

ISSN 1814-6023 (Print)

ISSN 2524-2350 (Online)

УДК 616.15:[614.2:004]

<https://doi.org/10.29235/1814-6023-2024-21-2-125-137>

Поступила в редакцию 15.02.2023

Received 15.02.2023

**Э. В. Дашкевич¹, Н. Н. Климович², О. В. Красько³, В. В. Пасюков¹,
Ж. В. Пешняк¹, Е. Д. Расюк¹**

¹Республиканский научно-практический центр трансфузиологии и медицинских биотехнологий,
Минск, Республика Беларусь

²Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения
УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Республика Беларусь

³Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь

ТРАНСФУЗИОННО-ГЕМОСТАЗИОЛОГИЧЕСКИЙ КЛАСТЕР В ЭЛЕКТРОННОМ ЗДРАВООХРАНЕНИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Аннотация. Информатизация в трансфузиологии и гемостазиологии является актуальным направлением, позволяющим осуществлять организационно-методическое сопровождение, планирование лечебных мероприятий, распределение компонентов и препаратов крови с учетом уровня и объема медицинской помощи в стране, регионе, учреждении здравоохранения, а также с учетом обеспечения оказания медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях.

К реальным результатам информатизации в трансфузиологии и гемостазиологии отечественного здравоохранения можно отнести разработанные с использованием элементов аналитики специализированные информационно-аналитические системы (ИАС), эпидемиологические регистры пациентов с различными нозологиями, созданные исходя из правовых, административных, методических и клинико-лабораторных критериев с целью учета, анализа, планирования медицинских мероприятий, подготовки отчетов, а также для принятия производственных решений. Для обеспечения взаимодействия с внешними системами ИАС и регистры разрабатываются согласно международным стандартам обмена медицинскими данными HL7 FHIR, на основе сервис-ориентированной архитектуры, а клиентская часть реализуется как Windows/Web-приложение.

В настоящее время в Республике Беларусь в сфере трансфузиологии и гемостазиологии разработано и используется несколько специализированных ИАС. Наряду с функционирующей много лет системой учета доноров крови (АИС Донор) ИАС формируют основу трансфузионно-гемостазиологического кластера, который способствует обеспечению высокого качества медицинской помощи и реализуется путем межрегионального и межструктурного взаимодействия составляющих его компонентов, направленного на обеспечение своевременности, безопасности и эффективности оказания помощи пациенту.

Ключевые слова: информационно-аналитические системы, регистры, компоненты крови, трансфузионная безопасность, трансфузионно-гемостазиологический кластер

Для цитирования: Трансфузионно-гемостазиологический кластер в электронном здравоохранении Республики Беларусь / Э. В. Дашкевич [и др.] // Вест. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. мед. навук. – 2024. – Т. 21, № 2. – С. 125–137. <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2024-21-2-125-137>

**Eleonora V. Dashkevich¹, Natalya N. Klimkovich², Olga V. Krasko³, Vadim V. Pasyukov¹,
Janna V. Peshnyak¹, Elena D. Rasyuk¹**

¹Republican Scientific and Practical Center for Transfusiology and Medical Biotechnologies, Minsk, Republic of Belarus

²Institute for Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of the Educational Institution
“Belarusian State Medical University”, Minsk, Republic of Belarus

³United Institute of Informatics Problems of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

TRANSFUSION-HEMOSTASIOLOGICAL CLUSTER IN ELECTRONIC HEALTHCARE OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Abstract. Informatization in transfusiology and hemostasiology is a relevant and modern direction that allows for organizational and methodological support, planning of therapeutic measures, distribution of components and blood products, taking into account the level and volume of medical care in the country, region, healthcare institution and also the provision of medical care in emergency situations.

Information and analytical systems (IAS) are developed taking into account legal, administrative, methodological and clinical and laboratory criteria in order to record, analyze, generate reports and plan medical events, as well as make production decisions using the international standard for the exchange of medical data HL7 FHIR, Web-applications and assume privacy, real-time operation.

At present, several IASs have been developed and implemented in the Republic of Belarus. Along with the blood donor registration system (AIS Donor), which has been functioning for many years, they form the basis of the transfusion-hemosta-

siology cluster, which contributes to ensuring the high quality of medical care and is implemented through interregional and interstructural cooperation aimed at ensuring the timeliness, safety and efficiency of patient care.

Keywords: information and analytical systems, registers, blood components, transfusion safety, transfusion and hemostasiology cluster

For citation: Dashkevich E. V., Klimkovich N. N., Krasko O. V., Pasyukov V. V., Peshnyak J. V., Rasyuk E. D. Transfusion-hemostasiological cluster in electronic healthcare of the Republic of Belarus. *Vesti Natsyonal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya medytsynskikh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Medical series*, 2024, vol. 21, no. 2, pp. 125–137 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2024-21-2-125-137>

Введение. Система электронного здравоохранения открывает широкие перспективы в плане совершенствования всеобщего доступа к медико-санитарным услугам и информации о состоянии здоровья [1]. В настоящее время в Республике Беларусь, как и во всем мире, информационные технологии востребованы в различных областях здравоохранения [2]. Они позволяют обеспечить сбор, представление и комплексный анализ данных о динамике расхода компонентов крови с учетом тенденций о состоянии здоровья населения и характере медико-демографических процессов, эпидемиологической ситуации, повысить эффективность принимаемых организационно-методических решений.

Национально-административные особенности нашей республики, такие как территориальная компактность, покрытие интернет-сетями, наличие семи административных регионов, разработанная и постоянно совершенствующаяся нормативная база, имеющийся научно-кадровый потенциал, позволяют считать, что задача создания информационно-аналитических систем для сферы здравоохранения вполне осуществима [3].

В развитии информационных технологий в системе здравоохранения Республики Беларусь можно выделить несколько этапов [4]:

1) создание регистров пациентов с различными заболеваниями (синдромами, осложнениями) на базе сервис-ориентированной архитектуры и применение стандарта обмена медицинскими данными HL7 FHIR;

2) разработка специализированных информационно-аналитических систем различного назначения;

3) создание организационно-методических кластеров;

4) взаимодействие специализированных ИАС на единой платформе электронного здравоохранения.

