

# СОЦИАЛЬНЫЕ МЕДИА КАК ИСТОЧНИК ИНФОРМАЦИИ О БЕЗОПАСНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ И СПОСОБЫ ЕЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ

И. И. Снегирева<sup>1</sup>, А. С. Казаков<sup>1</sup>, Е. Ю. Пастернак<sup>1</sup>,  
К. Э. Затолочина<sup>2</sup>, Т. В. Романова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Научный центр экспертизы средств медицинского применения»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации,  
127051, Российская Федерация, Москва, Петровский бульвар, д. 8, стр. 2

<sup>2</sup> Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»,  
117198, Российская Федерация, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

Статья поступила 20.09.2017. Принята к печати 30.10.2017

**Резюме:** В обзоре представлены результаты анализа отечественной и зарубежной научной литературы по вопросам использования социальных медиа в целях фармаконадзора. Рассмотрены проблемы, возникающие при этом виде мониторинга и способы извлечения из интернета информации о нежелательных реакциях при фармакотерапии. Показана важность системного подхода в оценке безопасности лекарственных препаратов и преимущества использования социальных сетей. Предоставлено описание приложений для смартфонов, позволяющие легко и быстро сообщать о нежелательных реакциях на лекарственные препараты.

**Ключевые слова:** фармаконадзор; нежелательная реакция; спонтанные сообщения; социальные медиа; безопасность лекарственных препаратов.

**Библиографическое описание:** Снегирева ИИ, Казаков АС, Пастернак ЕЮ, Затолочина КЭ, Романова ТВ. Социальные медиа как источник информации о безопасности лекарственных средств и способы ее извлечения. Безопасность и риск фармакотерапии 2017; 5(4): 174–181.

Развитие систем мониторинга безопасности лекарственных препаратов (ЛП) идет по пути технического усовершенствования способов отправки сведений, расширения числа лиц участвующих в репортировании и поиска новых источников данных о безопасности ЛП.

В ряде исследований продемонстрирована значимость пациентов как репортеров и важность сообщений потребителей как дополнительного источника информации [1, 2].

Более 72 % интернет-пользователей занимаются поиском различной информации о здоровье в сети [3, 4]. Социальные медиа уже использовались с целью информирования и прогнозирования в разных областях медицины. Так, например, Twitter показал тенденции развития вспышки холеры на Гаити в 2010 г. за недели до официальной отчетности, иллюстрируя тем самым их потенциальное применение, в том числе для фармаконадзора [4, 5].

В последние годы информация из социальных медиа, как общего назначения —

Facebook, Twitter, Linkedin, Youtube, Pinterest, так и сети здравоохранения, включая Patients Like Me, Daily Strength, MedHelp, стала использоваться в качестве дополнительного ресурса для мониторинга нежелательных реакций (НР) на ЛП в рамках пострегистрационного контроля. Важное значение имеет и рост популярности микроблогов, где люди обмениваются своим опытом, связанным со здоровьем [6–11].

В Японии существует блог *tōbyōki*, который переводится дословно как «отчет о борьбе с болезнью». Matsuda S. и др. проанализировали распределение данных по заболеваемости, полу и возрасту пациентов из данной базы данных и сравнили ее с другими внешними базами данных, создаваемыми специалистами здравоохранения [12]. По состоянию на 4 июня 2016 г. база включала 54010 блогов с информацией о 1405 нежелательных реакциях. Блогеры женского пола составили 68,8 %, а блогеры-мужчины — 30,8 %. Наиболее часто информация встречалась о раке мо-

лочной железы (4983 блога), депрессии (3556), бесплодии (2430), ревматоидном артрите (1118) и панических расстройствах (1090). Для пациентов с депрессией и ревматоидным артритом были подготовлены наборы часто встречающихся медицинских терминов, которые появлялись в описании НР. Сравнение терминологии блогов пациентов с базами для специалистов здравоохранения показало преобладание субъективных описаний симптомов и НР. Однако в исследовании была подтверждена возможность использования такой информации для профессиональной оценки безопасности ЛП, выявления скрытых сигналов. Кроме того, в блогах обнаружены уникальные характеристики НР, которые отличались от данных в источниках, созданных специалистами здравоохранения. Важно отметить клиническую значимость субъективных симптомов, например для психических расстройств [12–14].

