

« Скрипач не нужен ...? »

Текущее состояние и ближайшее  
будущее трансфузионной  
медицины.



РАГИМОВ А.А.  
Гемотрансфузиологический комплекс  
Центр крови  
МГМУ им. И.М.Сеченова,

# *«Понедельник начинается в субботу»...*

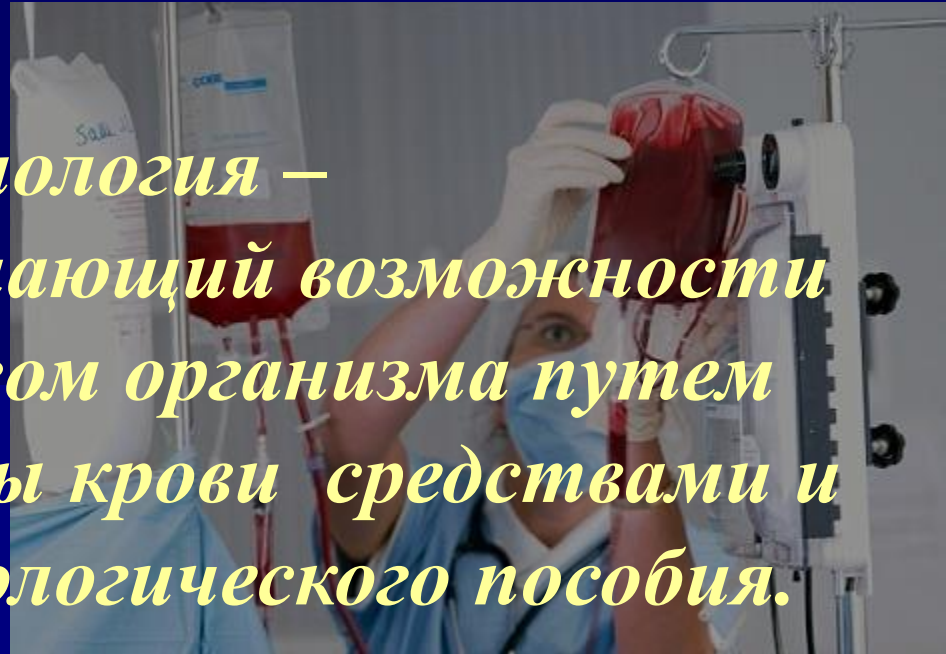
Братья — А. Н. и Б.Н. Стругацкие



*Кто не планирует завтра, остается жить во вчера.*



# *Трансфузиология – раздел медицины, изучающий возможности управления гомеостазом организма путем воздействия на системы крови средствами и методами трансфузиологического пособия.*

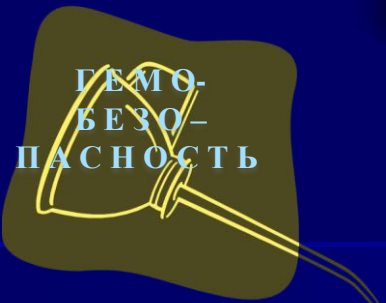


**Трансфузиологическое пособие** – комплекс организационных, профилактических, диагностических и лечебных мер, включающий в себя:

- **экстра- и интракорпоральные (васкулярные) методы (технологии)** воздействия на кровь (гемаферез, гемодиализ, ультрафильтрация, фотомодификация, облучение и др.);
- **заготовку, тестирование, сертификацию, хранение и распределение компонентов донорской крови;**
- **трансфузионное пособие (трансфузионно-инфузионное)** - парентерально вводимые в сосудистое русло (внутривенно, внутриартериально, внутрелимфально) органические и неорганические лекарственные средства: донорская кровь, ее компоненты и препараты, кровезаменители, аутокровь и пр.;
- **систему мониторинга безопасности и эффективности** используемых в процессе лечения инфузионно-трансфузионных средств, экстра- и интракорпоральных методов воздействия на кровь.



# Общественные организации (Красный крест и др)



**ГЕМО-БЕЗОПАСНОСТЬ**

Служба крови  
- заготовка, сертификация, переработка, хранение и распределение компонентов препаратов и реагентов из донорской крови.

**Промышленная трансфузиология**

Производственная трансфузиология  
– получение промышленным способом компонентов, препаратов и реагентов из донорской крови.

**Информационные технологии**



Клиническая трансфузиология – возможности управления гомеостазом организма при патологических состояниях методами трансфузиологической гемокоррекции

**Клиническая медицина**

Трансфузионная иммунология  
— иммунологическая безопасность и эффективность трансфузиологического пособия.

**Иммунология  
Биология**

**Трансфузионно-инфузионные методы ГК** – коррекция гомеостаза организма посредством внутрисосудистого введения компонентов крови и кровезаменителей.

**Эфферентные** (afferent /лат./ – удаление) **методы ТГ** - извлечение и последующее удаление из крови и других жидких сред организма различных субстратов:

- молекул газов;
- воды;
- биологически активных молекул и веществ;
- электролитов, химических соединений;
- компонентов жидких сред;
- целиком жидких сред.

**Неэфферентные методы ТГ** – экстра- или интракорпоральные методы физического (например, световое или радиационное облучение), химического или фармакологического воздействия на кровь и другие жидкие среды организма или их компоненты без непосредственного удаления из них каких-либо субстратов.

