

**С.И. Кузнецов,**

к.м.н., Самарская областная клиническая станция переливания крови, г. Самара, Россия,  
e-mail: camospk@mail.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4302-8946>

**Е.Г. Аверьянов,**

Саратовская областная клиническая станция переливания крови, г. Саратов, Россия,  
e-mail: donor64@bk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0027-3976>

**Е.А. Шестаков,**

д.м.н., доцент, Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, г. Москва, Россия,  
e-mail: shestakovea@pirogov-center.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1214-4493>

**Е.Б. Жибурт,**

д.м.н., профессор, Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, г. Москва, Россия,  
e-mail: ezhiburt@yandex.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7943-6266>

## ЦИФРОВОЙ МОНИТОРИНГ ОТНОШЕНИЯ К ДОНОРСТВУ КРОВИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19

УДК 616.411

Кузнецов С.И., Аверьянов Е.Г., Шестаков Е.А., Жибурт Е.Б. *Цифровой мониторинг отношения к донорству крови в период пандемии COVID-19* (Самарская областная клиническая станция переливания крови, г. Самара; Саратовская областная клиническая станция переливания крови, г. Саратов; Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, г. Москва, Россия)

**Аннотация.** Провели поиск в Google Trends, используя термины на русском и английском языках: «коронавирус», «переливание крови», «переливание плазмы», «сдать кровь». Объект исследования – запросы, поданные с 15 февраля по 25 мая 2020 года в мире, России и США. Выявили соответствующие ажиотажному спросу на плазму доноров – реконвалесцентов COVID-19 аномальные увеличения запросов в США: а) по «переливание плазмы» – 30 марта – 2 мая, б) по «сдать кровь» 17 марта – 7 апреля. Исследованные российские показатели Google Trends соответствуют уверенной работы службы крови, в период пандемии решившей основную задачу – обеспечение лечебных организаций эффективными и безопасными компонентами донорской крови. Эти данные служат дополнительным доказательством различий научной обоснованности работы службы крови развитых стран и показывают, что Google Trends может служить инструментом для отслеживания тенденций в донорстве крови.

**Ключевые слова:** кровь, переливание крови, безопасность, пандемия, COVID-19, заготовка крови, служба крови, Google Trends.

### Введение

Цифровые технологии помогают повысить качество решений в здравоохранении [Карпов О.Э., 2017; Бродский А.В., 2018], в том числе в управлении организацией донорства, получения и применения компонентов крови. В период пандемии нового коронавируса 2019 года SARS-CoV-2 (инфекции COVID-19) служба крови столкнулась с сокращением традиционных потоков доноров, изменением потребности лечебных организаций в крови [Кузнецов С.И., 2020].

В развитии концепции «электронного здоровья» (e-health) с целью описания новой технологии мониторинга веб-данных и добычи (майнинга) данных используют термины «инфодемнология» и «инфонадзор» [Mavragani A., 2020].

Электронный инструмент Google Trends (<https://trends.google.com/>), отображающий относительный интерес к поиску терминов в течение определенного периода, недавно стал инструментом для изучения временных тенденций в трансфузиологии [Vasovic L.V., DeSimone R.A., 2019; Hartmann J., 2020]. Действующий статистический инструментарий, несмотря на совершенствование

© С.И. Кузнецов, Е.Г. Аверьянов, Е.А. Шестаков, Е.Б. Жибурт, 2020 г.



[Жибурт Е.Б., 2014], позволяет провести анализ работы службы крови России лишь по итогам года [Султанбаев У.С., 2015], а в США значительно позднее – анализ годовой работы выходит не ранее, чем спустя 2 года [Жибурт Е.Б., 2017].

**Цель работы:** оценить возможность использования Google Trends для оперативного анализа тенденций развития донорства в период пандемии инфекции COVID-19.

### Методы

Провели поиск в Google Trends, используя термины на русском и английском языках: «коронавирус», «переливание крови», «переливание плазмы», «сдать кровь». Объект исследования – запросы, поданные с 15 февраля по 25 мая 2020 года в мире, России и США.

