

# СИСТЕМА ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБЩЕГО АНАЛИЗА КРОВИ В РАЗРЕЗЕ АБСОЛЮТНЫХ И ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УРОВНЯ ЛЕЙКОЦИТОВ

О.Т. Хусаинова

Томский политехнический университет

E-mail: oth1@tpu.ru

## Введение

Кровь – это соединительная ткань организма человека, которая выполняет важнейшие функции жизнедеятельности, такие как газообмен, питание и выведение продуктов распада. Природа крови такова, что изменение ее состава происходит еще до появления явных симптомов различных патологий. И поэтому общий анализ крови (ОАК) – это одна из самых распространенных первичных методик профилактического осмотра, необходимая для определения диагноза.

В настоящее время ОАК включает порядка 20 различных показателей, и поэтому необходимо представлять данные с максимальной точностью [1]. Таким образом, в настоящей статье представлена система отображения результатов ОАК в срезе абсолютных и относительных показателей уровня лейкоцитов.

## Обзор литературы

На данный момент было проведено множество исследований на тему восприятия человеком информации в зависимости от ее вида.

Сегодня пациенты все чаще получают результаты своих анализов не только у лечащих врачей, но и на медицинских онлайн-порталах, созданных специально для пациентов [2]. Однако, сложность передачи пациентам такой узко специализированной информации заключается в том, что для пациента результат анализа является лишь набором числовых показателей. Пациентов в первую очередь интересует риск для здоровья и дальнейшие прогнозы, а не само число.

Группа исследователей под руководством Сары Т. Холи пришли к выводу, что графическое представление медицинской информации позволяет пациентам понимать ее лучше, чем если бы она была представлена в виде чисел [3]. Также было установлено, что пациенты могут испытывать беспокойство и стресс при попытке интерпретировать медицинскую терминологию, и они хотели бы, чтобы результаты анализов включали больше контекста для лучшего понимания их текущего состояния здоровья [4]. Джеймс Милевски и Гектор Парра [5] предположили, что визуальное представление данных о состоянии здоровья может помочь пациентам понимать значение их результатов анализов и подтолкнуть их к более ответственному отношению к собственному здоровью.

Таким образом, интерфейс, основанный на визуальном представлении медицинских данных, наиболее эффективно передает информацию о рисках для пациентов и обеспечивает их необходимым контекстом для правильной интерпретации результатов анализов.

## Метод и результаты

Для решения поставленной задачи была разработана система визуализации ОАК на языке JavaScript с использованием библиотеки D3.

D3 (или D3.js) – это библиотека JavaScript для визуализации данных с использованием веб-стандартов. D3 сочетает в себе методы визуализации и технологии взаимодействия, управляемые данными, предоставляя все возможности современных браузеров и свободу разработки визуального интерфейса для любого вида данных [6].

Система представляет собой портал, который получает данные ОАК в формате CSV. Для верного отображения результатов анализа такой файл CSV должен содержать идентификатор пациента, дату исследования и непосредственно результаты ОАК. Исходя из полученных данных, система отображает на странице две диаграммы: для абсолютных и относительных показателей лейкоцитов в крови согласно дате исследования. При наличии в файле данных нескольких пациентов (что необходимо для медицинских работников), имеется возможность выбрать результаты требуемого пациента согласно его идентификатору в выпадающем списке.

Диаграмма абсолютных показателей отображает уровень лейкоцитов в зависимости от того, входит ли результат в пределы нормы. Если общее содержание лейкоцитов входит в норму, столбец данного исследования будет иметь зеленый цвет; в противном случае – красный. Диаграмма относительных показателей уровня лейкоцитов представлены следующими параметрами: Myel, B1\_R, ProMielB1\_R, MielCt\_R, MetMiel\_R, BandNeu\_R, Sgmt, Neu\_R, EosPh\_R, BasoPh\_R, MonoCt\_R, LymphCt\_R, PlasmCt\_R, ProLymphCt\_R, LymphB1\_R. Каждый показатель имеет собственный идентификационный цвет, а при наведении на него указателем мыши отобразится всплывающая подсказка с его численным значением.

Интерфейс разработанной системы представлен на рисунке ниже.