# Клиническая трансфузиология

## Методы трансфузиологической гемокоррекции

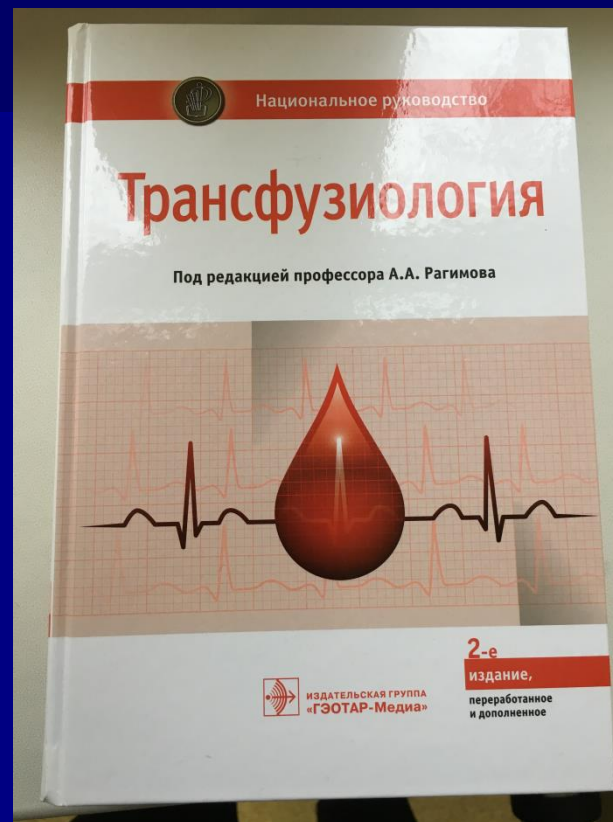
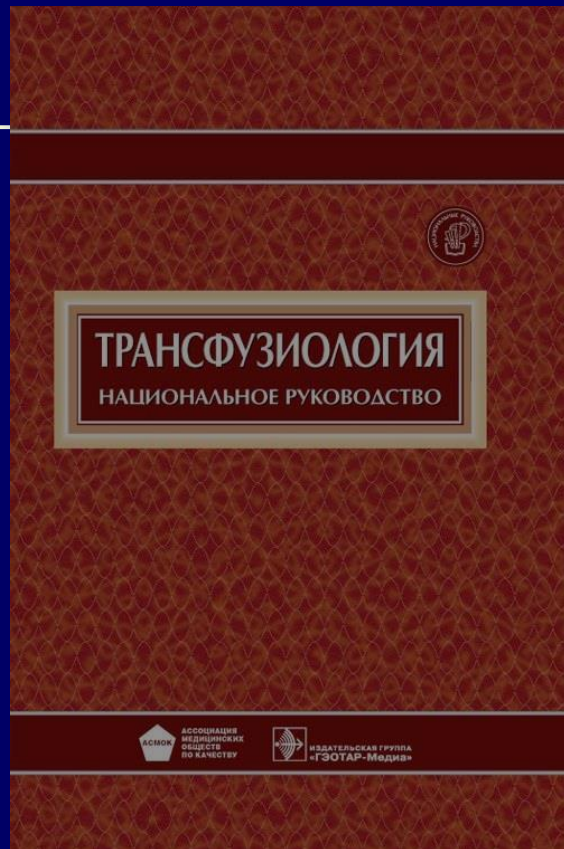
Трансфузионно-инфузионные	Эфферентные	Неэфферентные
<i>Аллогемотрансфузии</i>	<i>экстракорпоральные</i>	<i>экстракорпоральные</i>
<i>Аутогемотрансфузии</i>	<i>интракорпоральные</i>	<i>интракорпоральные</i>
<i>Инфузии кровезаменителей</i>		

***Сочетание методов трансфузиологической гемокоррекции***

***Комбинация методов трансфузиологической гемокоррекции***

**Сочетанные МТГ** - одновременное или последовательное применение методов ТГ, относящихся к одной группе (эфферентных, неэфферентных или трансфузионно-инфузионных) в течение одной экстракорпоральной процедуры или курса лечения.

**Комбинированные МТГ** - одновременное или последовательное использование в течение одной процедуры или курса лечения методов ТГ, относящихся к разным группам (эфферентных, неэфферентных или трансфузионно-инфузионных) методов гемокоррекции.



**«Московская конференция гужевого транспорта».**  
**Начало XX-го века.**



**Основные темы для  
обсуждения:**

- ?.....
- ?.....
- ?.....
- ?.....



**Венская конвенция о дорожных знаках и сигналах**  
**(8 ноября 1968)**



# Перспективы развития...



# ПРОМЫШЛЕННЫЕ / ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ

Промышленный переворот	Период	Инновации / прорывы	Результат
<b>Первая промышленная революция</b>	конец XVIII в. – начало XIX в.	<u>водяные и паровые двигатели, ткацкие станки, механические устройства, транспорт, металлургия</u>	переход от аграрной экономики к промышленному производству, развитие транспорта
<b>Вторая промышленная революция</b>	вторая половина XIX в. - начало XX в.	<u>электрическая энергия, высококачественная сталь, нефтяная и химическая промышленность, телефон, телеграф</u>	поточное производство, электрификация, железные дороги, поточное производство, разделение труда
<b>Третья промышленная революция</b>	конец XX в. (1970 г. и далее)	<u>цифровизация, развитие электроники, применение в производстве инфокоммуникационных технологий (ИКТ) и ПО</u>	автоматизация и робототехника
<b>Четвертая промышленная революция</b>	термин введен в 2011 в рамках государственной Hi-Tech Стратегии Германии (один из десяти проектов - Industrie 4.0)	<u>глобальные промышленные сети, Интернет вещей, переход на возобновляемые источники энергии.</u> <u>переход от металлургии к композитным материалам, 3D принтеры, вертикальные фермы, синтез пищи,</u> самоуправляемый транспорт, нейросети, геномная модификация, биотехнологии, искусственный интеллект	распределенное производство, распределенная энергетика, сетевой коллективный доступ и потребление, замена посредников на распределенные сети, прямой доступ производителя к потребителю, экономика совместного использования (car sharing, например)



**Добро пожаловать в 4-ю промышленную революцию....!!**

**Добро пожаловать в Экспоненциальный Век.....!!**

**Программное обеспечение компьютеров (софтвр) коренным образом изменит традиционные отрасли промышленности и медицины в ближайшие 5-10 лет.**

*(Закон Мура: количество транзисторов на квадратный дюйм в интегральных схемах увеличивается двукратно каждый год, начиная с изобретения интегральных схем. Эта тенденция сохранится и в обозримом будущем. (Гордон Мур, один из основателей корпорации Intel, 1965г)*

■ **«Понимание» компьютерами мира растёт по экспоненциальному закону.**

*(Компьютер выиграл игру Го у лучшего игрока мира на 10 лет раньше, чем предполагали !!!!).*

**Можно уверенно предположить, что к 2030 году, «интеллект» компьютеров превзойдёт человеческий.**

Всего за несколько лет **экспоненциальные технологии** получили полное признание .