В настоящее время разработаны и внедрены в организации здравоохранения Республики Беларусь следующие ИАС, включающие в том числе и регистры как составную часть:

регистр пациентов с гемофилией с возможностью расчетов потребности в лекарственных препаратах (ИАС РГ) [5], который аккумулировал информацию от областных специалистов-гематологов по заболеваемости, структуре, инвалидности, смертности по 15 нозологическим формам, протекающим с геморрагическими проявлениями [6];

регистр HLA-типированных доноров;

системы учета и анализа посттрансфузионных осложнений (ИАС ПТО) с формированием протокола лечения;

онлайн-заявка на трансфузионные среды и иммуногематологические реагенты, позволяющая проводить анализ потребности и планировать заготовку компонентов крови с учетом специализации коечного фонда;

система поддержки принятия решений (СППР) при оказании трансфузиологической помощи с учетом клинично-лабораторных трансфузионных синдромов [7].

Цель работы – создание трансфузионно-гемостазиологического кластера в электронном здравоохранении Республики Беларусь.

Материалы и методы исследования. Изучены заявки на трансфузионные компоненты крови от организаций здравоохранения Республики Беларусь, карты учета пациентов с гемофилией, данные о посттрансфузионных осложнениях, карты доноров, нормативно-правовые акты Республики Беларусь, Российской Федерации, ВОЗ.

Использованы аналитический, статистический методы исследования, а также структурный подход к программированию.

Результаты и их обсуждение. *Трансфузионно-гемостазиологический кластер.* Совокупность программных продуктов (специализированные ИАС, регистры, СППР и др.) трансфузионно-гемостазиологического кластера обеспечивает организационно-методическое и информационное взаимодействие между медицинскими регистрами, заготовкой и производством компонентов и препаратов крови для планирования лечебных (в трансфузиологии это в основном заместительная терапия), производственных (объемы заготовки, структура заготавливаемых компонентов и иммуногематологических реагентов, безопасность применяемых консервантов и расходных материалов), методических (целесообразность подготовки клинических протоколов и инструкций) и организационных (потребности в зависимости от профиля коек, уровня оказания помощи, обеспечение препаратами на амбулаторном этапе, формирование запасов на чрезвычайные и экстренные ситуации) мероприятий для пациентов (рис. 1).

Этапы создания ИАС. На первом этапе разработки каждой ИАС предполагается формирование справочников в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами, обзор научной литературы, разработка необходимых и достаточных критериев включения и выбытия данных: в ИАС РГ- и HLA-типированных доноров – демографических, территориальных и клинко-лабораторных данных пациентов, в ИАС ПТО – случаев посттрансфузионного осложнения с территориальной и клинко-лабораторной привязкой, в онлайн-заявке на трансфузионную среду наряду с территориальной составляющей включение кода по МКБ-10 заболевания пациента, выбор компонентов крови для коррекции трансфузионно значимого синдрома с учетом СППР.

Второй этап разработки включает формирование отчетов с целью представления данных (по территориальному, возрастному, нозологическому и другим запросам) и проведения расчетов.

Следующим этапом является непосредственно формирование завершающей формы документов с рекомендациями для проведения лечебных мероприятий по заданным параметрам (протокол лечения, расчет потребности в компонентах крови для лечения, список HLA-типированных доноров для трансплантации и т. д.) с возможностью сохранения данных и выявления трендов для изучения тенденций.

Онлайн-заявка. С целью обеспечения системного унифицированного подхода и централизации данных в Республике Беларусь создана система онлайн-заявки на продукты крови, которая предполагает, что содержащиеся в ней заданные параметры соответствуют классификациям и протоколам, которые отвечают требованиям действующих нормативно-правовых актов. Обеспечение больничных организаций здравоохранения продуктами крови производится на основании поданной в учреждение службы крови персонифицированной заявки, в которой указаны



Рис. 1. Схема трансфузионно-гемостазиологического кластера в электронном здравоохранении Республики Беларусь

Fig. 1. Scheme of the transfusion-hemostasiology cluster as part of the e-health of the Republic of Belarus

Банк крови

Бондарук Ольга Николаевна

Позиции заявок

Позиции поставок

Создать заявку

Создать поставку

Отчеты

Просмотр позиций заявок

Дата заявки: 01.07.2019 - 02.09.2019

Срочность позиции: Ничего не выбрано

Статус: Создана, Отправлена, Просмотрен

Дополнительные параметры

Найти

Всего позиций заявок: 128

СПО	Резерв КТП	№937	30.08.2019 13:09	Отправлена
Компонент: СЗП, карантинизированная				
Кол-во: 1 (литр)	Гр. крови: А (II)	Резус-фактор: Rh-		
Заявитель: Государственное учреждение "Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии"				

СПО		№937	30.08.2019 13:09	Отправлена
Компонент: СЗП, карантинизированная				
Кол-во: 1.2 (литр)	Гр. крови: А (II)	Резус-фактор: Rh+		
Заявитель: Государственное учреждение "Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии"				
№ ист. болезни: 4317	Диагноз: M16.0 Первичный коксартроз двусторонний	Синдром: Коагулопатический синдром		

СПО		№937	30.08.2019 13:09	Отправлена
Компонент: Альбумин, раствор для инфузий 200мг/мл 50мл				
Кол-во: 0.1 (литр)				
Заявитель: Государственное учреждение "Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии"				

Рис. 2. Главное окно программы онлайн-заявки

Fig 2. Main window of the online application program

наименование и объем продукта крови в соответствии с действующей номенклатурой, а также диагноз пациента и объективные показания для трансфузионной терапии либо для иной цели (с обоснованием) (рис. 2).

