

Черкашин Павел Викторович

магистрант

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный
национальный исследовательский университет»

г. Белгород, Белгородская область

Гахов Роман Павеласович

канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой

Институт инженерных технологий

и естественных наук

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный
национальный исследовательский университет»

г. Белгород, Белгородская область

DOI 10.21661/r-118180

**РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМУ КОНТРАФАКТУ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ**

Аннотация: в современном мире возрастаёт объём фальсифицированных лекарственных препаратов, которые тяжело отличить от настоящих. Остро стоит проблема контроля за оборотом лекарственных средств. Один из вариантов решения этой проблемы изложен в данной статье.

Ключевые слова: машинное зрение, борьба с контрафактом, лекарственные препараты, маркировка.

Актуальность этой темы трудно преувеличить. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, доля поддельных лекарств в мировом обороте достигает 25%, а по оценке Минэкономразвития России, подделывается примерно 10% общего оборота лекарств. При стоимости фармацевтического рынка России в 2013 г. оцениваемой в 30 млрд. долларов США, эта сумма вполне сопоставима с тем, что государство тратит на закупку лекарств за счет федерального бюджета.

По определению ВОЗ Контрафактным является лекарственное средство, имеющее предумышленную и обманную маркировку, ложную в том, что касается наименования и/или источника происхождения лекарственного средства. Контрафакт может применяться как к брендовым изделиям, так и к дженерикам, и контрафактные изделия могут включать в себя продукцию с правильными или не правильными ингредиентами, без активных ингредиентов, с недостаточным количеством активного ингредиента или с фальсифицированной упаковкой.

Проблема оборота на фармацевтическом рынке фальсифицированных средств приобретает характер национального бедствия. По статистике ВОЗ, фальсификация лекарств считается четвертым злом здравоохранения после малярии, СПИДа и курения, а смертность от побочных реакций лекарств входит в первую пятерку причин наравне с сердечно-сосудистыми, онкологическими, бронхолегочными заболеваниями и травматизмом. За последние 40 лет поддельные лекарства в мире унесли жизни 200 тыс. человек.

Кроме того, фармацевтический контрафакт, наносит ущерб производителям легальных средств, как посредством нечестной конкуренции, так и посредством подрыва репутации.

Всё большее число покупок фармацевтических препаратов происходит на так называемых не контролируемых рынках, на это есть несколько причин.

На лекарства может уходить значительная часть личного или семейного дохода. Некоторые люди ищут лекарства подешевле. Их часто можно найти на нерегулируемых рынках сбыта, где вероятность приобретения контрафактных лекарственных средств выше.

Диапазон поддельных лекарственных средств, поступающих на фармацевтический рынок, значительно расширился по мере коммерческого использования интернет. По данным ВОЗ, в более чем 50% случаев лекарства, приобретенные через Интернет на неофициальных сайтах, являются поддельными.

Для эффективной борьбы с контрафактными лекарственными средствами необходимо участие целого ряда сторон, а не только специалистов здравоохранения. В 2006 г. ВОЗ инициировала создание Международной целевой группы

по борьбе с изготовлением контрафактных медицинских изделий – IMPACT, в которую входят представители «Интерпола». Ее целью является привлечение целого ряда участников к сотрудничеству для защиты людей от приобретения и применения контрафактных лекарственных средств. Для предотвращения изготовления и распределения контрафактных препаратов IMPACT фокусирует деятельность на следующих способах решения проблемы:

- законодательная и нормативная инфраструктура;
- нормативное осуществление;
- правоохранительная деятельность;
- технологии;
- коммуникация.

Именно в направлении *технологии и коммуникации* мы развивать нашу идею.

Для устранения негативных тенденций, и исходя из потребительских предпочтений, выявленных в результате исследования, нами было принято решение разработать систему противодействия фармацевтическому контрафакту, с использованием машинного зрения.

