таможенного контроля МПО до  $T_{\text{Общ1}}$  и после  $T_{\text{Общ2}}$  внедрения Модели цифровизации таможенных услуг при таможенном контроле МПО представлены в табл. 2.

При автоматической обработке МПО время, необходимое на таможенный контроль МПО, сократится с 5 до 0.3 мин, а коэффициент увеличения производительности  $\Delta Q$  составит

$$\Delta Q = \frac{T_{\text{ПД1}} + T_{\text{ПС1}}}{T_{\text{ПД2}} + T_{\text{ПС2}}} = \frac{5}{0.3} = 16.66 \approx 17,$$

где индексы ПД и ПС означают проверку сопроводительных документов и проверку снимка.

Однако на практике в зависимости от состояния не все МПО обрабатываются автоматически, в этом случае с учетом доли обрабатываемых МПО в автоматическом и ручном режимах, выражение для коэффициента увеличения производительности  $\Delta Q$  вычислим следующим образом:

<sup>1</sup> Привлечение большего числа экспертов было нецелесообразно, так как результаты опроса последующих экспертов существенно не влияли на общие итоги результатов.

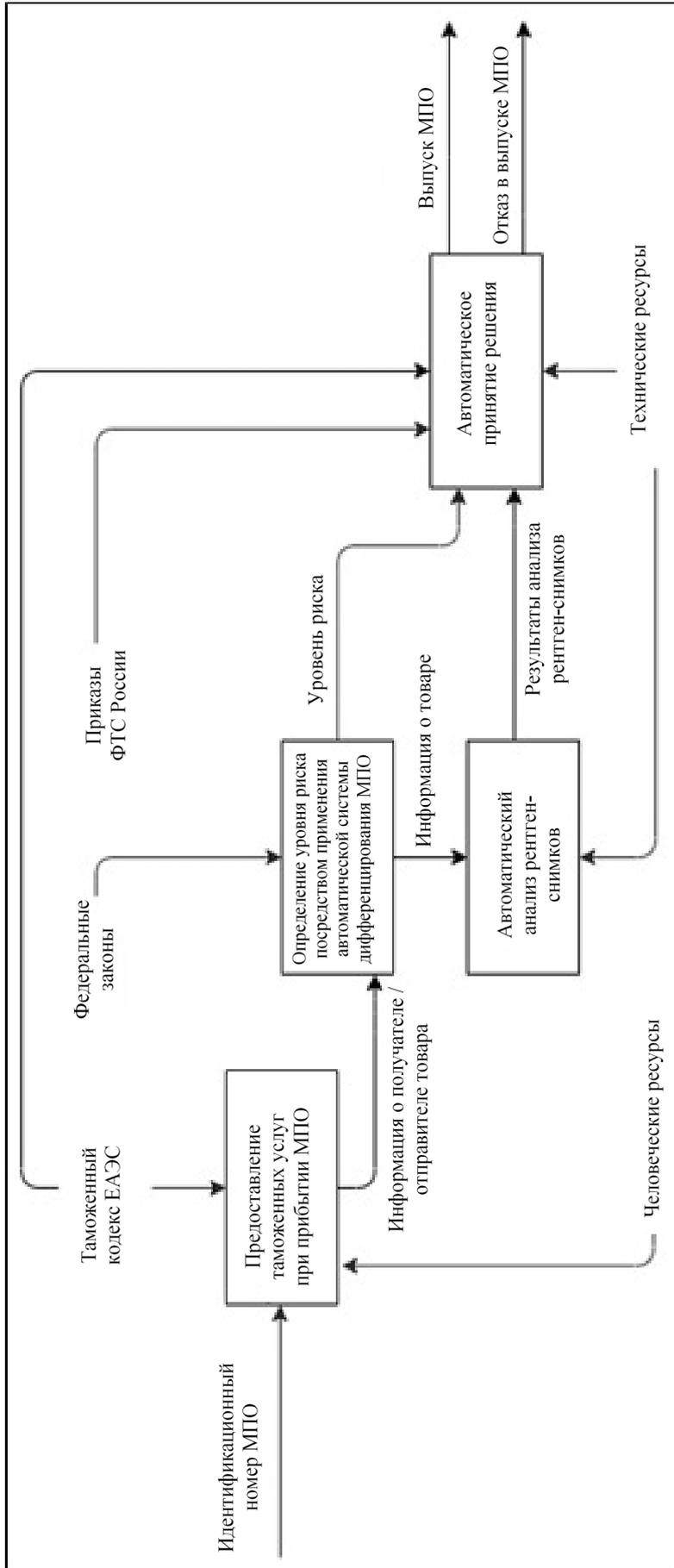


Рис. 7

Таблица 1

Риск	Формула расчета	Значение
Уклонение от уплаты таможенных платежей путем недекларирования товаров, пересылаемых в МПО	$R = \frac{\sum(p_n \times g_n)}{n}$ ,	2
Недостоверное декларирование товаров с целью уклонения от уплаты таможенных платежей	где $R$ – усредненный уровень риска на основе оценок экспертов; $n$ – количество экспертных мнений; $p_n$ – вероятность возникновения риска; $g_n$ – потенциальный ущерб, который может нанести проявление риска	2.6
Уклонение от уплаты таможенных платежей путем занижения таможенной стоимости декларируемых товаров		3.9
Уклонение от уплаты таможенных платежей при перемещении коммерческой партии товаров под видом товаров для личного пользования		1.4
Несоблюдение запретов и ограничений, установленных законодательством Союза		2.7
Радиационный и биологический риски		0.6

Таблица 2

Вид проверки МПО в пункте пропуска	Показатель времени до внедрения Модели цифровизации ( $T_{Общ1}$ ), мин	Понижающие коэффициенты времени	Показатель времени после внедрения Модели цифровизации ( $T_{Общ2}$ ), мин
Проверка сопроводительных документов	$T_{ПД1} = 3$	$K_1 = 0.067$	$T_{ПД2} = 0.2$
Проверка снимком рентгена	$T_{ПС1} = 2$	$K_2 = 0.05$	$T_{ПС2} = 0.1$