Результаты анализировали с использованием описательной статистики (t-критерий Стьюдента) при уровне значимости 0,05.

### Результаты

В отсутствие специфической терапии высказали гипотезу об эффективности пассивной иммунотерапии – переливания плазмы выздоровевших от новой коронавирусной инфекции, в расчете на то, что содержащиеся в плазме донора антитела нейтрализуют вирус в организме реципиента. Переливание плазмы ведёт к известным побочным эффектам [Жибурт Е.Б., 2019], соответственно обсуждаемый способ ее применения возможен лишь в рамках исследовательских клинических апробаций.

Национальный проект расширенного доступа к плазме реконвалесцентов в США начал заготовку и переливание плазмы 3 апреля, к 22 мая в него включено 19956 пациентов, 14791 из которых получили плазмотрансфузию.

2 апреля в Google Trends наблюдали максимальное количество запросов по «переливанию плазмы», которое приняли за 100 баллов (рис. 1). Достаточно устойчиво с 30 марта до 2 мая количество запросов по переливанию плазмы превышало 60 баллов. В этот период количество запросов (средняя  $\pm$  стандартное отклонение)  $73,0 \pm 12,0$  значительно превышало аналогичный показатель в:

- предыдущий период,  $38,1 \pm 9,1$  ( $t=14,6$ ,  $p<0,01$ );
- последующий период,  $44,5 \pm 8,5$  ( $t=9,3$ ,  $p<0,01$ ).

При этом запросы на «переливание крови» находились в стабильном диапазоне от 20 до 60 баллов (рис. 1).

Спад количества запросов на переливание плазмы можно связать с созданием существенных запасов, удовлетворением потребности клиник и переходом на плановую заготовку плазмы реконвалесцентов в качестве сырья для производства специфического иммуноглобулина (рис. 2).

Динамика активности запросов «коронавирус» в обеих странах носила характер резкого пика с плавным спадом (рис. 3). Максимальная активность запросов также аналогично развивалась накануне подъема заболеваемости.

Различной тактике рекрутирования доноров в России и США соответствует динамика запросов «сдать кровь» (рис. 4), в которой можно выделить 3 периода (таблица 1).

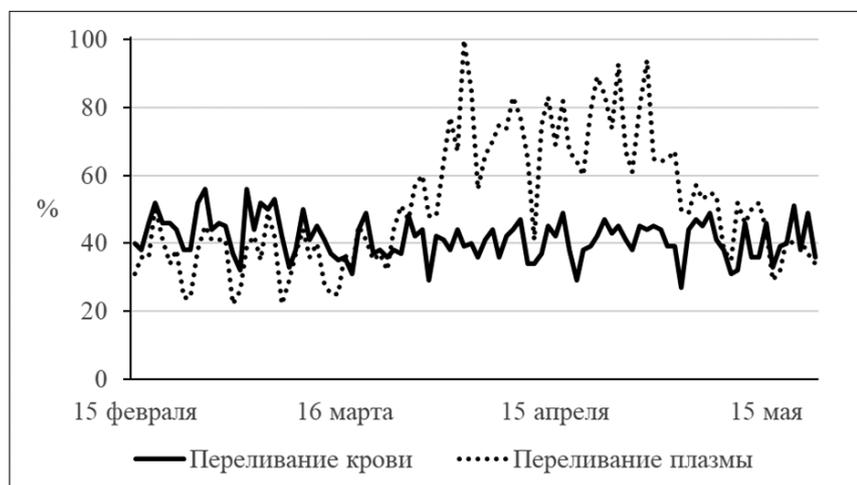


Рис. 1. Динамика поисковых запросов «переливание крови» и «переливание плазмы»