Для больничной организации здравоохранения система позволяет сделать автоматизированный выбор заложенных в программе параметров: диагноза – в соответствии с международной классификацией болезней (МКБ-10), показаний (обоснования) – синдрома, подлежащего трансфузионной коррекции и соответствующей номенклатурной позиции продукта крови. Электронная форма заявки позволит сократить время оформления заявки и передачи данных, выполнить требования по формированию обоснованной персонифицированной заявки, снизить вероятность ошибки, обеспечив варианты выбора и сократив влияние человеческого фактора.

Для учреждения службы крови с помощью этой программы можно своевременно уточнить клиническую ситуацию, согласовать временной промежуток выдачи и необходимость дополнительного резервирования крови, а следовательно, обеспечить управление текущими ресурсами.

Программа позволит службе крови страны объективно анализировать объемы фактического потребления продуктов крови по номенклатуре, учитывая нозологические формы заболеваний, различные уровни оказания медицинской помощи и их региональное распределение в зависимости от численности населения. Кроме того, доступным для расчета в автоматическом режиме будет среднее количество трансфузионной среды на одного пациента с учетом нозологической формы заболевания за определенный период времени (месяц, квартал, год), что также является основой для формирования потребности на прогнозируемый временной промежуток. Программное обеспечение онлайн-заявки и методика расчета потребности позволяют обеспечить объективное прогнозирование обязательной потребности больничных организаций здравоохранения (региона, страны) в продуктах крови и, соответственно, эффективное управление запасами.

Выдача компонентов крови организациями трансфузиологического профиля осуществляется на основании заявок организаций с указанием сведений о пациенте, компоненте, что может быть предметом ретроспективного анализа, определения «моделей» пациентов с учетом профиля, нозологии, объема, кратности ввода и вида компонента (сочетания компонентов). Это позволяет сформировать стандартизированную потребность в компонентах крови и обеспечить планирование заготовки крови для клинических и производственных нужд, за счет чего будет достигаться адекватное управление ресурсами и использованием крови, включая разработку системы и порядок практической деятельности по инвентаризации запасов крови и анализу ее потребления.

Регистр HLA-типированных доноров. Главными задачами программного комплекса Регистра доноров HLA являются: ведение общереспубликанского эпидемиологического регистра на базе учреждений службы переливания крови; автоматизация процессов сбора, накопления и передачи информации по донорам HLA в Республике Беларусь; обеспечение возможности поиска информации по определенным критериям в базе данных регистра, а также интеграции в информационную систему европейского банка данных. Разработанный программный комплекс позволяет осуществлять учет, поиск и подбор доноров для неродственных трансплантаций костного мозга при гематологических заболеваниях (рис. 3).

СППР – программа, позволяющая проводить выбор компонента крови в соответствии с алгоритмами (рис. 4).

Рис. 3. Окно программы Регистр HLA-типированных доноров

Fig. 3. Window of the program Register of HLA typed donors

БАЗОВЫЕ КРИТЕРИИ ДЛЯ ВЫБОРА ЭРИТРОЦИТНЫХ КОМПОНЕНТОВ КРОВИ (ЭКК)

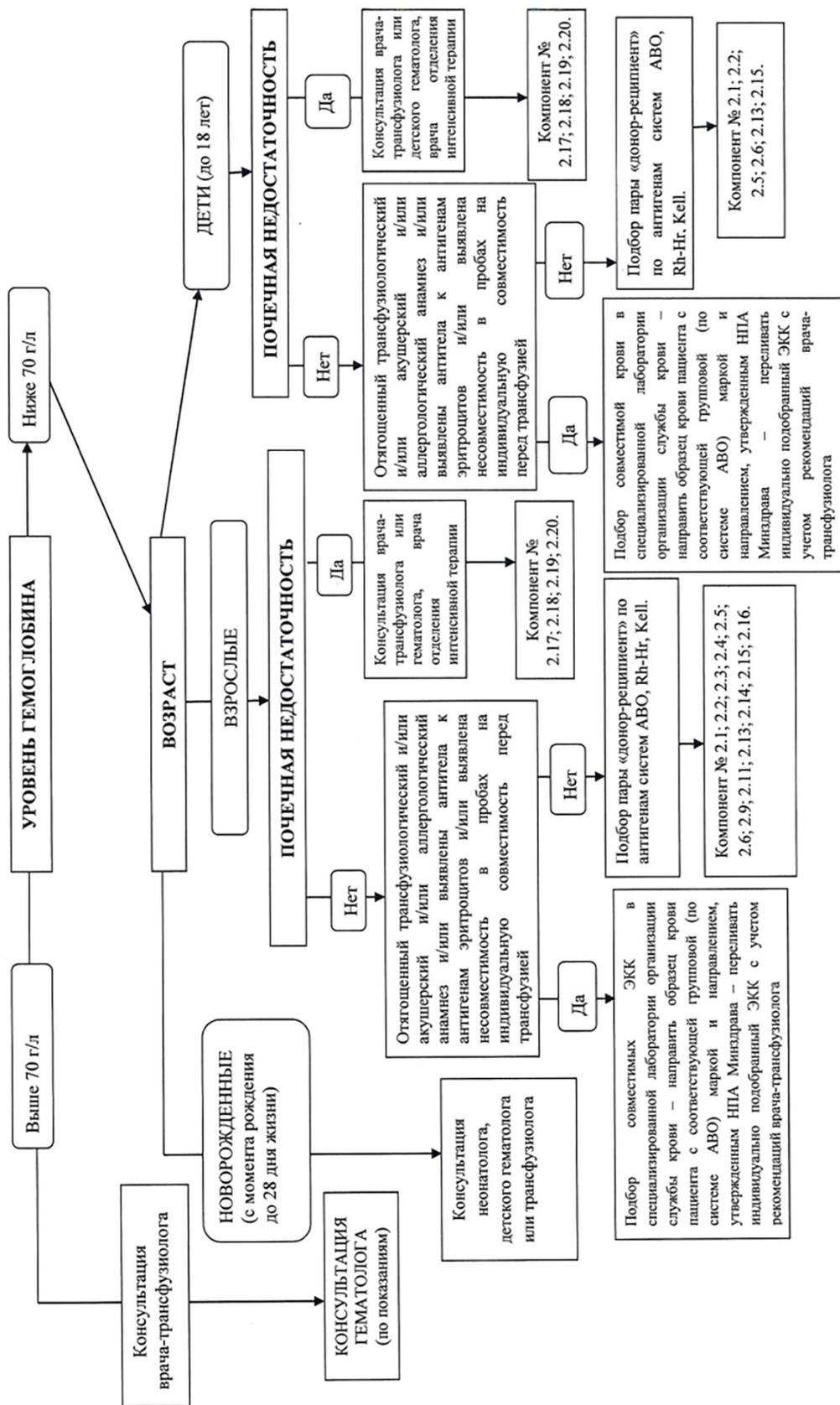


Рис. 4. Примерная схема выбора эритроцитных компонентов крови в программе СППР
 Fig. 4. Example of a scheme for selecting erythrocyte blood components in the DSS