Преимущество социальных сетей в том, что они описывают НР в реальном времени, опережая официальную отчетность [8]. Однако, экспертный обзор данных социальных сетей затруднителен как из-за количества информации, так из-за использования неформальной лексики, наличия грамматических ошибок, что затрудняет их анализ обычными методами обработки информации [15]. Например, термин «ожог лица» может быть описан в сообщении, как «лицо горит». То есть существует необходимость извлекать медицинские термины из создаваемого пользователями сети контента [8, 16]. Поэтому главной задачей для сообщества медицинской информатики становится разработка инструментов для эффективного извлечения полезных данных из социальных медиа, интерес к которым возрастает, а их учет все чаще становится обязательным [6, 7]. На территории стран Евразийского союза решением Совета Евразийской экономической комиссии от 03.11.2016 № 87 «Об утверждении Правил надлежащей практики фармаконадзора Евразийского экономического союза» определена необходимость для держателей регистрационных удостоверений регулярно просматривать в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» или цифровых средствах информации веб-сайты, веб-страницы, блоги, видеоблоги, социальные сети, интернет-форумы, видеочаты, порталы по теме здравоохранения, находящиеся под их

управлением или ответственностью, на наличие потенциальных сообщений о подозреваемых НР [7, 17, 18, 35]. Однако на сегодняшний день нет практических рекомендаций – как это осуществлять.

К основным проблемам в выявлении НР в социальных медиа относятся:

1) ЛП могут быть описаны как торговым наименованием, так и активными ингредиентами или названием группы фармпрепаратов;

2) НР могут быть описаны произвольными выражениями, не обозначенными в существующих медицинских словарях;

3) неофициальный характер социальных сетей способствует грамматическим ошибкам, сокращениям и сленгу;

4) наличие НР может быть явным, в то время как конкретная НР может оставаться неуточненной;

5) обучение для технической оценки данных социальных сетей требует значительных трудозатрат [4, 19].

Успешным направлением последних лет в распознавании информации о безопасности ЛП является создание и обучение нейронных сетей (НС). Например, в научной работе Сосос А. и др. создана рекуррентная НС, использующая контекстно-зависимую модель, обучение которой привело к эффективному обнаружению и извлечению НР из массива текстов в Twitter [4, 20–22]. Данная НС применялась для анализа контекста и была основана на обратной связи между логически более удаленным словом в тексте с менее удаленным [23]. На этапе обучения в исследовании слова помечались в случае их принадлежности к НР, что в дальнейшем повышало чувствительность, в сочетании с контекстуальной осведомленностью, к распознаванию информации о безопасности ЛП рекуррентной нейронной сетью [15].

Исследование пяти французских форумов, посвященных здоровью, выявило тенденцию: чем короче расстояние между упоминанием диагноза и ЛП в онлайн разговоре, тем вероятнее упоминание истинной НР. Стратегия учета расстояния между терминами позволила отфильтровать более 50 % расстройств в социальных медиа, которые не являлись НР [24].

В рамках проекта Web-RADR (Recognising Adverse Drug Reactions) предложена альтернатива бумажным и электронным формам

отчетности о НР и уже запущены три приложения для смартфонов, позволяющих пациентам, родителям и специалистам здравоохранения оперативно репортировать о НР и получать актуальную информацию о ЛП: Yellow Card (Великобритания) — 14 июля 2015 г., LAREB Side Effects (Нидерланды) — 29 января 2016 г., HALMED (Хорватия) — 18 мая 2016 г. Если стимул для сотрудников здравоохранения понятен, то заинтересовать пациентов использовать такие приложения можно доступной информацией о НР и ЛП в целом и постоянно обновляющимися новостями [7, 25–27].

В приложении Yellow Card представлены интерактивные профили, которые отражают данные для всех спонтанных сообщений на конкретный ЛП и отчеты фармацевтических компаний. Можно посмотреть тип реакции, кто испытал НР, включая пол и возраст, ЛП представлены в алфавитном порядке по действующему веществу, система постоянно развивается [28].

