

УДК 004.931

DOI: [10.26102/2310-6018/2020.30.3.024](https://doi.org/10.26102/2310-6018/2020.30.3.024)

Байесовские методы в анализе противоправной активности пользователей электронных торговых площадок

А.Г. Романов

*Академия управления МВД России,
Москва, Российская Федерация.*

Резюме: В работе рассмотрены вопросы предупреждения и раскрытия преступлений совершаемых в информационно–коммуникационной среде, а также с ее использованием. С учетом возрастающей востребованности сети Интернет как важной социальной составляющей в стратегии развития государства разработка и внедрение в систему правоохранительной деятельности средств, превентивных мер и методик раскрытия преступлений, совершаемых в виртуальной среде, невозможно переоценить. Несмотря на то, что алгоритмы совершения преступлений данной направленности достаточно широко известны и хорошо изучены отечественными и зарубежными авторами, методики раскрытия таких преступлений и вопросы их практического применения остаются актуальным предметом научных разработок. В настоящей статье рассматривается возможный механизм деятельности правоохранительных органов, основанный на предварительном изучении и выявлении закономерностей в использовании средств сети Интернет ее пользователями. На основе методов интеллектуального анализа данных рассматриваются пути повышения эффективности деятельности органов внутренних дел в области применения мер предупреждения и раскрытия преступлений в информационно–коммуникационной среде. Предлагаемый в работе метод предоставляет возможность прогнозирования спроса и предложения на размещенные в глобальной сети коммерческие предложения, ассоциированные с криминальными проявлениями. Применение рассмотренных сценариев в правоохранительной деятельности предоставляет возможность не только организовать предупредительные меры по предотвращению наступления преступных последствий, но и раскрыть ранее совершенные уголовно-наказуемые деяния.

Ключевые слова: интеллектуальный анализ данных, сеть Интернет, преступления, прогнозирование, электронная коммерция, апостериорная вероятность.

Для цитирования: Романов А.Г. Байесовские методы в анализе противоправной активности пользователей электронных торговых площадок. *Моделирование, оптимизация и информационные технологии.* 2020;8(3). Доступно по: https://moit.vivt.ru/wp-content/uploads/2020/08/Romanov_3_20_1.pdf DOI: 10.26102/2310-6018/2020.30.3.024

Bayesian methods in the analysis of illegal activity of users of electronic trading platforms

A. G. Romanov

*Academy of management of the Ministry of internal Affairs of Russia,
Moscow, Russian Federation.*

Abstract: The paper considers the issues of prevention and detection of crimes committed in the information and communication environment, as well as its use. Given the increasing demand for the Internet as an important social component in the state's development strategy, the development and implementation of tools, preventive measures and methods for solving crimes committed in the virtual environment in the system of law enforcement cannot be overestimated. Despite the fact that algorithms for committing crimes of this type are widely known and well-studied by domestic and foreign authors,

methods for solving such crimes and questions of their practical application remain a topical subject of scientific research. This article discusses a possible mechanism for law enforcement agencies based on a preliminary study and identification of patterns in the use of the Internet by its users. Based on data mining methods, we consider ways to improve the effectiveness of internal Affairs agencies in the application of measures to prevent and solve crimes in the information and communication environment. The method proposed in this paper provides an opportunity to forecast demand and supply for commercial offers posted on the global network that are associated with criminal manifestations. The use of these scenarios in law enforcement provides an opportunity not only to organize preventive measures to prevent the onset of criminal consequences, but also to disclose previously committed criminal acts.

Keywords: data mining, Internet, crime, forecasting, electronic commerce, a posteriori probability.

For citation: Romanov A.G. Bayesian methods in the analysis of illegal activity of users of electronic trading platforms. *Modeling, Optimization and Information Technology*. 2020;8(3). Available from: https://moit.vivt.ru/wp-content/uploads/2020/08/Romanov_3_20_1.pdf DOI: 10.26102/2310-6018/2020.30.3.024 (In Russ).

Введение

Привычные современному человеку сферы жизни, которые еще несколько лет назад успешно функционировали и развивались в реальной действительности, в последнее время показывают ограниченность коммуникационных возможностей, а также технологическую недостаточность без частичной, а иногда и полной интеграции в виртуальное пространство, образованное глобальной сетью Интернет. Учитывая тот факт, что с момента создания в принципах организации информационно-телекоммуникационной среды заложена доминанта обмена данными, сферы деятельности, использующие ее ресурс, постоянно развиваются и образуют многочисленные общедоступные информационные ресурсы.