В рамках этой тенденции разрабатывается искусственный интеллект, электро- и самоуправляемые автомобили, трехмерное печатание; развиваются такие области как здравоохранение, образование, сельское хозяйство, создаются рабочие места.

# Что произойдет при 4-й промышленной революции ?

В 2009 году группой крупных ученых, инженеров и технологов под эгидой NASA и Google был создан *Singularity University*.

Его цель обозначена как университет вперёдсмотрящих.

В вышеприведенной миссии используется термин *exponential technologies* - технологии, скорость развития которых постоянно и быстро растет.

## О сингулярности.....

**СИНГУЛЯРНОСТЬ** (от лат. *singularis* «ЕДИНСТВЕННЫЙ, ОСОБЕННЫЙ»)

**Сингулярность в философии** — единичность существа, события, явления.

**Математическая сингулярность (особенность)** — точка, в которой математическая функция стремится к бесконечности или имеет какие-либо иные регулярности поведения.

**Гравитационная сингулярность (сингулярность пространства-времени)** — область пространства-времени, через которую невозможно гладко продолжить входящую в неё геодезическую линию.

**Космологическая сингулярность** — состояние Вселенной в начальный момент Большого взрыва, характеризующееся бесконечной плотностью и температурой вещества.

**Технологическая сингулярность** — короткий период чрезвычайно быстрого технологического прогресса.

**Компьютерная сингулярность** — точка во времени, с которой машины начинают совершенствовать сами себя, без помощи кого-либо.

**Медицинская сингулярность -  (?)**



## **К ПРИМЕРУ:**

В 1998 году в фирме Kodak работало 170,000 сотрудников и фирма продавала 85% всей фотобумаги в мире. В течение всего нескольких лет их бизнес-модель исчезла, и они обанкротились.

Цифровые камеры были изобретены в 1975 году. Первые из них имели разрешающую способность только в 10 000 пикселей, но ..... следовали закону Мура.

***Думали ли вы в 1998 году,  
что через 3 года вы не захотите  
печатать фотографии на бумаге?***

То, что случилось с Kodak, произойдет во многих отраслях промышленности и медицины в ближайшие 10 лет.



**Фирма Uber** - всего лишь программное средство; фирма не владеет автомобилями, но она теперь крупнейшая такси-компания в мире.



**Фирма AirBnB** стала по существу самой большой гостиницей мира, хотя и не обладает конкретными помещениями.

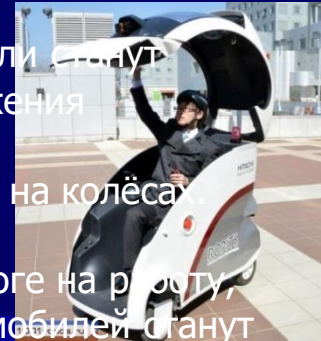


Тип	<u>частная компания</u>
Основание	<u>2008</u>
Основатели	Брайан Чески, Джо Геббиа, Нейтан Блечарзик
Расположение	<u>Сан-Франциско, США</u>
Отрасль	<u>интернет, сеть гостеприимства</u>
Сайт	<u>airbnb.com, airbnb.ru</u>

## **К ПРИМЕРУ:**

**Автономные автомобили:** В 2018 году первые самоуправляемые автомобили станут доступными широкой публике. Это полностью изменит города, поскольку для передвижения понадобится на 90-95% меньше автомобилей.

**Tesla, Apple, Google** применяют революционные подходы и создают компьютеры на колёсах.



Рынок недвижимости серьёзно изменится. Поскольку можно работать в машине по дороге на работу, люди будут выбирать более далекие, но лучшие районы для жизни. Большинство автомобилей станут электрическими к 2020 году. В городах станет тише, воздух станет чище.

***Во всём мире 1,2 миллиона человек ежегодно гибнет в автомобильных авариях (на каждые 100 тысяч км. 1 авария!). С самоуправляемыми автомобилями эта цифра упадет до 1 аварии на 10 миллионов километров.***

**Использование солнечной энергии** росло по экспоненциальной кривой последние 30 лет, но эффект мы видим только сейчас.

**В прошлом году во всём мире было построено больше солнечных электростанций, чем на горючих материалах.**

Стоимость солнечной энергии упадёт настолько, что все угольные компании закроются к 2025 году.

С дешевым электричеством придет **изобилие дешевой воды**. Опреснение сейчас требует два киловатт-часа на кубический метр. Вода есть почти всюду, но есть недостаток питьевой воды. Станет возможным иметь любое количество чистой воды почти бесплатно.



# МЕДИЦИНА и ЗДРАВООХРАНЕНИЕ В ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОМ ВЕКЕ



Цель системы здравоохранения во всем мире:

модель непрерывного и персонализированного лечения, которое можно получить в любое время и в любом месте.

Вместо словосочетания "вовлеченность пациентов в процесс лечения", необходимо использовать термин "вовлеченность потребителей"  
(Ненси Фабоцци, компания Frost & Sullivan).



*Здравоохранение меняется,  
возможно даже радикальнее,  
чем того ожидают врачи.*





Компания Frost & Sullivan в отчете Visionary Healthcare идентифицировала технологии, которые вероятнее всего сильно повлияют на изменение парадигмы здравоохранения до 2025 года

## **10 главных технологий, которые в ближайшем будущем (....?) изменят здравоохранение (к лучшему.....?!).**

### **Квантовые вычисления**

Количество информации при анализе генома, при оценках влияния поведенческих и других факторов на здоровье человека, в системах управления здоровьем населения увеличиваться экспоненциально. Даже сегодняшние суперкомпьютеры скоро не смогут адекватно обрабатывать эти данные, а вот квантовые системы вычислений с их существенно более масштабной вычислительной мощностью, смогут решать такие задачи. Одной из компаний, которая уже работает в этой сфере, является канадская D-Wave Systems.

### **Искусственный интеллект**

Человеческий интеллект ограничен в своей способности воспринимать и быстро обрабатывать огромные объемы информации. Системы искусственного интеллекта делают этот процесс быстрее и существенно более эффективным. Например, IBM Watson может прочитывать 40 млн документов за 15 секунд. Уже сегодня такие системы используются в здравоохранении, помогая врачам и радиологам в постановке диагноза, предсказывая поведение лекарства и помогая в их разработке и т.п.