Кроме того, в феврале 2017 г. Uppsala Monitoring Center (UMC) запустил веб-сервис без графического интерфейса, но интегрированный с мобильными приложениями WEB-RADR. Он основан на словаре WHO Drug, который был впервые составлен в 1968 г., оптимизирован и интегрирован в такие инструменты как WHO Drug Insight, VigiFlow и VigiLyze. Новый сервис необходим для надежной идентификации лекарств в конкретном регионе, так как в фармаконадзоре кроме действующего вещества важно указывать и торговое наименование ЛП. То есть программа отображает только ту часть WHO Drug, которая актуальна для данной страны. После выбора ЛП можно получать информацию о безопасности и сообщать о НР. Новое приложение Take and Tell все еще тестируется в рамках проекта WEB-RADR и после заключения, будет принято решение о его широком использовании [29, 30].

Добровольная подготовка и отправка отчета о НР в FAERS (FDA's Adverse Event Reporting System) занимает примерно 40 минут. Удобные приложения повышают скорость и эффективность. В США это AE reporting up, MedWatcher, которые также доступны пациентам и специалистам здравоохранения [31].

Можно предположить, что не все нежелательные реакции будут опубликованы в сети,

например, случаи эректильной дисфункции на фоне применения ЛП. Это означает, что базы пользователей социальных медиа искажены с точки зрения возраста, пола, этнической принадлежности и физического местоположения — это их недостаток [32]. С другой стороны, группы пациентов, такие как дети и беременные женщины, часто исключаются из клинических исследований из-за этических соображений и потенциальных проблем с тератогенностью, но беременные женщины и родители являются активными пользователями социальных сетей — это возможность обнаружения НР для таких групп пациентов [4, 12]. Этическая проблема социальных медиа заключается в том, должны ли регуляторы связываться для получения дополнительной информации с пациентами из сети [4].

На потенциале социальных сетей стоит фокусироваться еще по одной причине: подростки и молодые люди, которые активно пользуются Интернетом, редко обращаются в учреждения здравоохранения за медицинской помощью в целом и в случае возникновения НР на ЛП. Поощрение и активная реклама заботы о своем здоровье может улучшить качество и количество поступающей информации. Это явление было продемонстрировано пиком трафика Twitter после выпуска плаката национальной футбольной лиги о сотрясении мозга [33].

Для детей — активных пользователей социальных медиа, которые не могут отправлять спонтанные сообщения или описать НР, Uppsala monitoring Center придумал комиксы, рассчитанные на возраст 9–13 лет, где персонажи Annie и Mac рассказывают о важности безопасности ЛП и различных НР. Alvarado P. (глава отдела по глобальным коммуникациям UMC) отмечает, что дети — прекрасные учителя и способны влиять на своих сверстников, поэтому перспективно предоставлять доступ к подобной информации, задействовав их способность к значимым изменениям в их среде [34].

При анализе информации и формировании сигналов стоит учитывать и минусы рекламы или недавнее появление препарата на рынке, увеличивающие частоту сообщений о НР в социальных медиа. Как это было с сертиндолом, использование которого было приостановлено в связи с 10-кратным увеличением отчетности о возникновении фатальных

аритмий, характерных и для других ЛП из группы атипичных антипсихотических средств [4].

Социальные медиа можно использовать для привлечения пациентов к репортированию о НР на ЛП, как дополнительный инструмент наблюдения в фармаконадзоре. Однако, необходима дальнейшая работа по эффективному обнаружению и анализу специальной информации, касающейся безопасности фармакологической терапии. Кроме того, для успешной реализации преимуществ социальных сетей предстоит принять решения относительно этических и нормативных аспектов.

Учитывая приведенные выше примеры, социальные медиа не всегда можно считать объективной средой. С другой стороны, очевидно, что прогресс в фармаконадзоре зависит от комплексного подхода к объединению различных источников сигналов.

Для стимуляции пациентов к активной отправке сообщений о НР следует объяснять важность и ответственность мониторинга безопасности ЛП, например, с помощью информационных стендов в учреждениях здравоохранения, а врачам можно рекомендовать рассказывать пациентам о доступных приложениях по учету НР для смартфонов в случаях назначения ими медикаментозной терапии.