Необходимо отметить тот факт, что при неизбежном возрастании количества таких информационных ресурсов, доступ к ним характеризуется относительной анонимностью, что в свою очередь формирует предпосылки к криминализации отдельных сфер деятельности, подверженных цифровизации. Опираясь на наблюдения экспертов и специалистов, научные исследования [1, 2], а также основываясь на статистике [3, 4] можно констатировать факт, что в последние годы прослеживается устойчивый рост количества выявляемых преступлений, где сеть Интернет выступает местом или средством совершения уголовно-наказуемого деяния. Таким образом, условно безопасный и свободный доступ к многообразию информационных ресурсов сетевой среды, открытый характер расположения информации и анонимность использования информационных ресурсов Интернета, с одной стороны, предоставляют возможности коммуникации и обмена данными между пользователями и тем самым стимулируют развитие общества в целом и Интернет-коммерции, в частности, с другой стороны, создают предпосылки к криминализации рынка услуг и товаров в Интернете.

Исходя из изложенного становится актуальной задача превентивного противодействия преступным проявлениям в информационно-коммуникационной среде, в том числе с помощью методов интеллектуального анализа данных.

Постановка проблемы

Широко известен тезис о том, что Интернет «помнит» все. Действительно, интернет-сервисы различной природы предлагают пользователям формализованные наборы действий и фиксируют выбираемые ими опции. История ранее предпринятых

пользователем действий позволяет с некоторой точностью предполагать его предпочтения и прогнозировать его дальнейшие действия, а также идентифицировать и/или классифицировать их. Подобные методы хорошо известны в сфере маркетинга, они позволяют на основе интеллектуального анализа данных выстраивать модели активности клиентов электронного рынка и прогнозировать их поведение в сфере онлайн-услуг, а как следствие и покупательский спрос. Такие модели, с определенной точностью предсказывают категорию наиболее вероятных покупаемых и просматриваемых товаров на рынке онлайн-покупок со стороны клиента.

Как правило, рассматриваемые методы используются при решении задач коммерческой аналитики, таких как прогнозирование спроса и регулирование предложения, моделирование объемов продаж и распределение однотипных товаров между торговыми площадками т.п. Вместе с тем, они позволяют решать и другую задачу – анализировать поведение пользователей и вероятность совершения ими тех или иных покупок на основе предшествующей активности, что потенциально позволяет правоохранительным органам прогнозировать и своевременно предупреждать преступные проявления, где объектом являются товары, которые находясь в свободном гражданском обороте, при необходимости могут служить комплектующими для разных систем и механизмов, являющиеся по сути новыми изделиями с приобретенными техническими свойствами, которые запрещены законодательством к использованию и распространению.

Таким образом, разработка методов и алгоритмов, позволяющих решать задачи распознавания образов применительно к данным об активности пользователей коммерческих Интернет-сервисов, представляется актуальным научно-практическим направлением, в том числе, и в такой прикладной сфере, как противодействие преступной активности в киберпространстве.

Степень разработанности проблемы

Одна из первых работ, посвященных изучению ассоциативных правил при установлении взаимосвязей между явлениями в крупномасштабных наборах данных – «Discovery, Analysis, and Presentation of Strong Rules» принадлежит авторству Пиатески-Шапиро [5]. Развитию научного направления посвятили свои работы Агрол, Имелински, Свами и др. [6, 7]. Существует целый ряд исследований, посвященных сбору, обработке и интеллектуальному анализу данных о действиях пользователей ресурсов Интернета, например, [8-14]. Так в работе [8] авторы представили модель прогнозирования поведения покупателей электронных торговых площадок на основе анализа потоков нажатий клавишами мыши (далее – кликов). Для анализа и прогнозирования применяются деревья решений и многослойные нейронные сети, а результатом является прогноз совершения покупок, добавленных в корзину, или отказа от них. В работе [9] исследовано влияние воспитания подростков со стороны их родителей на поведение первых в Интернете. Авторы проводят кластеризацию воспитательных способностей родителей и кластеризацию поведения подростков, а затем выстраивают ассоциативные правила между ними. В статье [10] рассмотрено использование алгоритма IEEE-apriori и алгоритма fr-growth для поиска связей между продуктами и транзакциями клиентов. В статьях [11-14] применяются варианты Байсовских методов для анализа и прогнозирования различных аспектов поведения клиентов торговых площадок, в том числе – электронных торговых площадках Интернета.