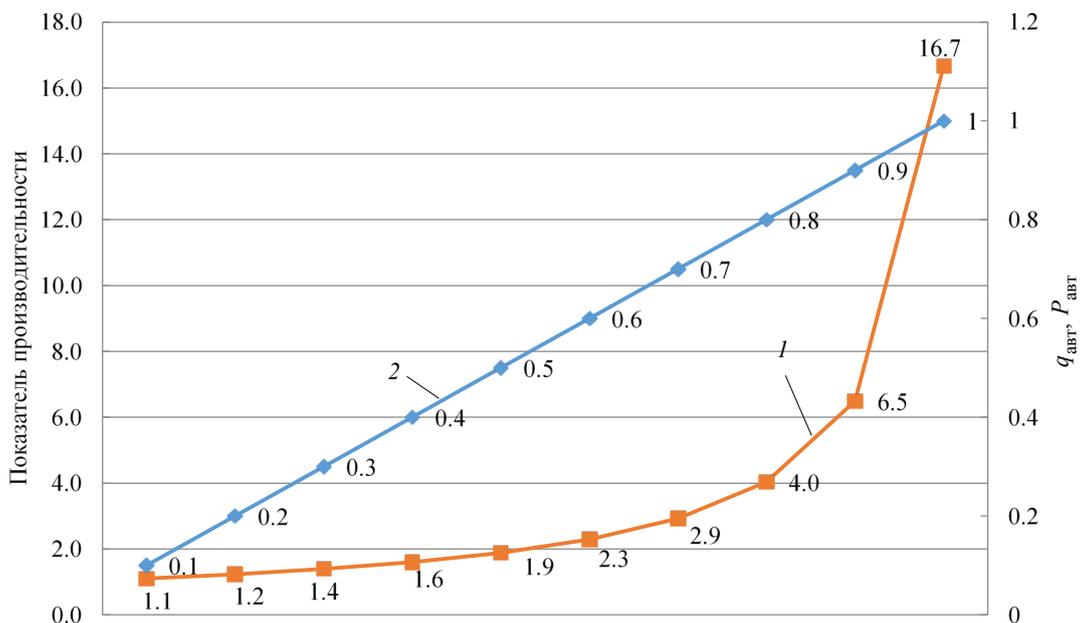


Рис. 8

$$\Delta Q = \frac{T_{ПД1} + T_{ПС1}}{T_2},$$

где

$$T_2 = T_{ПД2}P_{авт} + T_{ПД1}P_{руч} + T_{ПС2}q_{авт} + T_{ПС1}q_{руч},$$

$$P_{авт} = 1 - P_{руч}, \quad q_{авт} = 1 - q_{руч},$$

где  $P_{руч}$  – доля МПО (от 0 до 1), проверка документов по которым осуществлялась в ручном ре-

жиме;  $q_{руч}$  – доля МПО (от 0 до 1), проверка снимков рентгена по которым осуществлена в ручном режиме.

Рассчитаем коэффициент производительности с учетом двух переменных  $P_{авт}$  и  $q_{авт}$  при условии, что МПО обрабатывается автоматически на 50 %.

В этом случае

$$P_{\text{авт}} = 0.5,$$

$$q_{\text{авт}} = 0.5,$$

$$T_2 = 3 \times 0.5 + 2 \times 0.5 + 0.2 \times 0.5 + 0.1 \times 0.5 =$$

$$= 2.5 + 0.15 = 2.65 \text{ мин},$$

$$\Delta Q = \frac{5}{2.65} = 1.88 \approx 2.$$

Динамика показателя производительности (кривая 1) в зависимости от различных значений показателя автоматизации (кривая 2) представлена на рис. 8.

Объем доначисляемых таможенных платежей вычисляется по формуле

$$C = C_1 \times \Delta Q,$$

где  $C$  – сумма таможенных платежей, доначисленных при выявлении случаев ввоза коммерческой партии товаров под видом товаров для личного пользования при условии внедрения Модели;  $C_1$  – сумма таможенных платежей, доначисленных при выявлении случаев ввоза коммерческой партии товаров под видом товаров для личного пользования до внедрения Модели.

При внедрения разработанной Модели цифровизации и увеличения производительности

труда с учетом применения показателей автоматизации ( $P_{\text{авт}} = 0.5$  % и  $q_{\text{авт}} = 0.5$  %) объем доначисляемых таможенных платежей при выявлении случаев ввоза коммерческой партии товаров под видом товаров для личного пользования составит 9 543 тыс. р.