## ЛИТЕРАТУРА

- Härmark L, Raine J, Leufkens H, Edwards IR, et al. Patient-Reported Safety Information: A Renaissance of Pharmacovigilance? *Drug Saf.* 2016; 39(10):883–90. doi: 10.1007/s40264-016-0441.
- Pitts PJ, Louet HL, Moride Y, Conti RM. 21st century pharmacovigilance: efforts, roles, and responsibilities. *Lancet Oncol.* 2016 Nov; 17(11): e486–e492. doi: 10.1016/S1470-2045(16)30312-6.
- Pew Research Center: Internet ST. 2015. Health Online 2013 [Electronic source]. Available at <http://www.pewinternet.org/2013/01/15/health-online-2013/> (last accessed 19 September 2017).
- Sloane R, Osanlou O, Lewis D, Bollegala D, Maskell S, et al. Social media and pharmacovigilance: A review of the opportunities and challenges. *Br J Clin Pharmacol.* 2015 Oct; 80(4) Sep 2. doi:10.1111/bcp.12717.
- Chunara R, Andrews JR, Brownstein JS. Social and news media enable estimation of epidemiological patterns early in the 2010 Haitian cholera outbreak. *Am J Trop Med Hyg.* 2012; 86: 39–45.
- Sarker A, Ginn R, Nikfarjam A, O'Connor K, Smith K, Jayaraman S, Upadhaya T, Gonzalez G. Utilizing social media data for pharmacovigilance: A review. *J Biomed Inform.* 2015; 54: 202–12. doi:10.1016/j.jbi.2015.02.004.
- Затолочина КЭ, Снегирева ИИ, Казаков АС, Колесникова ЕЮ, Журавлева ЕО, Букатина ТМ, Дармостукова МА. Современные подходы к сбору и репортированию информации о побочном действии лекарственных средств. *Безопасность и риск фармакотерапии* 2017; 5 (1): 32–38.
- Lee K, Qadir A, Hasan SA, Datla V, Prakash A, et al. Adverse Drug Event Detection in Tweets with Semi-Supervised Convolutional Neural Networks. 2017 International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), published under Creative Commons CC BY 4.0 License. WWW 2017, April 3–7, 2017, Perth, Australia. ACM 978-1-4503-4913-0/17/04. <http://dx.doi.org/10.1145/3038912.3052671>.
- Patients like me 2015. Patients like me [Electronic source]. Available at <https://www.patientslike-me.com>. (last accessed 19 September 2017).
- Daily Strength 2015. Online Support Groups and Forums at Daily Strength [Electronic source]. Available at <http://www.dailystrength.org> (last accessed 19 September 2017).
- MedHelp 2015. All Ask a Doctor Forums and Medical Communities — MedHelp [Electronic source]. Available at <http://www.medhelp.org/forums/list> (last accessed 19 September 2017).
- Matsuda S, Aoki K, Tomizawa S, Sone M, Tanaka R, et al. Analysis of Patient Narratives in Disease Blogs on the Internet: An Exploratory Study of Social Pharmacovigilance. *JMIR Public Health Surveill.* 2017 Jan–Mar; 3 (1): e10. Published online 2017 Feb 24. doi: 10.2196/publichealth.6872
- Kadobayashi M. As a source of power to live: sociology of tobyoki for cancer [in Japanese] Tokyo: Seikaisha Press; 2011.
- Sato A, Aramaki E, Shimamoto Y, Tanaka S, Kawakami K. Blog posting after lung cancer notification: content analysis of blogs written by patients or their families. *JMIR Cancer* 2015; 1(1): e5. doi: 10.2196/cancer.3883.
- Cocos A, Filks AG, Masino AJ. Deep learning for pharmacovigilance: recurrent neural network architectures for labeling adverse drug reactions in Twitter posts. *J Am Med Inform Assoc.* 2017 Feb 22 doi: 10.1093/jamia/ocw180.
- Harpaz R, Callahan A, Tamang S, Low Y, Odgers D, Finlayson S, Jung K, LePendou P, Shah NH. Text Mining for Adverse Drug Events: the Promise, Challenges, and State of the Art. *DrugSafety.* doi: 10.1007/s40264-014-0218-z.
- Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 03.11.2016 № 87 «Об утверждении Правил надлежащей практики фармаконадзора Евразийского экономического союза». [Электронный ресурс]. 2017 (дата обращения 30.08.2017). Доступно на: [https://docs.eaunion.org/docs/ru-ru/01411948/cncd\\_21112016\\_87](https://docs.eaunion.org/docs/ru-ru/01411948/cncd_21112016_87).
- Меркулов ВА, Бунятыян НД, Сакаева ИВ, Лепяхин ВК, Романов БК, Ефремова ТА. Новые законодательные инициативы по повышению безопасности лекарственных средств в Европейском союзе. Вестник Научного центра экспертизы средств медицинского применения 2013; (3): 45–48
- Abbasi A, Adjeroh D. Social Media Analytics for Smart Health. *Intelligent Systems* 2014: 60–80.