Описание данных используемых для анализе

Основная идея использования метода интеллектуального анализа данных заключается в классификации клиентов по апостериорной условной вероятности на основе коротких действий, совершенных ими. При этом сначала выполняется классификация обучающих данных, которая используется для дальнейшего прогнозирования и анализа. Собственно, данными выступают зафиксированные записи о различных действиях пользователя на информационном ресурсе в сети, базовыми из которых, предшествующими и приводящими к выбору формализованных опций являются движения мышью и нажатия на ее клавиши – клики. Вводя определение потоков кликов, укажем что это щелчки мышью или действия мыши, которые пользователь выполняет, когда он просматривает содержимое информационного ресурса, именно на их основе прогнозируется его поведение как клиента – потенциального покупателя.

Таким образом, профиль пользователя может быть создан посредством анализа данных потока кликов. Следовательно, прежде чем приступить к анализу, необходимо создать соответствующую структуру данных.

Обозначим используемые атрибуты для сбора данных и сохранения их в базе данных:

– “день” и “дата” - атрибут представляет дни недели и дату, когда пользователь проявлял активность;

– “временной интервал” - атрибут представляет интервал суточного времени дня, при этом предусмотрена классификация: “0” - утро, “1” - день и “2” для вечера / ночи.

– “идентификатор категории” – продукты, представленные на информационном ресурсе, предварительно классифицированы на электронику, одежду, обувь, инвентарь, посуду и т.д. при этом предварительно присвоен уникальный идентификатор товару, “1” - электроника, “2” - одежда, “3” - обувь т. д.

– “количество корзин” - атрибут включает в себя количество различных товаров в корзине, помещенных пользователем. Товары могут одинаковой категорией, но могут отличаться по размеру и цвету.

– “количество покупок” - показывает общее количество товаров или товаров определенной категории, приобретенных пользователем.

– “количество кликов” - атрибут индексирует момент нажатия на определенный элемент, при этом данная запись будет рассчитываться как количество кликов. Необходимо пояснить, что в рассматриваемой модели считается и в дальнейшем фиксируется только количество кликов, сделанных для товара или продуктов.

– “количество запросов” - данная переменная представляет действия пользователя на информационном ресурсе, в том числе, когда производится поиск по ключевым словам.

Описание алгоритма классификации

Приступая к описанию алгоритма, отметим, что процесс классификации данных включает в себя два этапа. Первый состоит из процесса обучения, где данные анализируются с помощью алгоритма классификации. На втором этапе проводится классификация, в которой тестовые данные проверяются по алгоритму классификации для оценки точности алгоритма. Когда обучение завершено, модель используется для классификации реальных данных. Пользователи они же клиенты разбиваются по классам интересующих их категорий товаров, таких как электроника, одежда и аксессуары, спортивные товары, предметы коллекционирования, косметические товары, книги и т.д. Но перед этим необходимо провести анализ активности пользователя на основе данных

его истории из журналов. На данном этапе для анализа и прогнозирования поведения пользователей по выставленным меткам для классов указанных выше будет использоваться наивный байесовский классификатор.

Введем определение наивного байесовского алгоритма и определим, что это алгоритм, основанный на теореме Байеса с допущением о независимости признаков выполняющий статистическую классификацию [15]. Именно допущения образуют название алгоритма «наивный». Рассматриваемый алгоритм предполагает, что наличие какого-либо признака в классе не связано с наличием какого-либо другого признака. При этом если даже эти признаки зависят друг от друга или от других признаков, в любом случае они вносят независимый вклад в вероятность того, что объект принадлежит к конкретному классу. Другими словами, данный вид классификатора используется для прогнозирования вероятностей членства в классе, таких как вероятность того, что данный кортеж принадлежит какому-либо конкретному классу. Данный алгоритм удобен для создания моделей, где необходима обработка больших наборов данных. Байесовская классификация основана на теореме или правиле Байеса которая позволяет рассчитать апостериорную вероятность, она же условная вероятность случайного события, а именно: возможность некоторого вывода C , учитывая некоторое наблюдение E , где существует зависимость между C и E . Эта вероятность обозначается как $P(C|E)$, где

$$P(C|E) = \frac{P(E|C)P(C)}{P(E|C)} \quad (1)$$

Наивный байесовский классификатор работает следующим образом:

1. Пусть D будет обучающим набором кортежей и связанных с ними меток классов. Каждый кортеж представлен n -мерным вектором атрибута, $X = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ показывает n измерений на кортеже из n атрибутов, соответственно, A_1, A_2, \dots, A_n .