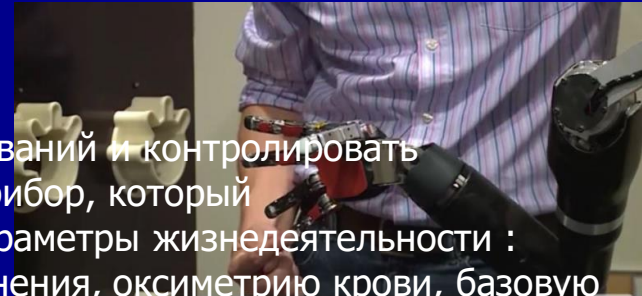
**Роботы** Роботы уже достаточно давно используются в здравоохранении, вспомним хотя бы хирургически установки Da Vinci. Но сейчас разрабатывают и другие системы, позволяющие надеяться, что к 2025 году они будут работать в медицине. Робот "телеприсутствия", разрабатываемый InTouch Health, например, позволяет врачу осматривать пациентов, находясь на самом деле далеко от них. **Робот TUG компании Aethon, предназначен для помощи работникам больниц в доставке лекарств, лабораторных образцов, еды для пациентов , и т.п.** Уже есть роботы, помогающие пациентам подниматься с постели и перемещаться. Примеров множество, и к 2025 года мы, вероятно, увидим их более широкое применение.

## **Киборгизация**

К 2025 году мы, вероятно, уже будем заменять отдельные части нашего тела роботизированными устройствами, которые будут достаточно функциональными, позволят заменять конечности, отдельные органы, будет использоваться встроенная в тело электроника и сенсоры. В будущем мы получим, вероятно, расширенные возможности зрения и слуха, повышение наших силовых возможностей. Неизлечимые болезни зрения и слуха наконец можно будет компенсировать имплантированными в тело и мозг устройствами. Искусственная поджелудочная железа облегчит жизнь многочисленным диабетикам, и многое другое.

## **Медицинский трикордер (диагностическое устройство)**

Прибор должен за короткое время диагностировать несколько заболеваний и контролировать определенные показатели здоровья человека. В продаже появился прибор, который за 10 секунд контакта с кожей в районе виска сканирует основные параметры жизнедеятельности: температуру, давление, частоту дыхания, сердечный ритм и его изменения, оксиметрию крови, базовую ЭКГ. Кроме того, с помощью дополнительного модуля Scanaflo можно проводить простой анализ мочи. Вся информация передается в смартфон на базе iOS или Android для сбора анализов, статистических данных и, в случае необходимости, – передачи в медицинские учреждения.



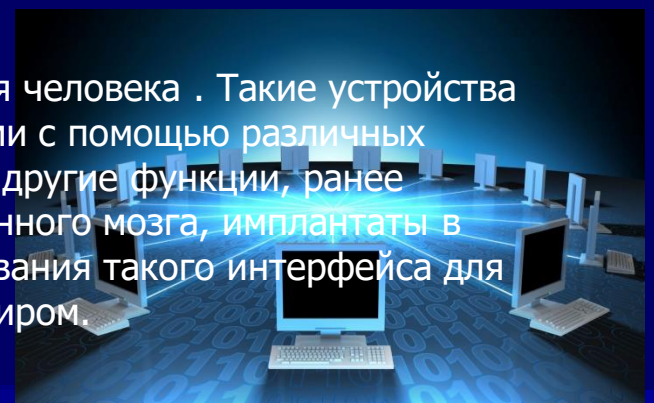
## **Нанороботы**

Исследуют возможности использования микроскопических устройств для контроля здоровья, выполнения функции тела (уничтожать бактерии, доставлять лекарства) даже способны проводить хирургические операции микроскопического масштаба. очень большой - это и генетическая терапия, биологические исследования, внутри многое другое. Тестирование таких технологий начнется еще до 2025 года.



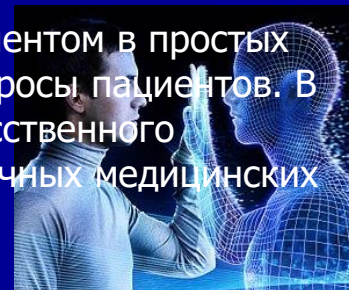
## **Интерфейс мозг-компьютер**

Подключение мозга напрямую ко внешним устройствам – киборгизация человека. Такие устройства будут помогать парализованным людям управлять своими конечностями с помощью различных механизмов. Таким же образом можно будет помогать телу выполнять другие функции, ранее недоступные из-за болезни или других причин. Это и стимуляторы спинного мозга, имплантаты в сетчатку глаза, кардиостимуляторы. Уже ведутся разработки использования такого интерфейса для управления приборами в космосе и общения астронавтов с внешним миром.



## **Цифровые аватары**

Использование виртуального цифрового персонажа вместо врача при общении с пациентом в простых случаях. Уже существуют подобные проекты, где цифровой ассистент отвечает на вопросы пациентов. В будущем это может быть голографическая проекция реального врача с системой искусственного интеллекта "за спиной", который может ассистировать пациентам или врачам в различных медицинских ситуациях.



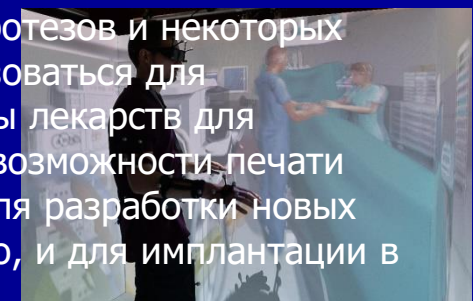
## **Виртуальная/дополненная реальность**

Технология может использоваться для медицинского обучения, наблюдения и изучения операций, получения информации при медицинских процедурах. Подобные технологии оказались очень полезными при лечении разного рода фобий и других психических расстройств; они даже могут использоваться как болеутоляющие средства, отвлекая человека от болезни, или как средство подготовки детей к операциям.