20. Leaman R, Wojtulewicz L, Sullivan R, Skariah A, Yang J, Gonzalez G. Towards Internet-Age Pharmacovigilance: Extracting Adverse Drug Reactions from User Posts to Health-Related Social Networks; Proceedings of the 2010 Workshop on Biomedical Natural Language Processing; 2010.
21. O'Connor K, Nikfarjam A, Ginn R, Pimpalkhute P, Sarker A, Smith K, Gonzalez G. Pharmacovigilance on Twitter? Mining Tweets for Adverse Drug Reactions; Proceedings for the American Medical Informatics Association (AMIA) Annual Symposium; 2014.
22. Nikfarjam A, Sarker A, O'Connor K, Ginn R, Gonzalez G. Pharmacovigilance from social media: mining adverse drug reaction mentions using sequence labeling with word embedding cluster features. *J Am Med Inform Assoc.* 2015 May; 22 (3): 671–81. doi: 10.1093/jamia/ocu041.
23. Deep learning for Java. Open-source. [Электронный ресурс]. 2017 (дата обращения 01.09.2017). Доступно на: <https://deeplearning4j.org/lstm.html>.
24. Abdellaoui R, Schuck S, Texier N, Burqun A. Filtering entities to optimize identification of adverse drug reaction from social media: how can the number of words between entities in the messages help? *JMIR Public Health Surveill.* 2017 Jun 22; 3 (2): e36. doi: 10.2196/publichealth.6577.
25. WEB-RADR. Проект для проведения научных исследований в области использования социальных сетей и разработки специализированных приложений для отчетности о НР. [Электронный ресурс]. 2017 (дата обращения 01.09.2017). Доступно на: <https://web-radr.eu/author/webradreu/>.
26. Netherlands Pharmacovigilance Center Lareb. [Электронный ресурс]. 2017 (дата обращения 1.09.2017). Доступно на: <https://www.lareb.nl/en/news/new-side-effect-app>.
27. Agency for Medicinal Devices. [Электронный ресурс]. 2017 (дата обращения 1.09.2017). Доступно на: <http://www.halmed.hr/en/O-ALMED-u/>.
28. Yellow Card Application. [Электронный ресурс]. 2017 (дата обращения 1.09.2017). Доступно на: <https://yellowcard.mhra.gov.uk/iDAP/>.
29. Wallberg M. Drug-name look-up in mobile apps made easier. *Uppsala reports* 2017; (76): 28.
30. Take and tell application. [Электронный ресурс]. (дата обращения 1.09.2017) Доступно на: <http://www.takeandtell.org/#app>.
31. Takahashi Y, Ohura T, Ishizaki T, Okamoto S, Miki K, Naito M, Akamatsu R, Sugimori H, Yoshiike N, Miyaki K, Shimbo T, Nakayama T. Internet use for health-related information via personal computers and cell phones in Japan: a cross-sectional population-based survey. *J Med Internet Res.* 2011; 13(4): e110. doi:10.2196/jmir.1796. <http://www.jmir.org/2011/4/e110>.
32. Bahk C. Y., Goshgarian M., Donahue K., Freifeld C. C., Menone C. M. et al. Increasing Patient Engagement in Pharmacovigilance Through Online Community Outreach and Mobile Reporting Applications: An Analysis of Adverse Event Reporting for the Essure Device in the US. *Pharmaceut Med.* 2015; 29 (6): 331–340. Published online 2015 Aug 5. doi:10.1007/s40290-015-0106-6.
33. Wong C. A., Merchant R. M., Moreno M. A. Using social media to engage adolescents and young adults with their health Healthc (Amst). Author manuscript; available in PMC 2015 May 15. Published in final edited form as: *Healthc (Amst).* 2014 Dec; 2 (4): 220–224. doi:10.1016/j.hjdsi.2014.10.005.
34. Uppsala Monitoring Center [Электронный ресурс] (дата обращения 1.09.2017) Доступно на: <https://www.who-umc.org/safer-use-of-medicines/annie-macs-adventures>.
35. Романов БК, Торопова ИИ, Колесникова ЕЮ. Неправильное применение лекарственных средств. Безопасность и риск фармакотерапии 2014; 2(3): 28–30.