2. Предположим, что у нас есть m классов C_1, C_2, \dots, C_m . Даже если кортеж X , классификатор будет предсказывать класс X , имеющий наибольшую апостериорную вероятность, обусловленный X . То наивный байесовский классификатор предсказывает, что кортеж X принадлежит классу C_i если и только если

$$P(C_i|X) = \frac{P(X|C_i)P(C_i)}{P(X)} \quad (2)$$

3. Поскольку $P(X)$ постоянна для всех классов, только $P(X|C_i)P(C_i)$ должно быть максимальным. Если априорные вероятности класса неизвестны, то обычно предполагается, что вероятность классов одинаково вероятна, то есть $P(C_1) = P(C_2) = \dots = P(C_m)$, и поэтому необходимо максимизировать $P(X|C_i)$.

В противном случае необходимо максимизировать $P(X|C_i)P(C_i)$. Обратим внимание, что класс априорных вероятностей может оцениваться по формуле $P(C_i) = |C_i, D| / |D|$ где $|C_i, D|$ число обучающих кортежей класса C_i в D .

4. Если заданные наборы данных имеют много атрибутов для вычисления $P(X|C_i)$ может потребоваться дорогостоящие вычисление. Чтобы уменьшить вычисления при оценке $P(X|C_i)$, делается наивное предположение об условной независимости класса. Это предполагает сначала, что значение атрибутов условно независимы друг от друга, учитывая метку класса кортежа. Таким образом

$$P(X|C_i) = \prod_{k=1}^n P(X_k|C_i) = P(X_1|C_i) * P(X_2|C_i) * \dots * P(X_m|C_i) \quad (3)$$

Мы можем легко оценить вероятности $P(X_1|C_i), P(X_2|C_i), \dots, P(X_m|C_i)$ из обучающих данных. Здесь X_k относится к значению атрибута A_k для кортежа X . Для каждого атрибута смотрим, имеет ли атрибут категориальное или непрерывное значение. Как пример для вычисления $P(X|C_i)$ рассмотрим следующее:

а. если A_k категоричен, то $P(X_k|C_i)$ - это число кортежей класса C_i в D имеющих значение X_k для A_k деленное на $|C_i, D|$ число кортежей класса C_i в D .

б. если A_k имеет непрерывное значение, но расчет довольно прямолинейный. Атрибут, имеющей непрерывное значение, обычно считается Гауссовым распределением [6] со средним μ и стандартным отклонением σ , определенным b .

$$g(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (4)$$

Так чтобы,

$$P(X_k|C_i) = g(X_k, \mu_{C_i}, \sigma_{C_i}) \quad (5)$$

Мы должны вычислить μ_{C_i} и σ_{C_i} которые являются средним и стандартным отклонением значений атрибута A_k для обучающих кортежей класса C_i . После этого необходимо поместить их в приведенное выше уравнение.

5. Для того, чтобы предсказать класс метки $X, P(X|C_i)P(C_i)$ это оценено для каждого класса C_i . Классификатор прогнозирует, что класс метки кортежей X это класс C_i если и только если

$$P(X|C_i)P(C_i) > P(X|C_j)P(C_j) \text{ for } 1 \leq j \leq m, j \neq i \quad (6)$$

Другими словами, предсказанная метка класса, это класс C_i для которого $P(X|C_i)P(C_i)$ является максимумом.

Заключение

Полезность подобных моделей и методов очевидна для коммерческой деятельности торговых площадок, что показано, например, в [17]. Однако они могут быть потенциально полезны и в правоохранительной деятельности, и в частности, в деятельности по профилактике и предупреждению противоправной активности.

В рассмотренный классификатор клиентов могут быть введены классы, обладающие криминальным риском. Так, например, лица одновременно приобретающие, или готовящиеся к приобретению (что как показано поддается прогнозированию) совокупности некоторых химических реагентов и оборудования с некоторой вероятностью могут быть заняты в синтезе наркотических средств, или в изготовлении взрывчатых устройств и материалов. С другой стороны, лица регулярно выставляющие на продажу некоторые виды оборудования и комплектующих устройств и механизмов могут быть замешаны в скупке и сбыте краденого имущества.