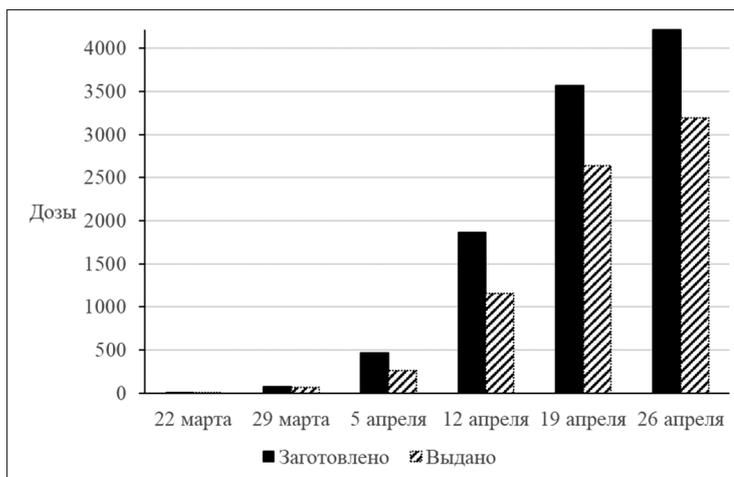


Рис. 2. Заготовка и выдача плазмы реконвалесцентов COVID-19 центром крови Нью-Йорка [Budhai A., 2020].

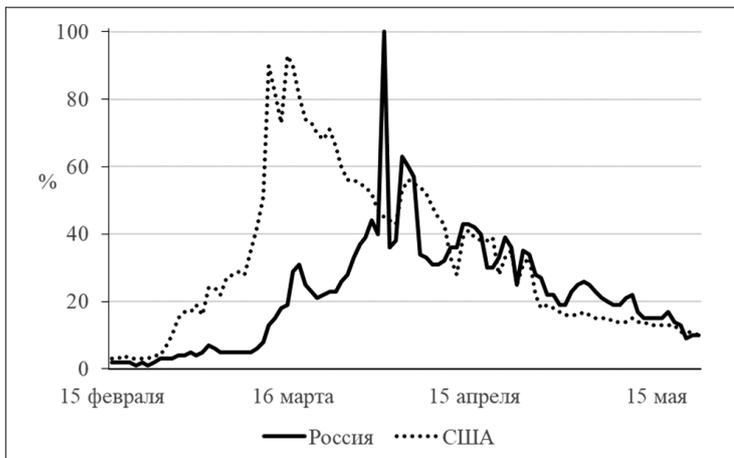


Рис. 3. Динамика поисковых запросов «коронавирус»

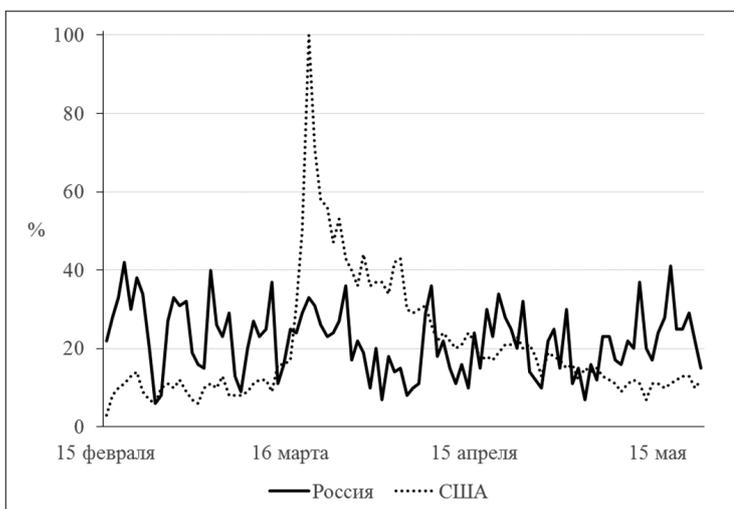


Рис. 4. Динамика поисковых запросов «сдать кровь»