## **3D-печать**

Эта технология уже используется в здравоохранении, например, при создании протезов и некоторых имплантатов. Были даже опыты 3D-печати медикаментов, которые могут использоваться для персонализированной медицины, позволяя использовать настраиваемые формулы лекарств для конкретных людей. Ведутся разработки в сфере 3D-биопечати, где исследуются возможности печати человеческих тканей и даже целых органов. Такие ткани могут использоваться для разработки новых лекарств, как это уже пробует делать компания Organovo, а в будущем, возможно, и для имплантации в тело человека.



A connected ecosystem of sensors and devices on and around the individual serve the function of:

- Capture & Measure
- Identify
- Stratify Risks
- Inform
- Make Decision
- Take Action

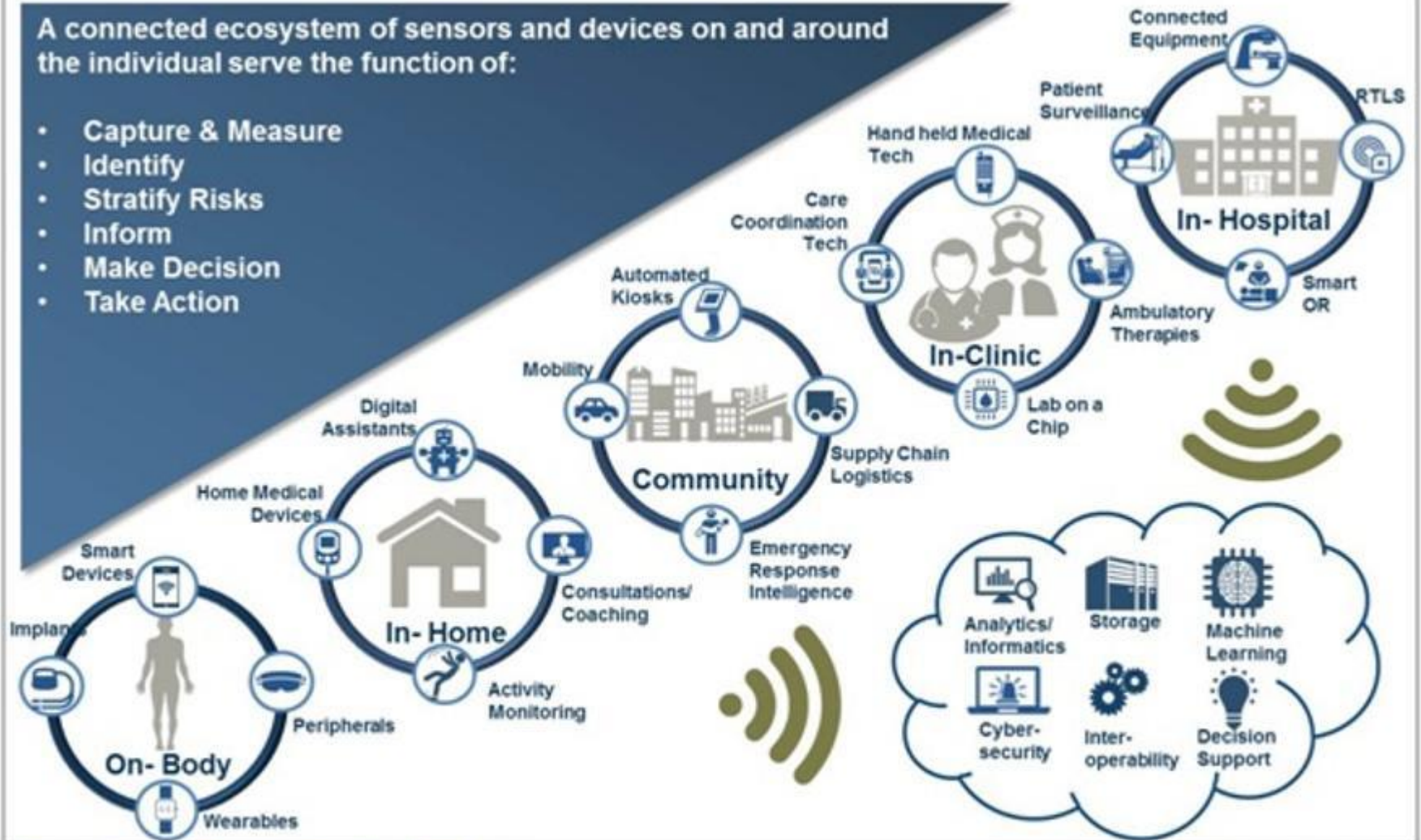


Figure 1: Healthcare World in 2025

Source: Frost & Sullivan

# Главные технологии, которые существенно изменяют здравоохранение

(с указанием временного интервала, когда начнется их коммерциализация и реальное применение).