Правоохранительным органам не следует отставать от интенсивного перехода значительного сегмента рынка товаров и услуг в киберпространство, и как следствие – криминализации этого пространства. Аналитические механизмы, способные повысить эффективность деятельности по мониторингу Интернета могут быть различны, но

описанный выше механизм, будучи весьма простым и прозрачным, на наш взгляд может послужить хорошим подспорьем в правоохранительной аналитической работе, направленной на профилактику и предупреждение преступлений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Харисова З.И. Актуальные проблемы деятельности правоохранительных органов по противодействию преступности в глобальной сети "Интернет". *Вестник Уфимского юридического института МВД России*. 2019;3(85):92-98.
2. Сулейманова И.Е. Киберпреступность и молодежь: современный взгляд на решение проблемы. *Вестник Всероссийского института повышения квалификации сотрудников Министерства внутренних дел Российской Федерации*. 2018;2(46):96-99.
3. Всестороннее исследование проблемы киберпреступности. Официальный Интернет-портал Управления ООН по наркотикам и преступлениям. Доступно по: https://www.unodc.org/documents/organized-crime/UNODC_CCPCJ_EG.4_2013/CYBERCRIME_STUDY_210213.pdf (дата обращения: 20.06.2020)
4. Информационно-аналитический портал правовой статистики Генеральной прокуратуры РФ. Доступно по: <http://crimestat.ru/analytics> (дата обращения: 18.06.2020)
5. Piatetsky-Shapiro, G. Discovery, Analysis, and Presentation of Strong Rules. *Knowledge Discovery in Databases. AAAI/MIT Press, Cambridge*. 1991;248:255-264.
6. Agrawal, Rakesh & Imielinski, Tomasz & Swami, Arun. 1993. *Mining Association Rules Between Sets of Items in Large Databases, SIGMOD Conference*. 10.1145:170036-170072.
7. Agrawal, Rakesh & Srikant, Ramakrishnan. *Fast Algorithms for Mining Association Rules. Proc. 20th Int. Conf. Very Large Data Bases. VLDB*. 2000;1215:144-156.
8. G. Silahataroğlu and H. Dönertaşlı, «Analysis and prediction of E-customers' behavior by mining clickstream data» 2015 *IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*, Santa Clara, CA, 2015:1466-1472, doi: 10.1109/BigData.2015.7363908.
9. Rodmorn, Chonnikarn & Panmuang, Mathuros & Potiwara, Khuanwara. *Analysis of the internet using behavior of adolescents by using data mining technique*. 2015:398-402. doi:10.1109/ICITEED.2015.7408979.
10. Zhao, Chunye & Tu, Shanshan & Chen, Haoyu & Huang, Yongfeng. *Efficient association rule mining algorithm based on user behavior for cloud security auditing*. 2016:145-149. doi:10.1109/ICOACS.2016.7563067.
11. Ji, Junzhong & Zheng, Lei & Liu, Chunnian. *The Intelligent Electronic Shopping System Based on Bayesian Customer Modeling*. 2001:574-578. doi:10.1007/3-540-45490-X_74.
12. De Bruyn, Arnaud & Otter, Thomas. 2016. Bayesian Customer Profiling: Applications to Age and Political Partisanship Estimation. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.2740293.
13. Yang, Qin & Li, Zhirui & Jiao, Haisen & Zhang, Zufang & Chang, Weijie & Wei, Daozhu. (2019). Bayesian Network Approach to Customer Requirements to Customized Product Model. *Discrete Dynamics in Nature and Society*. 2019. 1-16. doi:10.1155/2019/9687236.

14. Chen, Kejia & Jin, Jian & Zhao, Zheng & Ji, Ping. 2020. Understanding customer regional differences from online opinions: a hierarchical Bayesian approach. *Electronic Commerce Research*. doi:10.1007/s10660-020-09420-5.
15. М.Е. Бурлаков Применение в задаче классификации смс сообщений оптимизированного наивного байесовского классификатора. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2016;4(4);705-709.
16. В.Л. Чернышев, А.А. Толченников Свойства распределения гауссовых пакетов на пространственной сети. *Наука и образование*. 2011;10;1-10.
17. Nilesh B. Madke et. al. User Profile Based Behavior Identification Using Data Mining Technique / *International Research Journal of Engineering and Technology*(IRJET) 2018;5:326-331.