Таблица 1

**Периоды поисковых запросов «сдать кровь», баллы (средняя  $\pm$  стандартное отклонение)**

Период	Количество запросов		t-критерий	p
	Россия	США		
15 февраля – 16 марта	24,5 $\pm$ 9,6	10,2 $\pm$ 3,1	7,9	<0,01
17 марта – 7 апреля	20,6 $\pm$ 8,4	44,5 $\pm$ 16,4	6,1	<0,01
8 апреля – 25 мая	21,2 $\pm$ 7,9	16,0 $\pm$ 4,8	3,8	<0,01

### Обсуждение

Согласно функциональному алгоритму Google Trends назначает относительный объем поиска в диапазоне от 0 до 100 баллов для данного ключевого слова, где 100 представляет наибольшую долю этого ключевого слова во времени. Следовательно, этот индекс по своей природе произвольный и неабсолютный.

Специалисты по редким заболеваниям предполагают, что на Google Trends, вероятно, больше влияет шум средств массовой информации (СМИ), чем истинное эпидемиологическое воздействие болезней, по крайней мере, отдельных категорий болезней. Реальная научная полезность так называемой «цифровой эпидемиологии» остается под вопросом, по крайней мере, при использовании Google Trends [Cervellin G., 2017].

Служба крови, являясь мостом между пациентами и миллионами здоровых доноров, активно использует СМИ, в том числе новые социальные медиа, в пропаганде донорства и рекрутировании нужных контингентов доноров в нужное время, в нужном месте и количестве.

Результаты, полученные в настоящем исследовании, отражают различия работы службы крови России и США в период пандемии.

В отсутствие доказанной определенности и точной технологии Администрация по пищевым продуктам и лекарствам США (FDA) объявила использование плазмы переболевших COVID-19 процессом исследования нового лекарственного средства (Investigational new drug (IND) process). Медицинские организации приглашены к широкому участию в исследовании в заявительном порядке. По состоянию на 22 мая в программе зарегистрировано 2362 госпиталя.

В России медицинские организации, участвующие в клинической апробации, определяются экспертным советом Минздрава России (статья 38.1 Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан

в Российской Федерации» от 21.11.2011 № 323-ФЗ [Стародубов В.И., 2015].

При оценке первых 5000 переливаний плазмы реконвалесцентов в первые 4 часа после процедуры зарегистрированы 25 тяжелых трансфузионных реакций: 4 летальных исхода, 7 циркуляторных перегрузок, 11 связанных с трансфузией острых повреждений лёгких (ТРАЛИ) и 3 аллергические реакции [Joyner M., 2020].

Несмотря на декларацию необходимости наличия в крови донора вируснейтрализующих антител в титре не менее, чем 1:160, в реальности сперва выдавали плазму всех переболевших доноров, затем – после внедрения серологических (иммуноферментный анализ и другие) методов выявления антител. Внедрено более 100 тест-систем, к разным белкам вируса, с разной специфичностью и чувствительностью [Budhai A., 2020]. Точного способа определять достаточный лечебный уровень антител не создано.

Обсуждаются результаты экспериментальных исследований, показавших, что введение вируснейтрализующих антител может ухудшить течение заболевания. В реакции *in vitro* выявлено, что антитела снижают повреждение вирусом культуры клеток. В организме связавшие вирус антитела доставляют его в фагоциты, в том числе альвеолярные макрофаги, запуская «цитокиновый шторм» [Kadkhoda K., 2020]. Известно, что при обследовании больных SARS максимальная концентрация вируснейтрализующих антител обнаружена у умерших пациентов [Zhang L., 2006].

Опытные американские врачи характеризовали ситуацию как ажиотаж и предостерегли коллег от «фаустианских сделок» при рекрутинге доноров-реконвалесцентов, выделяя несколько медицинских и этических проблем. Во-первых, большие госпитали получают преимущество при рекрутировании доноров. При системе, когда госпиталь направляет донора на СПК и получает его плазму, она не достанется нуждающемуся пациенту маленького





госпиталя. Во-вторых, при классической системе направленного донорства, донор может попросить выдать свою плазму родственнику или знакомому. Какая мотивация этой просьбы? Как донор может определить показания к переливанию? Должна ли СПК хранить эту плазму для друга донора, если она показана умирающему? При отказе СПК этот донор может вовсе отказаться. И что делать, если донация прекращена из-за вины СПК (прокол вены и другие ошибки)? [Gniadek T.J., 2020].