Таким образом, внедрение всех элементов Модели цифровизации в таможенный контроль товаров, пересылаемых в МПО, приведет к сокращению времени, необходимого на его проведение (составит 0.3 мин вместо 5 мин), увеличению производительности труда (в 2 раза с учетом 50 % автоматизации Модели цифровизации) должностных лиц таможенных органов и, как следствие, росту выявления правонарушений, связанных с ввозом коммерческих партий под видом товаров для личного пользования (выявление случаев ввоза коммерческой партии товаров под видом товаров для личного пользования, повлекших за собой доначисление таможенных платежей в размере 9 млн р. при 2-м коэффициенте производительности и 76 млн р. при 17-м).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Греков И. В. Развитие таможенных услуг при таможенном контроле международных почтовых отправок: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Люберцы, 2021.
2. Греков И. В. Совершенствование таможенного контроля и таможенных услуг в Российской Федерации при перемещении товаров в международных почтовых отправлениях // Вестн. Российской таможенной академии. 2019. № 3. С. 145–152.
3. Electronic crime experts from Customs meet in Tokyo. URL: <http://www.wcoomd.org/en/media/newsroom/2019/december/electronic-crime-experts-from-customs-meet-in-tokyo.aspx>. (дата обращения 11.04.2020).
4. Воронин Д. Г., Боброва О. Г. Таможенный контроль в условиях «умной» границы: применение искусственного интеллекта для неинтрузивной проверки товаров и транспортных средств // Экономика. Право. Инновации. 2019. № 2. С. 31–35.
5. Статья 310 Таможенного кодекса Евразийского экономического союза (приложение № 1 к Договору о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза) // СПС «КонсультантПлюс» Электронный ресурс. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 01.12.2021).
6. Мантусов В. Б., Золотницкий Ф. А. Система управления рисками: результаты использования в