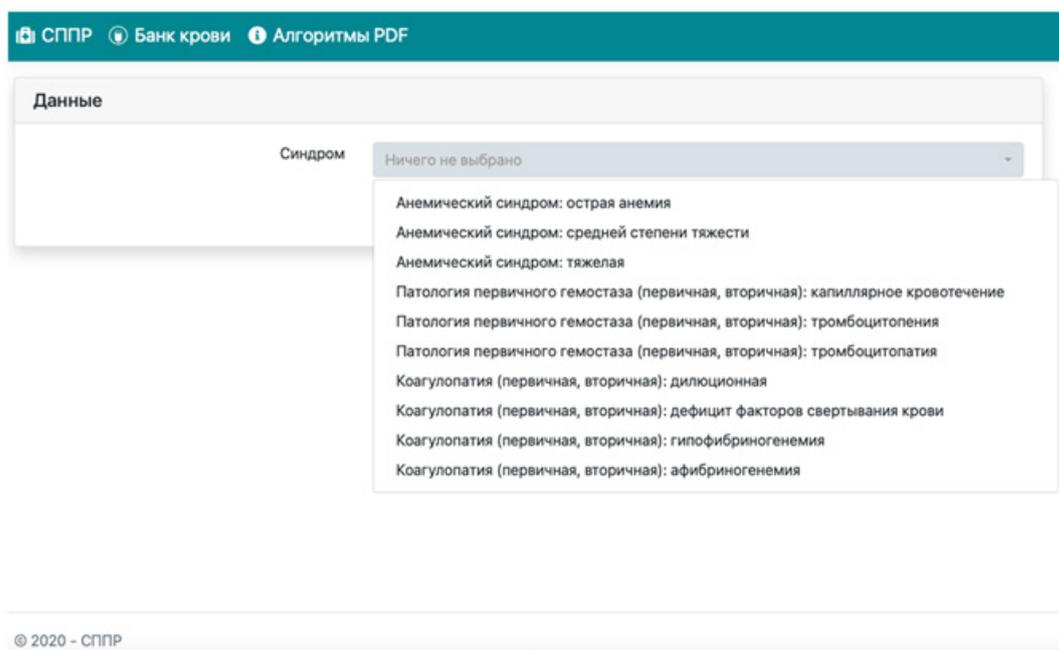


Рис. 5. Окно программы системы поддержки принятия решений

Fig. 5. DSS program window

Кровь и ее компоненты используются для коррекции клинических синдромов, профилактики осложнений, угрожающих жизни пациентов, и применяются в различных областях медицины. Клиническая значимость того или иного синдрома зависит от индивидуальных особенностей пациента и клинической ситуации (пол, возраст, масса тела, жалобы, анамнез, сопутствующие заболевания, прием лекарственных средств, результаты лабораторных и инструментальных методов исследования), на основании которых и формируются обоснованные показания к медицинскому применению компонентов крови [8].

Система предназначена для врачей-специалистов, оказывающих персонифицированную трансфузиологическую помощь с учетом трансфузионных синдромов и таксономических критериев (рис. 5):

- 1) анемический синдром: острая, средней степени тяжести, тяжелая анемия;
- 2) патология первичного гемостаза (первичная, вторичная): капиллярное кровотечение, тромбоцитопения, тромбоцитопатия;
- 3) коагулопатия (первичная, вторичная): дилуционная, дефицит факторов свертывания крови, гипофибриногенемия, афибриногенемия [9].

На основании базовых клинических и лабораторных показаний для использования компонентов крови разработаны алгоритмы для определения тактики лечения в зависимости от вида оказываемой трансфузиологической помощи. Установлены особенности применения компонентов крови в зависимости от наличия признаков, определяющих способ донации, их заготовку, переработку и производство, а также главные критерии для назначения компонентов крови, которые лежат в основе разработанных алгоритмов трансфузионной терапии.

Предложены справочники и алгоритмы выбора совместимой (одно- и иногруппной) трансфузионной среды по антигенам систем АВО, Резус и Келл с учетом заготовки и переработки донорской крови, а также в случае, когда реципиент отнесен к группе риска возникновения сенсibilизации и, как следствие, появления трансфузионных реакций и посттрансфузионных осложнений.

В информационных системах обработки медицинской информации, которые управляют обеспечением качества трансфузиологической помощи и системного многоуровневого мониторинга медицинского применения крови, ее компонентов, лекарственных средств из плазмы крови, использование программного комплекса позволяет избежать нежелательных эффектов после их применения.

Рис. 6. Окна ИАС-регистра коагулопатий

Fig. 6. IAS windows of the coagulopathy register

ИАС-регистр гемофилии. Согласно регистру ИАС РГ (рис. 6), кроме внесенных о пациенте данных можно оценить динамику распространения определенной группы заболеваний: в 2017 г. распространенность гемостазиопатий в Республике Беларусь по сравнению с 2009 г. увеличилась и составила $8,7 \pm 0,3$ на 100 000 населения [10].