Российская служба крови в период пандемии решила основную задачу – обеспечить компонентами крови потребность лечебных организаций, пусть и несколько снизившуюся. Прекратив по эпидемиологическим соображениям массовые выезды, работу с учебными организациями и некоторыми предприятиями, организации службы крови персонализировали режим работы с донорами, провели манёвр видами донорства, рекрутировали доступные здоровые контингенты [Кузнецов С.И., 2020]. Обсуждение принятых мер не является предметом данной статьи. Отметим лишь, что в период пандемии кровь сдали губернаторы Курской и Вологодской областей, глава Республики Карелия и многие другие достойные люди. Для этого потребовались

определенные, не ажиотажные агитационные меры. Меры сбалансированные, поскольку избыточная заготовка ведет к списанию компонентов крови, а достаточный запас позволяет обеспечить работу в экстремальной ситуации [Голенко А.И., 2019, Шевченко Ю.Л., 2020].

## Выводы

Используя Google Trends, наблюдали соответствующие ажиотажному спросу на плазму доноров – реконвалесцентов COVID-19 аномальные увеличения поисковых запросов в США:

- а) по «переливанию плазмы» – 30 марта – 2 мая;
- б) по «сдать кровь» 17 марта – 7 апреля.

Исследованные российские показатели Google Trends соответствуют уверенной работе службы крови, в период пандемии решившей основную задачу – обеспечение лечебных организаций эффективными и безопасными компонентами донорской крови.

Эти данные служат дополнительным доказательством различий научной обоснованности работы службы крови развитых стран и показывают, что Google Trends может служить инструментом для отслеживания тенденций в донорстве крови.



## Литература

1. Бродский А.В., Горбачев В.А., Карпов О.Э., Конявский В.А., Кузнецов Н.А., Райгородский А.М., Тренин С.А. Идентификация в компьютерных системах цифровой экономики. // Информационные процессы. 2018; 18(4): 376–385.
2. Голенко А.И., Чемоданов И.Г., Жибурт Е.Б., Гореликова Л.Г., Фадеева И.М., Старых В.А. и др. Переливание крови раненым в результате стрельбы в Керченском колледже 17 октября 2018 года. // Трансфузиология. 2019; 20(2):135–142.
3. Жибурт Е.Б., Губанова М.Н., Гайворонская В.В., Чемоданов И.Г., Аюпова Р.Ф., Мадзаев С.Р. Развитие службы крови США. // Трансфузиология. 2017; 18(3): 86–91.
4. Жибурт Е.Б., Мадзаев С.Р., Кузьмин Н.С. Особенности национальной отчетности о переливании крови. // Менеджер здравоохранения. 2014; 10: 40–46.
5. Карпов О.Э., Субботин С.А., Шишканов Д.В., Здирук К.К. Стратегия обеспечения соответствия как основа концепции развития информационных технологий в медицинском учреждении. // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2017; 12(3):3–8.
6. Карпов О.Э., Шишканов Д.В., Субботин С.А., Баракшаев Д.Н. Информационные технологии в Пироговском центре – текущее состояние и перспективы цифровой трансформации. // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2017; 12(4–1): 107–109.
7. Кузнецов С.И., Кудинова Е.В., Жибурт Е.Б. Заготовка крови в период инфекции COVID-19. // Менеджер здравоохранения. 2020;5: 41–44.
8. Стародубов В.И., Кадыров Ф.Н., Перхов В.И., Обухова О.В. Оказание медицинской помощи в рамках клинической апробации. // Менеджер здравоохранения. 2015;9: 63–76.
9. Султанбаев У.С., Беляев А.Е., Гапонова Т.В., Гречанюк Н.Д., Зарубин М.В., Мадзаев С.Р., Танкаева Х.С., Жибурт Е.Б. Совершенствование отчетности о переливании крови. // Менеджер здравоохранения. 2015; 4:42–45.
10. Шевченко Ю.Л., Карпов О.Э., Жибурт Е.Б. Переливание крови: история и современность (к 100-летию переливания крови в России) // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2019; 14(4): 4–11.