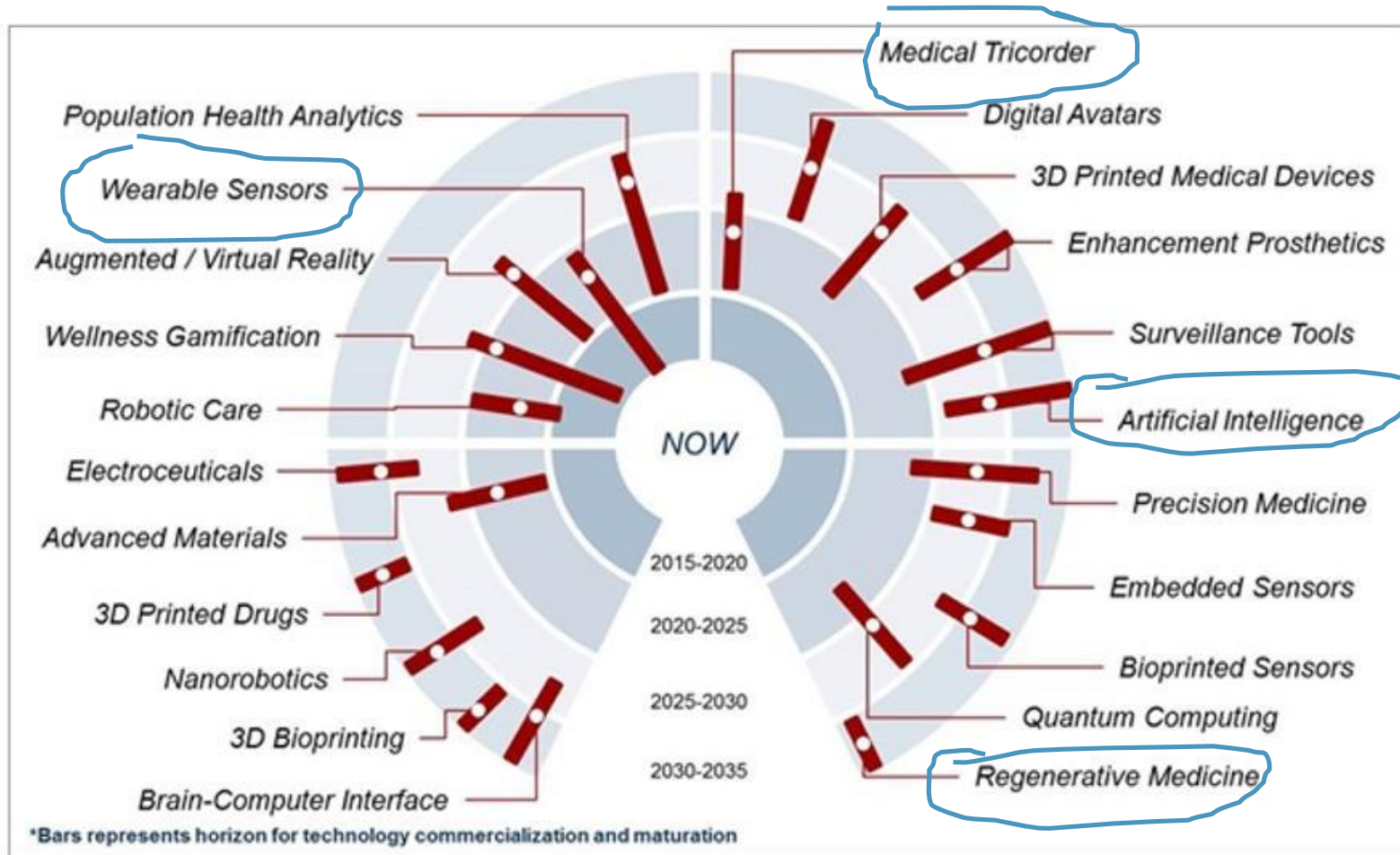


Figure 2: Timeframe for Commercialization and Maturation of Top 2025 Technologies

В рамках конкурса Qualcomm Tricorder в X Prize с призом в \$10 млн. создается устройство **Tricorder X**, совмещённое с телефоном, способное сканировать сетчатую оболочку глаза, анализировать состав крови и анализировать выдыхаемый воздух.

В результате сформируются **54** биологических показателя, определяющие практически любое заболевание. Устройство будет дешевым, что позволит **через несколько лет любому иметь доступ к медицине мирового класса почти даром.**

Источник: [savenergy.info](http://savenergy.info)

**Компьютерная система Искусственный интеллект "Доктор" IBM Watson способен предлагать такое же лечение, как и врач-онколог и помогает диагностировать рак в 4 раза точнее, чем онкологи.**

При анализа **1000** онкологических диагнозов в **99%** случаев Watson смог рекомендовать такие же планы лечения, какие предложили и профессиональные онкологи.

Но, кроме этого, Watson нашел варианты лечения, **которые "живые" врачи упускали в 30% случаев.**

**Искусственный интеллект (artificial intelligence, AI) предсказывает болезнь Альцгеймера за шесть лет до постановки диагноза.**

**..... Facebook софтвер может распознавать физиономии лучше, чем человек.**

## Microsoft планирует решить "проблему рака" за 10 лет



Первую лабораторию для этого проекта Microsoft открыла летом 2016 и собрала "небольшую армию" лучших биологов, программистов и инженеров, которые *решают проблему рака, как будто это проблема вирусного заражения компьютерной системы.*

Специалисты Microsoft уже разработали программное обеспечение, которое имитирует здоровое поведение клетки, чтобы его можно было сравнивать с поведением больной клетки.

*Программа Bio Model Analyser уже используется для того, чтобы помочь исследователям понять, как более эффективно лечить лейкемию.*

([Telegraph](#)).

## Facebook



В сентябре 2016 Марк Цукерберг и его жена Присцилла Чен объявили о своем желании **пожертвовать \$3 млрд** на разработку решений, "позволяющих лечить или контролировать все болезни".

Марк Цукерберг хочет сам стать одним из первых пользователей имплантируемых устройств.

[MedCity News](#)



**ЭКО .....**

**Один ребенок от трех родителей .....**

**CRISPR или CRISPR-Cas9 .....**

*(clustered regularly interspaced short palindromic repeats — короткие палиндромные повторы, регулярно расположенные группами)*

**Половые клетки из соматических .....**

**Ткани и органы на биопринтерах .....**

**Клетки периферической крови из  
стволовых клеток .....**



# КЛИНИЧЕСКАЯ ТРАНСФУЗИОЛОГИЯ

трансфузиологическая  
гемокоррекция



препаратная  
трансфузиология

**! ПРЕПАРАТНАЯ ТРАНСФУЗИОЛОГИЯ !**

**?! ...2000 - .... г.г. - 100-ЛЕТНЯЯ ЭРА ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ ... ?!**

«...Аутодонорство, реинфузии, гемодилюция...»

Свидетели Иеговы - «...запрет на переливание  
компонентов донорской крови...»

1980-2000 гг - академик А.И. Воробьев: « ... нет ни одного  
заболевания, где необходимо переливание цельной  
консервированной крови – только компонентная  
гемотерапия» **КОМПОНЕНТНАЯ ТРАНСФУЗИОЛОГИЯ**

1940-1960 г.г. – А.А. Багдасаров: «... нет ни одного  
заболевания, которое нельзя было бы лечить  
переливанием крови»

1679 год – К. Мерклин (С. Mercklin)

**«ВОСХОД И ЗАКАТ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ»**

(De Ortu et Occasu Transfusions Sanguinis)



# Некоторые современные и перспективные рекомбинантные, синтетические и биотехнологические лекарственные средства трансфузионной медицины.