## ОБ АВТОРАХ

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Российская Федерация, 127051, Москва, Петровский бульвар, д. 8, стр. 2

*Снегирева Ирина Илларионовна.* Начальник отдела экспертизы побочного действия МИБП Центра экспертизы безопасности лекарственных средств, канд. мед. наук.

*Казаков Александр Сергеевич.* Начальник научно-методического отдела Центра экспертизы безопасности лекарственных средств, канд. мед. наук.

*Пастернак Евгения Юрьевна.* Старший научный сотрудник научно-методического отдела Центра экспертизы безопасности лекарственных средств, канд. мед. наук.

*Романова Татьяна Владимировна.* Научный сотрудник научно-аналитического отдела Центра экспертизы безопасности лекарственных средств

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов». Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

*Затолочина Карина Эдуардовна.* Ассистент кафедры Общей и клинической фармакологии, канд. мед. наук.

## АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ

Снегирева Ирина Илларионовна; [SnegirevaII@expmed.ru](mailto:SnegirevaII@expmed.ru)

# SOCIAL MEDIA AS A SOURCE OF INFORMATION ON DRUG SAFETY AND HOW TO EXTRACT IT

I. I. Snegireva<sup>1</sup>, A. S. Kazakov<sup>1</sup>, E. Yu. Pasternak<sup>1</sup>,  
K. E. Zatolochina<sup>2</sup>, T. V. Romanova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Institution  
«Scientific Centre for Expert Evaluation of Medicinal Products»  
of the Ministry of Health of the Russian Federation,  
Petrovsky boulevard 8, bld. 2, Moscow 127051, Russian Federation

<sup>2</sup> Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education  
Russian University of Friendship of Peoples Ministry of Education and Science  
of the Russian Federation, Moscow, Russia

**Abstract:** We have prepared this review of the domestic and foreign scientific literature on how to use the social media for pharmacovigilance purposes. We examined the complexities that are connected with this kind of monitoring and how to extract information on adverse drug reactions from the Internet. The importance of a systematic approach in assessing the safety of drugs and the benefits of social networks is underlined. A description of applications for smartphones, which allow you to easily and quickly report drug adverse reactions is provided.

**Key words:** pharmacovigilance, adverse drug reaction, spontaneous reports, social media, drug safety.

**For citation:** Snegireva II, Kazakov AS, Pasternak EYu, Zatolochina KE, Romanova TV. Social media as a source of information on drug safety and how to extract it. *Safety and Risk of Pharmacotherapy* 2017; 5(4): 174–181.