На основании протоколов лечения пациентов с гемофилией А и В были разработаны таблицы расчета, с помощью которых помимо учета заболеваемости и смертности может быть определена годовая потребность в факторах (с учетом тяжести заболевания и возраста пациента) [11]. Для этого сформированы модели, характеризующие пациентов с гемофилией (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Модели, характеризующие пациентов в зависимости от вида гемофилии, степени тяжести, артропатии, необходимости хирургических и реабилитационных мероприятий

Table 1. Models of patients depending on the type of hemophilia, severity, arthropathy, the need for surgical and rehabilitation measures

Модель	Диагноз	Течение осложнения: наличие ингибитора	Соц. статус (учащиеся студенты)	Предшествующая схема лечения (операция, реабилитация и т. д.) до 3 лет	Критерии	Ортопедический статус
2.17	Гемофилия А сверхтяжелая	Классическое, кровотечения более 4 раз в квартал	Не учатся, не работают	Операции не проводились, реабилитация 1–3 раза за 5 лет	Гематомный тип кровоточивости с рождения у мальчиков, уровень фактора IX – до 1 %, отсутствие ингибиторов, хороший венозный доступ для регулярных инъекций, адекватность и ответственность пациента	Артропатия
2.18	Гемофилия В сверхтяжелая	Классическое, кровотечения более 4 раз в квартал	Не учатся, не работают	Операции проводились, реабилитация 1–3 раза за 5 лет		

Для составления алгоритма учитывают формулы расчета коагуляционного фактора VIII (табл. 2). После этого ИАС рассчитывает потребность препарата фактора VIII для оказания помощи пациентам с гемофилией А по регионам (рис. 7).

Таблица 2. Мероприятия, не зависящие от числа кровотечений у пациентов (пример)
Table 2. Interventions that do not depend on the number of bleedings in patients (example)

Нозология	Лечебное мероприятие			
	Операция ортопедическая	Операция стоматологическая у взрослых и детей	Плановая реабилитация	Экстренная хирургическая операция
Гемофилия А классическая (взрослые), VIII фактор	Стадия 0: $(90\% - 1\%) \cdot m \cdot K$ Стадия 1: $(70\% - 1\%) \cdot m \cdot K \cdot 2,5^* \cdot 2^{**}$ Стадия 2: $(50\% - 1\%) \cdot m \cdot K \cdot 2,5^* \cdot 5^{**}$ Стадия 3: $(40\% - 1\%) \cdot m \cdot K \cdot 2,5^* \cdot 14^{**}$	Стадия 0: $(70\% - 1\%) \cdot m \cdot K$ Стадия 1: $(70\% - 1\%) \cdot m \cdot K \cdot 2^* \cdot 2,5^{**}$ Стадия 2: $(40\% - 1\%) \cdot m \cdot K \cdot 2^* \cdot 1^{**}$	$(40\% - 1\%) \cdot m \cdot K \cdot 1^* \cdot 14^{**}$	Стадия 0: $(90\% - 1\%) \cdot m \cdot K$ Стадия 1: $(70\% - 1\%) \cdot m \cdot K \cdot 2,5^* \cdot 2^{**}$ Стадия 2: $(50\% - 1\%) \cdot m \cdot K \cdot 2,5^* \cdot 2^{**}$ Стадия 3: $(40\% - 1\%) \cdot m \cdot K \cdot 2,5^* \cdot 5^{**}$

Примечание. *m* – масса тела пациента, *K* – коэффициент коррекции, * – количество раз, ** – число дней.

ИАС ПТО. В 2017 г. Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) предложено руководство по созданию национальной системы гематологического надзора (далее – гемонадзор), роль которого, как признает ВОЗ, очень важна в выявлении и предотвращении связанных с трансфузией нежелательных событий или при их повторении, а также в повышении безопасности и эффективности переливания крови и ее компонентов на протяжении всей цепочки – от донора до