## Рекомбинантные:

- Эритропоэтин человека - **Эритропоэтин** (ЭПО)
- Гранулоцитарный колониестимулирующий фактор человека негликозилированный, r-Hu-G-CSF (Neupogen, Granocyte, Neutrogin, Leukine R и др.)-Г-КСФ, Filgrastim, Lenograstim
- Фактор роста и дифференцировки мегакарицитов человека, r-Hu-MGDF.
- Тромбоцитопоэтин человека, ТПО, r-Hu-ТРО.
- Интерлейкин-2 человека, r-Hu-IL-2, Oprelvekin (Neumega).
- Фактор роста стволовых клеток, r-Hu-SCF (Stemgen).
- Фактор VIIa (Niasase, NovoSeven, **Коагил**).
- Фактор VIII ( ReFacto, Kogenate, Helixate и др.).
- Фактор IX (Benefix).
- Вакцина против гепатита В (Engerix-B и др.).
- Интерферон альфа-2а, интерферон бета-1а, интерферон бета-1в, интерферон гамма-1в, интерлейкин-2 и др..
- Гемоглобин (Орто или rHb1.1) - Переносчик кислорода.



## Синтетические кровезаменители:

- Перфторуглеродные эмульсии (PFC)
- **Перфторан** (Россия)
- Perfubron emulsion (Oxygent)
- Oxyfluor



## Кровезаменители на основе гемоглобина:

- **Геленпол** (Россия)
- PNP - пиридокселированный полимер Hb человека,
- PolyHeme -полимиризованный гемоглобин человека,
- PNP - полинитроксил-гемоглобин человека,
- Oxyglobin (**HemoPure**) - полимиризованный очищенный гемоглобин крупного рогатого скота.



**Примечание:** ряд лекарственных средств проходят различные этапы медицинской регистрации.



## ЭРИТРОЦИТЫ (РЕТИКУЛОЦИТЫ) ИЗ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК.

**First red blood cells grown in the lab**



**В клинике Мейо в Рочестере в сотрудничестве с Университетом Иллинойса и компанией Advanced Cell Technologies, удалось получить полноценно функционирующие эритроциты из эмбриональных стволовых клеток (human embryonic stem cells (ESCs)).**

Выращенные в лаборатории эритроциты способны переносить кислород не хуже, чем клетки донорской крови. Новый метод позволяет заранее получать эритроциты с заданными свойствами и в состоянии произвести эритроциты в объеме 100 миллиардов клеток O Резус-положительных эритроцитов. К сожалению, ни одна из линий ESC, одобренных для использования в США, не имеет группу O, Резус-отрицательная. Планируются исследования по получению линии O, резус-отрицательных эритроцитов, используя клетки кожи доноров.

Blood : 2008-05-157198, Роберт Ланза и др.

### **Доказана возможность переливания эритроцитов, выращенных из стволовых клеток in vitro**

Люка Дуэ и его коллеги использовали протокол эритроидной дифференциации из стволовых CD34 (+) клеток периферической крови человека-донора. В системе MC3 (Masopharma, Франция), получили миллиарды однородных эритроцитов. Оценили деформируемость, содержание ферментов, способность гемоглобина связывать / отдавать кислород и экспрессию антигенов группы крови. Тому же донору перелили  $10^{10}$  генерированных в культуре эритроцитов, меченных  $^{51}\text{Cr}$ . Количество этих клеток в сосудистом русле спустя 26 дней после инъекции сохраняется на уровне между 41 и 63% от исходного, что соответствует полупериоду жизни перелитых нативных эритроцитов -  $28 \pm 2$  дня .

Blood (2011) Люк Дуэ и др.

# **Искусственные тромбоциты,**

**искусственно синтезированные полиэстеровые «сферы» – аналогичные по функциям тромбоцитам, но в 10 раз меньше диаметром**



---

\* *J.P.Bertran, C.F.Willams et al*  
• *J.Trans. Med, 16.Dec. 2009 v.1 iss,11*

Неактивированные (плоские )  
и активированные тромбоциты

# Генно-инженерный Альбумин человека !

**Модификация генома посевного риса (*Oryza sativa*), позволила получить растение, производящее альбумин человека.**

Кольцевой участок ДНК бактерии (штаммы бактерий из рода *Agrobacterium*, которые в природных условиях вызывают рак у растений и питаются продуктами жизнедеятельности опухолевых клеток) заменили на несколько человеческих генов, необходимых для выработки альбумина.

Затем исследователи высадили культуры этих бактерий на корни нескольких взрослых растений и получили девять штаммов трансгенного риса. «Биореакторы» содержат от 1,4% до 10,6% клеток с генами альбумина, подавляющая часть которых сконцентрирована в зернах риса.

Молекулярная масса, последовательность аминокислот, трехмерная структура и температура разложения у выделенного «растительного» и человеческого альбумина совпадали.

Человеческий и выделенный «растительный» белки вели себя абсолютно одинаково : они присоединили равное число молекул к одним и тем же точкам. Другие молекулы, в частности антикоагулянт варфарин и обезболивающее напроксен, одинаково эффективно связывались с белками.

Регулярное введение альбумина в кровь крыс с циррозом печени восстановило нормальный обмен веществ.

Производственная методика извлечения белка достаточно дешевая, занимает 48 часов и позволяет извлечь до 50% белка из зерен, что **соответствует 2,75 грамма альбумина на килограмм спелого риса.**

*(Daichang Yang и др. Государственная лаборатория трансгенного риса в городе Ухань, Китай - Proceedings of the National Academy of Sciences).*

<http://pharmcluster.ru/2011/11/>

В крови человека – 35-40 г/л альбумина;

В препарате Альбумина 20% - 200 г/л;

## Клинические испытания технологии редактирования генов CRISPR.

Международная группа исследователей впервые создала «универсальные» стволовые клетки (индуцированные плюрипотентные стволовые клетки (iPSC)), используя известную технологию редактирования генов CRISPR. Плюрипотентные стволовые клетки, могут быть пересажены любому пациенту, без иммунологической реакции.



Представители фармацевтических компаний CRISPR Therapeutics и Vertex испытали экспериментальное лечение, попробовав с его помощью вылечить человека с редким заболеванием крови, а также проводят клинические испытания в Европе и Канаде, планируя расширить географию и на США. Метод CTX001 подразумевает "проектирование" стволовых клеток пациента, в которые внесено одно генетическое изменение. С его помощью специалисты намерены повысить уровень фетального гемоглобина в эритроцитах.