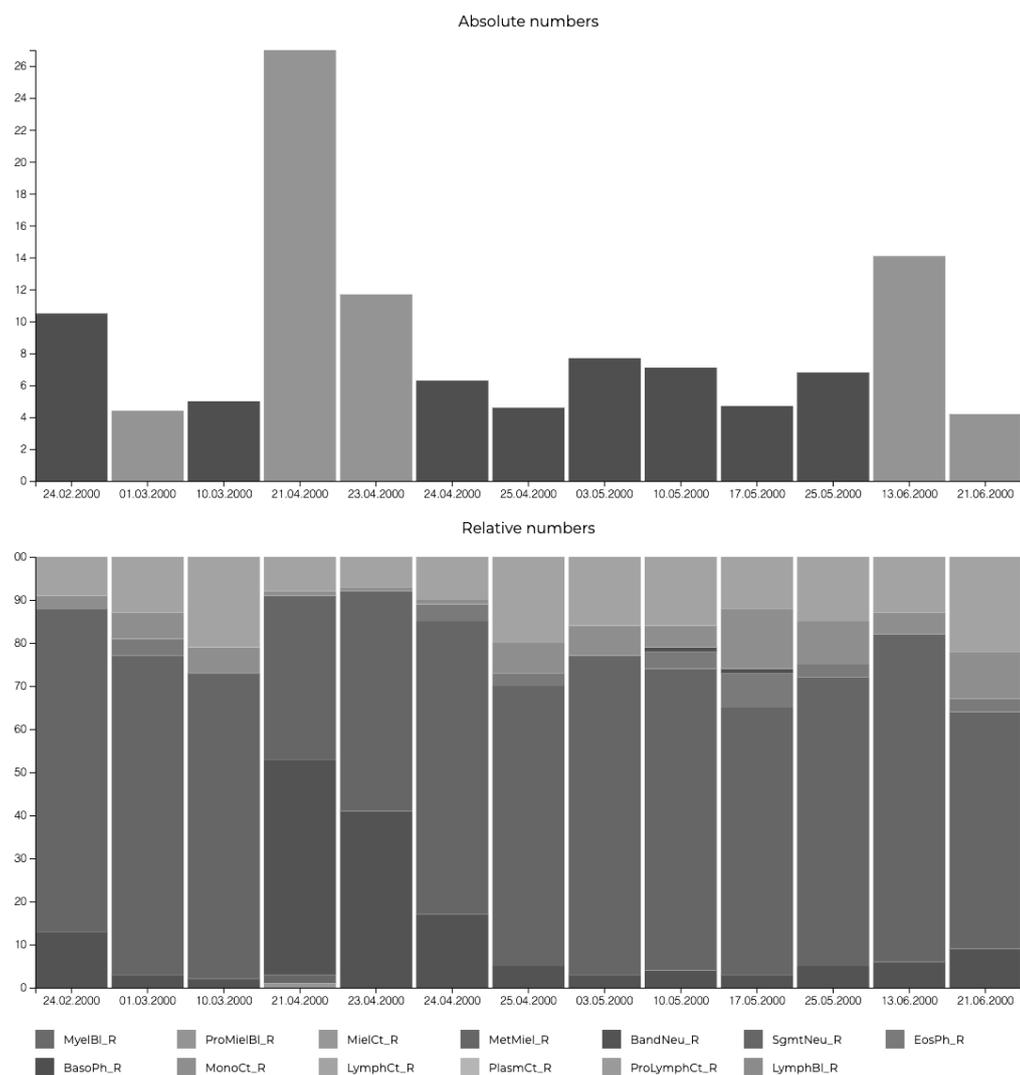


Рис. Интерфейс системы визуализации абсолютного и относительного уровня лейкоцитов

### Заключение

Таким образом, была реализована и предложена система для визуализации ОАК в разрезе абсолютного и относительного уровня лейкоцитов. Данная система может использоваться в медицинских учреждениях как для медицинских работников, так и для пациентов. В дальнейшем планируется расширить функциональность системы путем разграничения прав для медицинских сотрудников и пациентов, а также добавить отображение иных показателей ОАК.

### Список использованных источников

1. Павлова В.Ю. Возможности исследования показателей общего анализа крови на современных гематологических анализаторах // *Фундаментальная и клиническая медицина*. – 2016. – 1 (1). – 98-108.
2. Furukawa M.F., King J., Patel V., Hsiao C., Adler-Milstein J., Jha A.K. Despite substantial progress in EHR adoption, health information exchange and patient engagement remain low in office settings // *Health Affairs*. – 2014. – 33. – 9. – 1672-1679.
3. Hawley S.T., Zikmund-Fisher B., Ubel P., Jancovic A., Lucas T., Angela Fagerlin A. The impact of the format of graphical presentation on health-related knowledge and treatment choices // *Patient education and counseling*. – 2008. – 73. – 3. – 448-455.
4. Latulipe C., Gatto A., Nguyen H.T., Miller D.P., Quandt S.A., Bertoni A.G., Smith A., Arcury T.A. Design Considerations for Patient Portal Adoption by Low-Income, Older Adults // *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*. – 2015. – 3859-3868.
5. Milewski J., Parra H. Gathering requirements for a personal health management system // *CHI '11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. – 2011. – 2377-2382.
6. D3: Data-Driven Documents [Электронный ресурс] / GitHub – URL: <https://github.com/d3/d3> (дата обращения 24.01.2020).