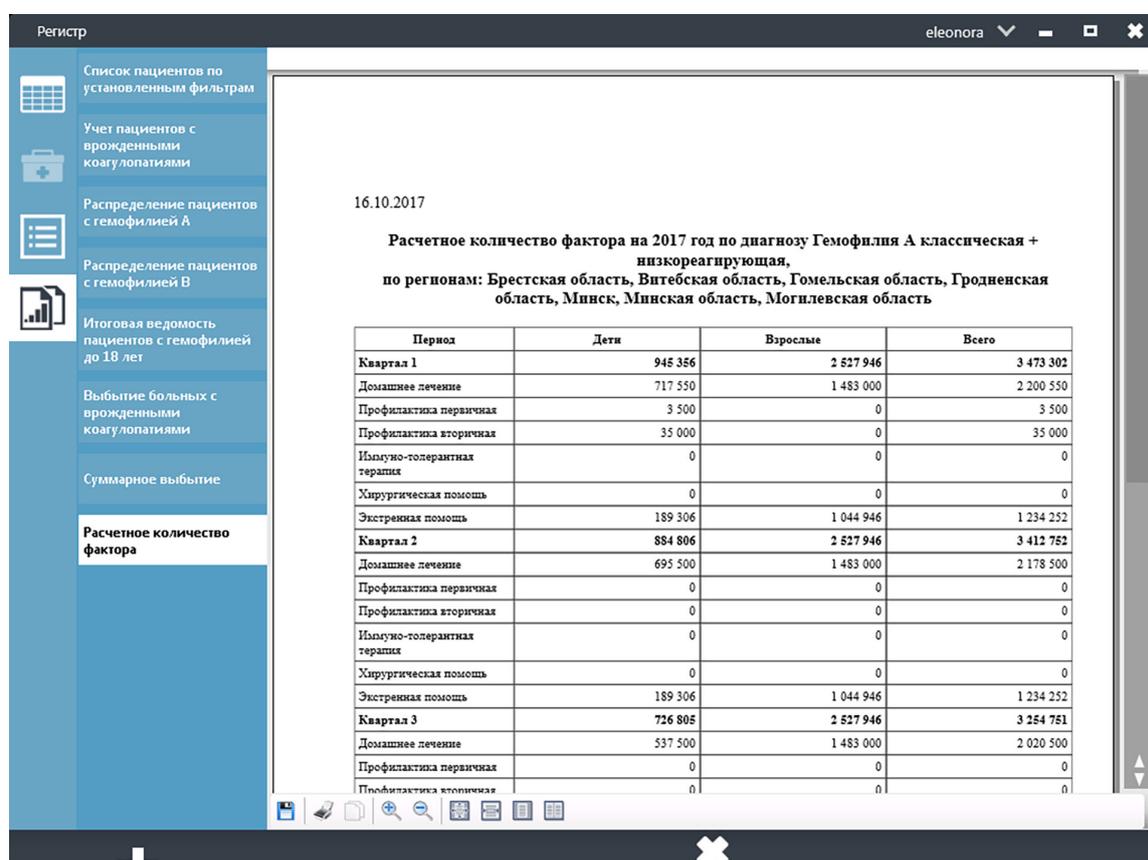


Рис. 7. Окно программы расчета количества фактора в ИАС регистра коагулопатий
Fig. 7. Program window for calculating the amount of the factor in the IAS of the coagulopathy register

Вы авторизованы как: Дашкевич Элеонора Владимировна

Регистр посттрансфузионных осложнений
Пользователь Отчеты Функции Справка

Начиная с 01.01.2015 до 19.07.2022

Отделение, № мед. документации	Дата, время введения среды	Дата, время клинического проявления реакции	Диагноз	Трансфузионный анамнез	Показания к гемотрансфузии	Трансфузионная характеристика	Реакция/осложнение	Принятые меры	Фамилия, инициалы врача	Дата регистрации
гематологии №3784	09.09.2015	09.09.2015	Лейкоз	НЕ ПРОВОДИЛИСЬ	Анемия, сопров	Среда переливан	Фебрильные	оатмшукгшу,		09.09.2015 14:07:52
ого№2 №1424	17.05.2016	17.05.2016	Низкодифференциро	реакций на предыдущ	Анемия, сопров	Среда переливан	Трансфузион	кислородная		21.05.2016 19:56:09
ОГОН№1 №293	19.01.2017	19.01.2017	Эпендимом	предыдущие трансфу	Возникновение	Среда переливан	Аллергическ	остановка тр		21.03.2017 13:22:48
ого№3 №5306	13.11.2017	13.11.2017	ОЛЛ, рецидив II,	предыдущие трансфу	Анемия, сопров	Среда переливан	Внутрисосуд	гормонотера		22.11.2017 12:57:29
ОПК №11111	30.08.2018	30.08.2018		1	Синдром массив	Среда переливан	Трансфузион			30.08.2018 9:50:06
хирургия сосудов №26.08.2019	26.08.2019	26.08.2019	Тромбоз левой плече	не отягощен	Приобретенный	Среда переливан	Аллергическ	Пациент №18		16.10.2019 16:42:26
онкологическое отде	14.10.2019	14.10.2019	Рак средне-и нижнег	Неотягощен	Анемия, сопров	Среда переливан	Фебрильные	Прекращение		16.10.2019 16:14:24
онкологическое кол	08.10.2019	15.10.2019	Рак прямой кишки	не отягощен	Кровотечение и	Среда переливан	Аллергическ	Прекращение		17.10.2019 11:27:51
анестезиологии и ре	02.11.2019	02.11.2019	Острая менингомиел	двукратно коррекция	Замещение изы	Среда переливан	Аллергическ	хлоропирами		13.11.2019 14:26:12
отторинологии	26.12.2019	26.12.2019	Рецидивирующее нос	трансфузии в анамне	Острая постгем	Среда переливан	Фебрильные	Общий анали		31.12.2019 11:06:24
гематологии №4213	24.02.2020	24.02.2020	Хронический лимфо	трансфузионных реак	Кровотечение и	Среда переливан	Фебрильные	Симптоматич		25.02.2020 16:08:14

Рис. 8. Окно программы – отчет о посттрансфузионных осложнениях
Fig. 8. Program window – report on post-transfusion complications

Распределение случаев осложнений по типам осложнений и областям
 Период реакции/осложнения с 01.01.2015 по 19.07.2022
 Возраст пациентов на момент реакции/осложнения с 3 по 85 лет

Реакция/осложнение	Брестская область	Витебская область	Гомельская область	Гродненская область	Минск	Минская область	Могилёвская область	Респ. Подчинения	Всего
Фебрильные негемолитические реакции	0	0	0	0	1	0	0	2	4
Аллергические реакции : уртикарные реакции (крапивница)	0	0	0	0	1	0	0	1	4
Аллергические реакции : отек Квинке	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Аллергические реакции : анафилактический шок	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Внутрисосудистый гемолиз: острый	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Внутрисосудистый гемолиз: отсроченный	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Трансфузионно обусловленное поражение легких (ТООПЛ)	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Циркуляторная перегрузка	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Недоброкачественность перелитой крови (бактериальное загрязнение, нарушение температурного режима) : бактериальный шок	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Цитратная интоксикация (гипокальциемия)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Калиевая интоксикация	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Перегрузка железом	0	0	0	0	0	0	0	0	0
РТГХ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Эмболия: воздушная	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Эмболия: тромбами	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Эмболия: иная	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Перенос возбудителей инфекционных заболеваний: вирусы НА, НВ, НС	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Перенос возбудителей инфекционных заболеваний: ВИЧ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Перенос возбудителей инфекционных заболеваний: сифилиса	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Рис. 9. Отчет о случаях посттрансфузионных осложнений в ИАС по типам и областям

Fig. 9. Case report of post-transfusion complications in IAS by type and area

реципиента. По данным литературы, в 0,3 % пациентов от трансфузий компонентов крови и лекарственных средств на основе крови могут возникать трансфузионные реакции и посттрансфузионные осложнения, у 10 % пациентов диагностируются тяжелые формы осложнений, требующие высокотратных методов лечения. Республиканский регистр посттрансфузионных осложнений, в свою очередь, позволяет в режиме реального времени анализировать нежелательные последствия трансфузионной терапии, обеспечивать своевременное реагирование по конкретному случаю и принимать превентивные меры. Кроме того, регистр позволяет провести анализ зарегистрированных случаев по заданным параметрам и/или за выбранный период времени, принять производственные решения (рис. 8). Возможность автоматизированного выбора заложенных «правильных» и необходимых для анализа позиций исключает ошибки при регистрации и не допускает упущения важных критериев. Следовательно, протокол лечения будет соответствовать действующим нормативным документам.