11. Budhai A., Wu A.A., Hall L., Strauss D., Paradiso S., Alberigo J. et al. How did we rapidly implement a convalescent plasma program? [published online ahead of print, 2020 May 25]. *Transfusion*. 2020;10.1111/trf.15910. doi:10.1111/trf.15910
12. Cervellin G., Comelli I, Lippi G. Is Google Trends a reliable tool for digital epidemiology? insights from different clinical settings. *J Epidemiol Glob Health*. 2017;7(3):185–189. doi: 10.1016/j.jegh.2017.06.001
13. Gniadek T.J., Donnersberger D. COVID-19 Convalescent plasma donor recruitment: beware the Faustian Bargains. *Transfusion*. 2020 May 19. doi: 10.1111/trf.15871
14. Hartmann J. Google Trends as an early indicator for shortages of intravenous immunoglobulin (IVIg). *Transfusion*. 2020. doi:10.1111/trf.15835
15. Joyner M., Wright R.S., Fairweather D., Senefeld J, Bruno K., Klassen S. et al. Early safety indicators of COVID-19 convalescent plasma in 5,000 patients. medRxiv 2020.05.12.20099879; doi: <https://doi.org/10.1101/2020.05.12.20099879>
16. Kadkhoda K. COVID-19: are neutralizing antibodies neutralizing enough? [published online ahead of print, 2020 May 24]. *Transfusion*. 2020;10.1111/trf.15897. doi:10.1111/trf.15897
17. Mavragani A. Infodemiology and infoveillance: scoping review. *J Med Internet Res*. 2020;22(4): e16206. doi: 10.2196/16206
18. Mohammadi S., Tabatabaei Yazdi S.M., Eshghi P., Norooznezhad A.H. (2020), Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and decrease in blood donation: experience of Iranian Blood Transfusion Organization (IBTO). *Vox Sang*. doi:10.1111/vox.12930 [Epub ahead of print]
19. Vasovic L.V., DeSimone R.A. Increase in Google search interest for paid plasma donation in the United States during and after the great recession. *Transfusion*. 2019; 59 (10): 3056–3057. doi:10.1111/trf.15468.
20. Zhang L., Zhang F., Yu W., He T., Yu J., Yi C.E. et al. Antibody responses against SARS coronavirus are correlated with disease outcome of infected individuals. *J Med Virol*. 2006;78(1):1–8. doi: 10.1002/jmv.20499

## UDC 616.411

Kuznetsov S.I., Averyanov E.G., Shestakov E.A., Zhiburt E.B. **Blood collection during the period of COVID-19 infection** (Samara Regional Clinical Station of Blood Transfusion, Samara, Russia; Saratov Regional Clinical Station of Blood Transfusion, Saratov, Russia; Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow, Russia)

**Abstract.** We searched Google Trends using terms in Russian and English: “coronavirus”, “blood transfusion”, “plasma transfusion”, “donate blood”. Object of study – requests submitted from February 15 to May 25, 2020 in the world, Russia and the USA. Anomalous increase in demand in the USA was revealed corresponding to the booming demand for plasma donors – convalescents of COVID-19: a) for “plasma transfusion” – March 30 – May 2, b) for “donate blood” March 17 – April 7. The studied Russian Google Trends indicators correspond to the reliable work of the blood service, which during the pandemic period solved the main task to provide hospitals with effective and safe components of donated blood. These data provide additional evidence of differences in the scientific validity of blood services in developed countries, and show that Google Trends can serve as a tool to track trends in blood donation.

**Keywords:** blood, blood transfusion, safety, pandemic, COVID-19, blood collection, blood service, Google Trends.