- таможенных органах Российской Федерации и направления ее дальнейшего развития во внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза // Вестн. Российской таможенной академии. 2019. № 2. С. 22–27.
7. Греков И. В., Афонин П. Н. Совершенствование таможенных услуг на основе управления рисками при таможенном контроле международных почтовых отправок с учетом применения метода экспертных оценок // Экономика и предпринимательство. 2020. № 7. С. 869–873.
8. Шкурко В. Е. Управление рисками проекта: учеб. пособие для вузов. М.: Юрайт, 2018.
9. Греков И. В., Афонин П. Н. Совершенствование информационного обеспечения таможенных услуг при внедрении в процесс таможенного контроля технологии «цифрового двойника», а также семантических алгоритмов анализа заявленных сведений о товаре // Экономика и предпринимательство. 2020. № 6. С. 1257–1262.
10. «ФТС: Искусственный интеллект поможет ускорить процесс досмотра посылок». Официальный сайт Российской газеты. URL: <https://rg.ru/2021/11/26/fts-iskusstvennyj-intellekt-pomozhet-uskorit-process-dosmotra-posylok.html> (дата обращения 26.11.2021).

I. V. Grekov, V. B. Mantusov  
Russian Customs Academy

P. N. Afonin  
Saint Petersburg Electrotechnical University

## IMPROVING THE PROCESS OF DIGITALIZATION OF CUSTOMS SERVICES DURING THE «INTELLECTUAL» CUSTOMS CONTROL OF INTERNATIONAL POSTAL ITEMS IN THE CUSTOMS AUTHORITIES OF THE RUSSIAN FEDERATION

*The article discusses approaches to the process of improving new digital technologies in the field of customs services and customs control of international mail. The statistics of the growth rates of international mailings (with a forecast value) are given. Based on the new digital technologies already used in the world, the author proposes a model of digitalization of customs services and customs control using the capabilities of artificial intelligence. The use of performance indicators and automation values necessary for calculating data on the results of using the digitalization model is proposed. The use of this model in practice will have an impact on the identification and suppression of cases of importation into the customs territory of goods with violations of customs legislation (prohibited and dangerous goods, commercial shipments of goods under the guise of goods for personal use).*

**Artificial intelligence, international mail, customs control, performance and automation indicators, customs services, non-trade turnover, goods for personal use, e-commerce, automatic categorization of the consignment, analysis of X-ray images**

---

УДК 004.67

М. И. Авилов, Ю. А. Шичкина  
Санкт-Петербургский государственный электротехнический  
университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)

## Дополнительная диагностика аномалий при мониторинге динамической компьютерной сети с применением рабочих сценариев

*Рассматривается проблема своевременного реагирования на возникающие аномалии в работе компьютерной сети с учетом изменения количества наблюдаемых сетевых узлов. В случаях изменения их количества необходима корректировка границ диапазонов кластеризации аномалий компьютерной сети. Предлагаемый в статье метод корректировки границ диапазонов кластеризации аномалий с учетом общего числа наблюдаемых узлов и установленных триггеров позволяет проводить гибкую дополнительную диагностику аномалий в динамической компьютерной сети. После определения или предсказания класса аномалии следующим шагом предполагается выбор инструментария по предотвращению наступления аномалии или ликвидации ее последствий. С этой целью в данной статье предлагается метод выбора вспомогательных инструментов дополнительной диагностики работы компьютерной сети с применением рабочих сценариев. О результатах проведения дополнительной диагностики информируют системного инженера. Оба метода позволяют автоматизировать процесс выявления аномалий в компьютерной сети и повысить надежность и качество ее работы.*

**Система мониторинга сети, динамическая компьютерная сеть, мониторинг компьютерной сети, модуль диагностики, кластеризация аномалий**

На сегодняшний день большое количество устройств используются в компьютерных сетях (КС), о чем говорит проблема адресного про-

странства IPv4 [1]. Несмотря на то, что IPv4 решает проблему нехватки адресов, рост числа сетевых устройств в различных сферах деятельно-