Идея системы (рис. 1) заключается в том, что программное средство будет находить на упаковке лекарственного препарата области, указывающие наименование препарата, содержащие дату выпуска, срок годности и серийный номер, распознавать их, и запрашивать на сервере. Сервер будет сверять их с базой данных контрафактной и бракованной продукции.

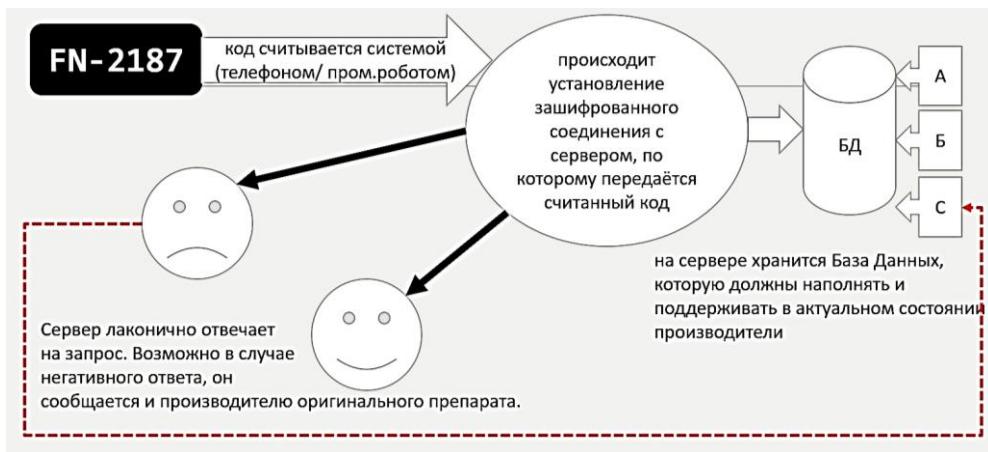


Рис. 1. Концепция работы системы

Эту информацию в открытой форме поставляет Росздравнадзор. К недостаткам этого варианта системы можно отнести то, что она позволяет выявить, только контрафакт, ранее обнаруженный контролирующими органами.

Применение данной системы может быть расширенно. Она может стать одним из компонентов, например, Федеральной Программы по контролю за оборотом лекарственных средств. Если на законодательном уровне все импортёры и производители фармацевтической продукции внесут серийные номера их препаратов в единую базу данных, доступ к которой будет осуществляться по закрытым шифрованным каналам, появится возможность не только вскрывать брак и контрафакт, который нам пытаются продать, но и выявлять новые серии, вброшенные на рынок преступниками. Для этого в системе будет предусмотрено наличие обратной связи.

Данная технология может быть использована в качестве дополнения для роботизированной системы аптечных и дистрибуторских складов.

Робот оборудован устройством подачи лекарственных средств, с которой они забираются при помощи манипулятора.

В системе робота присутствуют блоки распознавания, оборудованные сканерами штрих-кодов. Если данные блоки оборудовать системой машинного зрения, мы сможем производить контроль серийного номера и срока годности. Робот способен разворачивать упаковку любой стороной, что даже удобнее использования мобильного телефона как ручного сканера (рис. 2).



Рис. 2. Устройство считывания складского робота

В основе системы распознавания лежит обучаемый каскад Хаара. Его обучение происходит на положительных и отрицательных примерах. Реализация данного метода присутствует в библиотеке машинного зрения OpenCV. Данный метод, например, применяется при поиске на изображении регистрационных знаков государственной регистрации транспортных средств.

При помощи данного метода система будет отыскивать на поступающем от устройства ввода изображении области, содержащие штрих коды, qr коды, баркоды, двумерные штрих коды, данные в текстовой и других формах. Система будет определять их тип, и производить считывание данных. Для выполнения большинства операций будут применяться алгоритмы с открытым исходным кодом.

Бывают случаи, когда способ нанесения маркировки затрудняет её считывание. Обычно это происходит, когда применяется метод тиснения на упаковке, или при применении дешёвых средств печати. В модуле распознавания мы предусмотрим всевозможные предобработки изображения, которые позволят изменить его так, чтобы облегчить считывание.