ИАС ПТО является структурным элементом разрабатываемой системы гемонадзора Республики Беларусь (рис. 9).

Заключение. Разработанные программные продукты (ИАС Регистра гемофилии, ИАС ПТО, ИАС НЛА-типированные доноры, онлайн-заявка, СППР в трансфузиологии) наряду с программой АИС Донор формируют трансфузионно-гемостазиологический кластер в информационном пространстве Беларуси.

На сегодняшний день часть программных продуктов поддерживает стандарт обмена медицинскими данными FHIR. Остальные продукты функционируют автономно и могут быть использованы в общей платформе здравоохранения Республики Беларусь.

Накопление и обработка стандартизированными методами оперативной информации о донорских кадрах, посттрансфузионных осложнениях, закономерностях распространения и структуре заболеваемости гемофилией (гемостазиопатиями) в Республике Беларусь обеспечивают организационно-методическое сопровождение и существенно повышают эффективность принимаемых решений.

Использование данного вида технологий, который предполагает унифицированный фармако-экономический подход к алгоритму помощи пациентам с гемостазиопатиями и трансфузионно-значимыми синдромами, а также учет тяжести заболеваний и наличия осложнений позволяют планировать необходимый запас компонентов и препаратов для заместительной терапии.

Применение моделирования схем лечения пациентов расширяет возможности медицинских информационных систем (МИС), реализуя персонализированный подход в медицине.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список использованных источников

1. Информатизация здравоохранения Республики Беларусь: текущее состояние, проблемы, перспективы / Д. Л. Пиневиц [и др.] // Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации (РИНТИ–2011): докл. X Междунар. конф., Минск, 23 нояб. 2011 г. / Объед. ин-т проблем информатики НАН Беларуси; ред. А. В. Тузигов, Р. Б. Григянец, В. Н. Венгеров. – Минск, 2011. – С. 68–75.
2. Лапицкий, В. А. Электронное здравоохранение Беларуси: состояние и перспективы / В. А. Лапицкий, И. Э. Том // Информатика. – 2018. – Т. 15, № 4. – С. 7–15.
3. Бондарук, О. Н. Изучение распространенности трансфузионных реакций / О. Н. Бондарук, Э. В. Дашкевич, О. В. Красько // Актуальные вопросы медицины: тез. докл. IV Ежегод. науч.-практ. конф., Баку, 29–30 октября 2015 г. – Баку, 2015. – С. 55–56.
4. Международный стандарт HL7 FHIR как основа для создания информационных систем в здравоохранении Республики Беларусь / К. И. Костюк [и др.] // Информатика. – 2020. – Т. 17, № 4. – С. 83–91.
5. Использование информационных технологий для проведения расчетов потребности в факторах свертывания для пациентов с гемофилией А и В / Э. В. Дашкевич [и др.] // Вопр. организации и информатизации здравоохранения. – 2010. – № 4. – С. 64–68.
6. Информационно-аналитическая система «Республиканский эпидемиологический регистр пациентов с гематологическими заболеваниями / И. А. Искров [и др.] // Гематология. Трансфузиология. Вост. Европа. – 2023. – Т. 9, № 2. – С. 120–127.
7. Система поддержки принятия решения в трансфузиологии / Э. В. Дашкевич [и др.] // Информационные технологии в промышленности, логистике и социальной сфере (ITI*2021): тез. докл. XI Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 26–27 мая 2021 г. / науч. ред.: М. Я. Ковалев [и др.]. – Минск, 2021. – С. 43–45.
8. О качестве крови и (или) ее компонентов и номенклатуре крови и (или) ее компонентов: постановление М-ва здравоохран. Респ. Беларусь, 19 мая 2023 г., № 89 [Электронный ресурс] // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – 8/40127. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22340127>. – Дата доступа: 30.04.2024.
9. Дашкевич, Э. В. Применение компонентов крови при трансфузионно значимых синдромах, как стандарт лечебной тактики / Э. В. Дашкевич, Н. Н. Климкович // Гематология. Трансфузиология. Вост. Европа. – 2022. – Т. 8, № 4. – С. 471–479.
10. Анализ распространенности гемофилии в Республике Беларусь / Э. В. Дашкевич [и др.] // Мед. новости. – 2014. – № 8. – С. 29–30.
11. Дашкевич, Э. В. Новые подходы к расчету и обеспечению потребности в крови и ее компонентах и повышению качества трансфузиологической помощи в Республике Беларусь / Э. В. Дашкевич, Т. В. Ваганова, О. Н. Бондарук // Гематология. Трансфузиология. Вост. Европа. – 2018. – Т. 4, № 4. – С. 514–519.

References

1. Pinevich D. L., Sachek M. M., Astashevich Zh. G., Polyakov S. M., Lapitskii V. A. Informatization of healthcare in the Republic of Belarus: current state, problems, prospects. *Razvitie informatizatsii i gosudarstvennoi sistemy nauchno-tekhnicheskoi informatsii (RINTI–2011): doklady X Mezhdunarodnoi konferentsii, Minsk, 23 noyabrya 2011 g.* [Development of Informatization and the State System of Scientific and Technical Information (RINTI–2011): reports of X International conference, Minsk, November 23, 2011]. Minsk, 2011, pp. 68–75 (in Russian).
2. Lapitskii V. A., Tom I. E. Electronic health care in Belarus: current state and prospects. *Informatika* [Informatics], 2018, vol. 15, no. 4, pp. 7–15 (in Russian).
3. Bondaruk O. N., Dashkevich E. V., Kras'ko O. V. The study of the prevalence of transfusion reactions. *Aktual'nye voprosy meditsiny: tezisy dokladov IV Ezhegodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Baku, 29–30 oktyabrya 2015 goda* [Current Issues in Medicine: abstracts of IV Annual scientific and practical conference, Baku, October 29–30, 2015]. Baku, 2015, pp. 55–56 (in Russian).
4. Kostyuk K. I., Branitskii A. V., Roubo V. V., Nesterovich I. M. International standard HL7 FHIR as a working framework for development of common healthcare information space of the Republic of Belarus. *Informatika* [Informatics], 2020, vol. 17, no. 4, pp. 83–91 (in Russian).
5. Dashkevich E. V., Potapnev M. P., Kras'ko O. V., Kukhta T. S., Novoselova N. A., Roubo V. V. Use of the information technology for carrying out of calculations of requirement of coagulation factors for patients with the hemophilia A and B.