## REFERENCES

1. Härmark L, Raine J, Leufkens H, Edwards IR, et al. Patient-Reported Safety Information: A Renaissance of Pharmacovigilance? *Drug Saf.* 2016; 39(10):883–90. doi: 10.1007/s40264-016-0441.
2. Pitts PJ, Louet HL, Moride Y, Conti RM. 21st century pharmacovigilance: efforts, roles, and responsibilities. *Lancet Oncol.* 2016 Nov; 17(11): e486–e492. doi: 10.1016/S1470-2045(16)30312-6.
3. Pew Research Center: Internet ST. 2015. Health Online 2013 [Electronic source]. Available at <http://www.pewinternet.org/2013/01/15/health-online-2013/> (last accessed 19 September 2017).
4. Sloane R, Osanlou O, Lewis D, Bollegala D, Maskell S, et al. Social media and pharmacovigilance: A review of the opportunities and challenges. *Br J Clin Pharmacol.* 2015 Oct; 80(4) Sep 2. doi:10.1111/bcp.12717.
5. Chunara R, Andrews JR, Brownstein JS. Social and news media enable estimation of epidemiological patterns early in the 2010 Haitian cholera outbreak. *Am J Trop Med Hyg.* 2012; 86: 39–45.
6. Sarker A, Ginn R, Nikfarjam A, O'Connor K, Smith K, Jayaraman S, Upadhaya T, Gonzalez G. Utilizing social media data for pharmacovigilance: A review. *J Biomed Inform.* 2015; 54: 202–12. doi:10.1016/j.jbi.2015.02.004.
7. Zatolochina KE, Snegireva AI, Kazakov AS, Kolesnikova EYu, Zhuravleva EO, Bukatina TM, Dar-mostukova MA. Modern approaches to collecting and reporting information on side effects. *Safety and risk of pharmacotherapy* 2017; 5(1): 32–8.
8. Lee K, Qadir A, Hasan SA, Datla V, Prakash A. et al. Adverse Drug Event Detection in Tweets with Semi-Supervised Convolutional Neural Networks. 2017 International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), published under Creative Commons CC BY 4.0 License. WWW 2017, April 3–7, 2017, Perth, Australia. ACM 978-1-4503-4913-0/17/04. <http://dx.doi.org/10.1145/3038912.3052671>.
9. Patients like me 2015. Patients like me [Electronic source]. Available at <https://www.patientslikeme.com>. (last accessed 19 September 2017).
10. Daily Strength 2015. Online Support Groups and Forums at Daily Strength [Electronic source]. Available at <http://www.dailystrength.org> (last accessed 19 September 2017).
11. MedHelp 2015. All Ask a Doctor Forums and Medical Communities — MedHelp [Electronic source]. Available at <http://www.medhelp.org/forums/list> (last accessed 19 September 2017).
12. Matsuda S, Aoki K, Tomizawa S, Sone M, Tanaka R. et al. Analysis of Patient Narratives in Disease Blogs on the Internet: An Exploratory Study of Social Pharmacovigilance. *JMIR Public Health Surveill.* 2017 Jan–Mar; 3 (1): e10. Published online 2017 Feb 24. doi: 10.2196/publichealth.6872
13. Kadobayashi M. As a source of power to live: sociology of tobyoki for cancer [in Japanese] Tokyo: Seikaisha Press; 2011.
14. Sato A, Aramaki E, Shimamoto Y, Tanaka S, Kawakami K. Blog posting after lung cancer notification: content analysis of blogs written by patients or their