REFERENCES

1. Kharisova Z. I. Actual problems of law enforcement agencies ' activity to counteract crime in the global Internet network. *Bulletin of the Ufa law Institute of the Ministry of internal Affairs of Russia*. 2019;3(85):92-98.
2. Suleymanova I. E. Cybercrime and youth: a modern view on solving the problem. *Bulletin of the all-Russian Institute for advanced training of employees of the Ministry of internal Affairs of the Russian Federation*. 2018;2(46):96-99.
3. A comprehensive study of the problem of cybercrime. Official Internet portal of the United Nations office on drugs and crime. Available at: https://www.unodc.org/documents/organized-crime/UNODC_CCPCJ_EG.4_2013/CYBERCRIME_STUDY_210213.pdf (date accessed: 20.06.2020)
4. Informational and analytical portal of legal statistics of the Prosecutor General's office of the Russian Federation. Available at: <http://crimestat.ru/analytics> (date accessed: 18.06.2020)
5. Piatetsky-Shapiro, G. Discovery, Analysis, and Presentation of Strong Rules. Knowledge Discovery in Databases. *AAAI/MIT Press, Cambridge*. 1991;248;255-264.
6. Agrawal, Rakesh & Imielinski, Tomasz & Swami, Arun. 1993. *Mining Association Rules Between Sets of Items in Large Databases, SIGMOD Conference*. 10.1145:170036-170072.
7. Agrawal, Rakesh & Srikant, Ramakrishnan. *Fast Algorithms for Mining Association Rules*. Proc. 20th Int. Conf. Very Large Data Bases. *VLDB*. 2000;1215:144-156.
8. G. Silahıtarođlu and H. Dönertaşlı, «Analysis and prediction of E-customers' behavior by mining clickstream data» 2015 *IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*, Santa Clara, CA, 2015:1466-1472, doi: 10.1109/BigData.2015.7363908.
9. Rodmorn, Chonnikarn & Panmuang, Mathuros & Potiwara, Khuanwara. *Analysis of the internet using behavior of adolescents by using data mining technique*.2015:398-402. doi:10.1109/ICITEED.2015.7408979.
10. Zhao, Chunye & Tu, Shanshan & Chen, Haoyu & Huang, Yongfeng. *Efficient association rule mining algorithm based on user behavior for cloud security auditing*. 2016:145-149. doi:10.1109/ICOACS.2016.7563067.
11. Ji, Junzhong & Zheng, Lei & Liu, Chunnian. *The Intelligent Electronic Shopping System Based on Bayesian Customer Modeling*. 2001:574-578. doi:10.1007/3-540-45490-X_74.
12. De Bruyn, Arnaud & Otter, Thomas. 2016. Bayesian Customer Profiling: Applications to Age and Political Partisanship Estimation. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.2740293.

13. Yang, Qin & Li, Zhirui & Jiao, Haisen & Zhang, Zufang & Chang, Weijie & Wei, Daozhu. (2019). Bayesian Network Approach to Customer Requirements to Customized Product Model. *Discrete Dynamics in Nature and Society*. 2019:1-16. doi:10.1155/2019/9687236.
14. Chen, Kejia & Jin, Jian & Zhao, Zheng & Ji, Ping. 2020. Understanding customer regional differences from online opinions: a hierarchical Bayesian approach. *Electronic Commerce Research*. doi:10.1007/s10660-020-09420-5.
15. M. E. Burlakov Application of the optimized naive Bayesian classifier in the problem of classification of SMS messages. *Proceedings of the Samara scientific center of the Russian Academy of Sciences*. 2016;4(4);705-709.
16. V. L. Chernyshev, A. A. Tolchennikov Properties of distribution of Gaussian packets on a spatial network. *Science and education*. 2011;10;1-10.
17. Nilesh B. Madke et. al. User Profile Based Behavior Identification Using Data Mining Technique / *International Research Journal of Engineering and Technology*(IRJET) 2018;5:326-331.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Романов Александр Георгиевич, адъюнкт, кафедра информационных технологий, факультет подготовки научных и научно-педагогических кадров, Академия управления МВД России, Москва, Российская Федерация.
e-mail: psychology.crimea@gmail.com

Alexander G. Romanov, Phd Student, Department Of Information Technologies, Faculty Of Training Of Scientific And Scientific-Pedagogical Personnel, Academy Of Management Of The Ministry Of Internal Affairs Of Russia, Moscow, Russian Federation.