Voprosy organizatsii i informatizatsii zdравookhraneniya [Issues of organization and informatization of healthcare], 2010, no. 4, pp. 64–68 (in Russian).

6. Iskrov I. A., Uss A. L., Talako T. M., Kras'ko O. V. Information and analytical system “Republican epidemiological register of patients with hematological diseases. *Gematologiya. Transfuziologiya. Vostochnaya Evropa* [Hematology. Transfusiology. Eastern Europe], 2023, vol. 9, no. 2, pp. 120–127 (in Russian).

7. Dashkevich E. V., Kras'ko O. V., Bondaruk O. N., Kostyuk K. I., Bukhval'd N. A., Peshnyak Zh. V. Decision support system in transfusiology. *Informatsionnye tekhnologii v promyshlennosti, logistike i sotsial'noi sfere (ITI*2021): tezisy dokladov XI Mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii, Minsk, 26–27 maya 2021 g.* [Information technologies in industry, logistics and social sphere (ITI*2021): abstracts of XI International scientific and technical conference, Minsk, May 26–27, 2021]. Minsk, 2021, pp. 43–45 (in Russian).

8. On the quality of blood and (or) its components and the nomenclature of blood and (or) its components: Resolution of the Ministry of Health of the Republic of Belarus, May 19, 2023, No. 89. *National legal Internet portal of the Republic of Belarus*. Available at: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W22340127> (accessed 30.04.2024).

9. Dashkevich E. V., Klimkovich N. N. The use of blood components in transfusion-significant syndromes as a standard of treatment. *Gematologiya. Transfuziologiya. Vostochnaya Evropa* [Hematology. Transfusiology. Eastern Europe], 2022, vol. 8, no. 4, pp. 471–479 (in Russian).

10. Dashkevich E. V., Ol'khovik Yu. V., Rud' M. S., Volobueva V. V., Mikhailovskaya E. N. Analysis of the prevalence of hemophilia in the Republic of Belarus. *Meditsinskie novosti* [Medical news], 2014, no. 8, pp. 29–30 (in Russian).

11. Dashkevich E. V., Vaganova T. V., Bondaruk O. N. New approaches to calculating and ensuring the need for blood and its components and improving the quality of transfusiological care in the Republic of Belarus. *Gematologiya. Transfuziologiya. Vostochnaya Evropa* [Hematology. Transfusiology. Eastern Europe], 2018, vol. 4, no. 4, pp. 514–519 (in Russian).

Информация об авторах

Дашкевич Элеонора Владимировна – канд. мед. наук, доцент, заведующий лабораторией. Республиканский научно-практический центр трансфузиологии и медицинских биотехнологий (Долгиновский тракт, 160, 220053, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: eleonoravdoc@gmail.com

Климкович Наталья Николаевна – д-р мед. наук, доцент, заведующий кафедрой. Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения УО «Белорусский государственный медицинский университет» (ул. П. Бровка, 3/3, 220013, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: det.hematologiya@gmail.com

Красько Ольга Владимировна – канд. тех. наук, доцент, науч. сотрудник. Объединенный институт проблем информатики (ул. Сурганова, 6, 220012, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: olga.krasko.ok@gmail.com

Пасюков Вадим Владимирович – канд. биол. наук, ученый секретарь. Республиканский научно-практический центр трансфузиологии и медицинских биотехнологий (Долгиновский тракт, 160, 220053, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: pasyukov@blood.by

Пешняк Жанна Витальевна – канд. мед. наук, вед. науч. сотрудник. Республиканский научно-практический центр трансфузиологии и медицинских биотехнологий (Долгиновский тракт, 160, 220053, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: jannapeshnyak@tut.by

Расюк Елена Дмитриевна – канд. биол. наук, заместитель директора по науке. Республиканский научно-практический центр трансфузиологии и медицинских биотехнологий (Долгиновский тракт, 160, 220053, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: erasiuk@mail.ru

Information about the authors

Eleonora V. Dashkevich – Ph. D. (Med.), Associate Professor, Head of the Laboratory. Republican Scientific and Practical Center for Transfusiology and Medical Biotechnology (160, Dolginovski Trakt, 220053, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: eleonoravdoc@gmail.com

Natalya N. Klimkovich – D. Sc. (Med.), Associate Professor, Head of the Department. Institute for Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of the Educational Institution “Belarusian State Medical University” (3/3, P. Brovka Str., 220013, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: det.hematologiya@gmail.com

Olga V. Krasko – Ph. D. (Tech.), Associate Professor, Researcher. United Institute of Informatics Problems of the National Academy of Sciences of Belarus (6, Surnanov Str., 220012, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: olga.krasko.ok@gmail.com

Vadim V. Pasyukov – Ph. D. (Biol.), Scientific Secretary. Republican Scientific and Practical Center for Transfusiology and Medical Biotechnologies (160, Dolginovski Trakt, 220053, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: pasyukov@blood.by

Janna V. Peshnyak – Ph. D. (Med.), Leading Researcher. Republican Scientific and Practical Center for Transfusiology and Medical Biotechnologies (160, Dolginovski Trakt, 220053, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: jannapeshnyak@tut.by

Elena D. Rasyuk – Ph. D. (Biol.), Deputy Director for Science. Republican Scientific and Practical Center for Transfusiology and Medical Biotechnologies (160, Dolginovski Trakt, 220053, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: erasiuk@mail.ru