- families. *JMIR Cancer* 2015; 1 (1): e5. doi: 10.2196/cancer.3883.
15. Cocos A, Filks AG, Masino AJ. Deep learning for pharmacovigilance: recurrent neural network architectures for labeling adverse drug reactions in Twitter posts. *J Am Med Inform Assoc.* 2017 Feb 22 doi: 10.1093/jamia/ocw180.
  16. Harpaz R, Callahan A, Tamang S, Low Y, Odgers D, Finlayson S, Jung K, LePendur P, Shah NH. Text Mining for Adverse Drug Events: the Promise, Challenges, and State of the Art. *DrugSafety.* doi:10.1007/s40264-014-0218-z.
  17. Decision of the Council of the Eurasian Economic Commission of 03.11.2016 No. 87 «On the Approval of the Rules of Good Pharmacovigilance Practice of the Eurasian Economic Union». [Electronic resource] (last accessed 30.08.2017). [https://docs.eaeunion.org/docs/en-ru/01411948/cncd\\_21112016\\_87](https://docs.eaeunion.org/docs/en-ru/01411948/cncd_21112016_87).
  18. Merkulov VA, Bunatyan ND, Sakaeva IV, Lepakhin VC, Romanov BK. New legislative initiatives for improving the safety of medicines in the European Union. *The Bulletin of the Scientific Centre for Expert Evaluation of Medicinal Products* 2013; (3): 45–48.
  19. Abbasi A, Adjeroh D. Social Media Analytics for Smart Health. *Intelligent Systems* 2014: 60–80.
  20. Leaman R, Wojtulewicz L, Sullivan R, Skariah A, Yang J, Gonzalez G. Towards Internet-Age Pharmacovigilance: Extracting Adverse Drug Reactions from User Posts to Health-Related Social Networks; Proceedings of the 2010 Workshop on Biomedical Natural Language Processing; 2010.
  21. O'Connor K, Nikfarjam A, Ginn R, Pimpalkhute P, Sarker A, Smith K, Gonzalez G. Pharmacovigilance on Twitter? Mining Tweets for Adverse Drug Reactions; Proceedings for the American Medical Informatics Association (AMIA) Annual Symposium; 2014.
  22. Nikfarjam A, Sarker A, O'Connor K, Ginn R, Gonzalez G. Pharmacovigilance from social media: mining adverse drug reaction mentions using sequence labeling with word embedding cluster features. *J Am Med Inform Assoc.* 2015 May; 22 (3): 671–81. doi: 10.1093/jamia/ocu041.
  23. Deep learning for Java. Open-source. [Электронный ресурс]. 2017 (дата обращения 01.09.2017). Доступно на: <https://deeplearning4j.org/lstm.html>.
  24. Abdellaoui R, Schuck S, Texier N, Burqun A. Filtering entities to optimize identification of adverse drug reaction from social media: how can the number of words between entities in the messages help? *JMIR Public Health Surveill.* 2017 Jun 22; 3 (2): e36. doi: 10.2196/publichealth.6577.
  25. WEB-RADR. Recognising Adverse Drug [Electronic Source] (last accessed 19 September 2017) Available from: <https://web-radr.eu/author/webradreu>.
  26. Netherlands Pharmacovigilance Center Lareb. [Electronic Source] (last accessed 19 September 2017) Available from: <https://www.lareb.nl/en/news/new-side-effect-app>.
  27. Agency for Medicinal Devices of Croatia [Electronic Source] (last accessed 19 September 2017) Available from: <http://www.halmed.hr/en/O-HALMED-u>.
  28. Yellow Card Application [Electronic Source] (last accessed 19 September 2017) Available from: <https://yellowcard.mhra.gov.uk/iDAP>.
  29. Wallberg M. Drug-name look-up in mobile apps made easier. *Uppsala reports* 2017; (76): 28.
  30. Take and tell application [Electronic Source] (last accessed 19 September 2017). Available from: <http://www.takeandtell.org/#app>.
  31. Takahashi Y, Ohura T, Ishizaki T, Okamoto S, Miki K, Naito M, Akamatsu R, Sugimori H, Yoshiike N, Miyaki K, Shimbo T, Nakayama T. Internet use for health-related information via personal computers and cell phones in Japan: a cross-sectional population-based survey. *J Med Internet Res.* 2011; 13 (4): e110. doi: 10.2196/jmir.1796. <http://www.jmir.org/2011/4/e110>.
  32. Bahk C. Y., Goshgarian M., Donahue K., Freifeld C. C., Menone C. M. et al. Increasing Patient Engagement in Pharmacovigilance Through Online Community Outreach and Mobile Reporting Applications: An Analysis of Adverse Event Reporting for the Essure Device in the US. *Pharmaceut Med.* 2015; 29 (6): 331–340. Published online 2015 Aug 5. doi:10.1007/s40290-015-0106-6.
  33. Wong C. A., Merchant R. M., Moreno M. A. Using social media to engage adolescents and young adults with their health Healthc (Amst). Author manuscript; available in PMC 2015 May 15. Published in final edited form as: *Healthc (Amst).* 2014 Dec; 2 (4): 220–224. doi:10.1016/j.hjdsi.2014.10.005.
  34. Uppsala Monitoring Center [Electronic Source] (last accessed 19 September 2017) Available from: <https://www.who-umc.org/safer-use-of-medicines/annie-macs-adventures>.
  35. Romanov BK, Toropova II, Kolesnikova EYu. Medication errors. Safety and risk of pharmacotherapy 2014; 2(3): 28–30.

## AUTHORS

Federal State Budgetary Institution «Scientific Centre for Expert Evaluation of Medicinal Products» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Petrovsky boulevard 8, bld. 2, Moscow 127051, Russian Federation.

*Pasternak EYu.* Senior research scientist of the Centre for Evaluation of Medicinal Products' Safety. PhD.

*Kazakov AS.* Head of the Department of Science and Methodology of the Centre for Evaluation of Medicinal Products' Safety. PhD

*Romanova TV.* Research scientist of the Centre for Evaluation of Medicinal Products' Safety.

*Snegireva II.* Head of the Department of Safety of Biological Medicinal Products of the Centre for Evaluation of Medicinal Products' Safety. PhD

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Peoples' Friendship University of Russia». Miklukho–Maklaya str. 6, Moscow, 117198, Russian Federation.

*Zatolochina KE.* Assistant of the Department of General and Clinical Pharmacology. PhD.

**CONTACT E-MAIL**

Snegireva Irina; SnegirevaII@expmed.ru