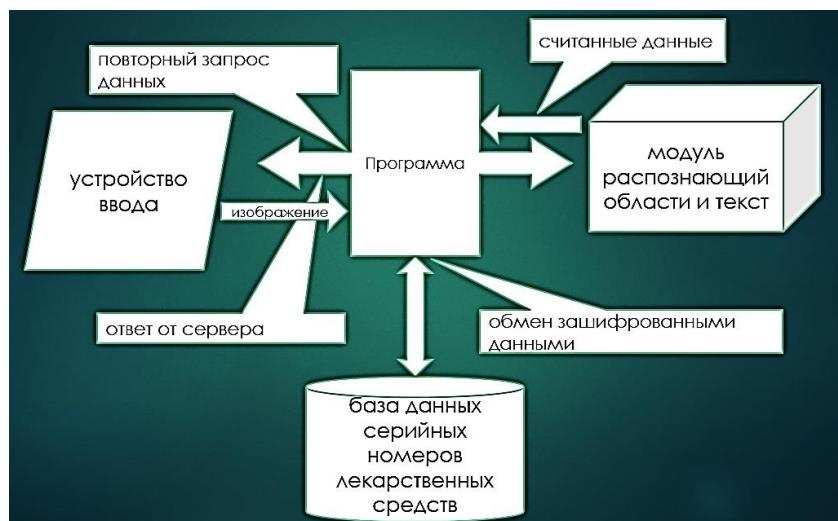


Рис. 3. Примерная схема системы проверки фармацевтических препаратов

Рисунок 1 представляет примерную схему системы. Её компоненты – устройства ввода, которыми могут быть как складские роботы, так и устройства пользователей, передают изображение основной программе, которая при помощи модуля реализующего технологии машинного зрения распознаёт области и считывает информацию, возвращая её в программу.

В программе происходит шифрование отправляемого пакета серверу с базой данных.

Сервер проверят данные, сверяя их с имеющейся базой данных, и отправляет ответ. Таким образом информация из Базы данных не покидают пределы сервера.

Программа сообщает пользователю ответ сервера.

В перспективе, система должна предоставлять следующий перечень возможностей:

1. Автоматизация процесса распознания фармацевтического препарата.
2. Автоматизация идентификации его серийного номера
3. Автоматизация контроля срока годности.
4. Автоматизация верификации подлинности и качества препарата.

Грамотное применение возможностей системы, в свою очередь позволит достичь следующих эффектов:

1. Оптимизация защиты потребителей от покупки некачественного или контрафактного товара. Быстрый и удобный способ определения подлинности лекарства.
2. Защита производителей и импортёров фармацевтических препаратов от недобросовестной конкуренции на рынке со стороны производителей контрафактной продукции.
3. Автоматизация и ускорение складских и аптечных операций за счёт обеспечения провизора индивидуальными средствами распознания, и за счёт подключения складских роботов к системе.

Наша система. станет самым оперативным способом выявления контрафактной и бракованной продукции в обороте. Каждый человек при помощи своего устройства сможет противодействовать обороту контрафактных лекарственных средств. Таким образом, мы даём обществу инструмент, с помощью которого оно может защитить себя от недобросовестных участников рынка. Мы считаем, что это явление можно назвать Crowd control.

Список литературы

1. Bagozzi D. Коалиция по борьбе с поддельными лекарствами под руководством ВОЗ изучает технологии по профилактике подделок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2007/pr07/ru/>
2. Мальцев А. Обучение OpenCV каскада Хаара [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/208092/>
3. Корнишин В. Автоматизация аптеки: борьба за товар [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pharmvestnik.ru/publs/staryj-arkhiv-gazety/avtomatizatsija-apteki-borjba-za-tovar.html>
4. Блог, посвящённый компьютерному зрению [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robocraft.ru/blog/computervision>

5. Распознавание образов для программистов – блог, посвящённый компьютерному зрению [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://recog.ru>