FDA присвоили методу статус "ускоренного рассмотрения" (Fast Track Designation).

# ТРАНСФУЗИОННАЯ МЕДИЦИНА

1901  
Ландштейнер

1915  
Цитрат натрия

1955 -  
Компонентная  
трансфузиология

2016  
Препаратная  
трансфузиология

2025  
??



## «Скрипач» не нужен ..... ?!!!»

Технологии переформируют профессию врача, во многих случаях просто заменив собой участкового врача для выполнения рутинных функций

"Электронный доктор" начнет работать уже лет через 10 - 20. *(Фабоцци - аналитик Frost & Sullivan )*

**«Скрипач - не нужен», т.е. профессия участкового терапевта перестанет быть востребованной.**

«Электронный врач», размером с домашнюю аптечку, будет снабжен биометрической системой мониторинга жизненных показателей, диагностической системой и другими медицинскими цифровыми устройствами, связанными с «облачными системами», и поддерживаться удаленным суперкомпьютером с искусственным интеллектом.

.....**Врачи еще будут востребованы в хирургии и при лечении серьезных заболеваний, таких как рак.**

**Профессия изменится радикально.**

**По материалам: [MedCity News](#)**



**А....  
трансфузиолог  
нужен ..... ?!!!**



**Разработка и внедрение открытий в области вычислительных наук, машинного обучения, нанотехнологий, биотехнологий, генной инженерии и электроники играют определяющую роль в процессе трансформации медицинской отрасли.**

**В США юридическая консультация доступна всем из IBM Watson в течение нескольких секунд с 90% точностью по сравнению с 70% точностью, сделанной человеком- юристом.**

**Молодым правоведам очень трудно найти работу.**

**Так что, .....**

**если вы сейчас изучаете ~~право~~, трансфузиционную медицину**

**~~немедленно прекратите~~ задумайтесь .....**  
**(особенно если вам до 35.....).**

**В скором будущем понадобится на 90% меньше ~~юристов~~  
трансфузиологов - останутся только узкие судебные  
высокопрофессиональные специалисты.**



**«Скрипач» не нужен ..... ?!!!**

# РЕАЛЬНОСТЬ .....



*Весна-лето 2016 года (Новостное агентство Fox News Health).*

Американский Красный Крест заявил о критической ситуации, сложившейся из-за нехватки донорской крови.

В распоряжении Красного Креста находится меньше пятидневного запаса крови — минимума, который необходим на случай возникновения чрезвычайной ситуации, при которой может потребоваться большой объем донорского материала.

<http://www.medvestnik.ru/content/news/>

## **В донорстве крови отменяется техрегламент и вводятся правила**

Правительство РФ подготовило законопроект «О внесении изменений в Федеральный закон «О донорстве крови и ее компонентов».

Поправки предусматривают отмену технического регламента о требованиях безопасности крови, ее продуктов, кровезамещающих растворов и технических средств, используемых в трансфузионно-инфузионной терапии. Его заменят утверждаемые правительством правила заготовки, хранения, транспортировки и клинического использования донорской крови и ее компонентов.

Законопроект подготовлен в связи с изменением правовых основ технического регулирования, которые возникли после вступления России в Евразийский экономический союз. Комитет одобрил в первом чтении предложенный правительством законопроект.

Ссылка на оригинал: <http://www.medvestnik.ru/content/news/>

# РЕАЛЬНОСТЬ .....

## Совет по трансфузиологии

в составе

**Национального гематологического общества (НГО)**



### Экспертный Совет НГО по трансфузиологии:

Академик РАН, проф. **Савченко В.Г.** (*председатель НГО*)

Проф. **Рагимов А.А.** (*председатель совета по трансфузиологии НГО*)

Проф. **Жибурт Е.Б.**

Проф. **Чжао А.В.**

Проф. **Афанасьев Б.В.**

Академик РАН, проф. **Готье С.В.**

### *Рабочая группа:*

К.м.н. **Гапонова Т.В.** (*руководитель рабочей группы*)

К.м.н. **Салимов Э.Л.**

К.м.н. **Веселов А.В.**

К.м.н. **Купряшов А.А.**

Проф. **Трахтман П.Е.**

Проф. **Галстян Г.М.**

Проф. **Федорова Т.А.**

К.м.н. **Кобзева Е.**

**Певцов Д.Э.**

Первая  
рабочая конференция  
**Совета НГО по трансфузиологии**  
**19.12.16**

Секретарь Совета: **Алена Фирсова** **++7-926-704-06-61**

# P.S.

## Вопросы к домашнему заданию:

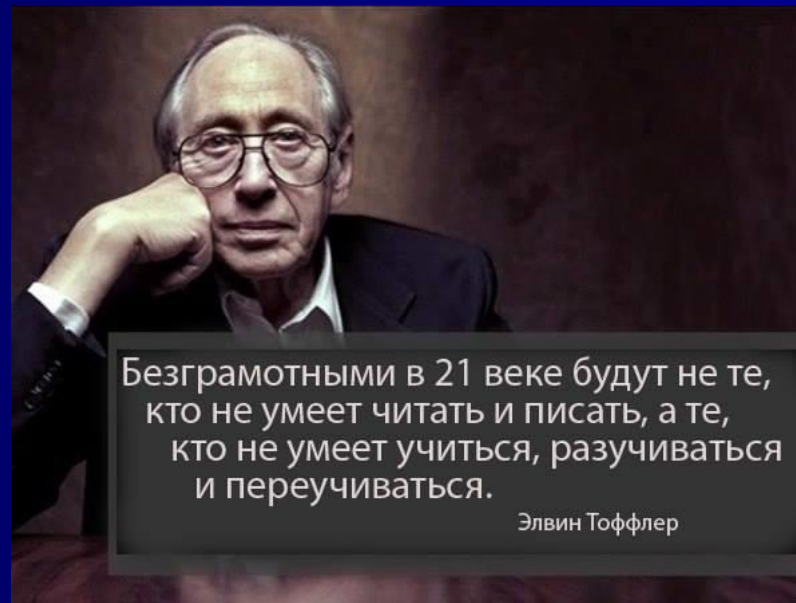
*Какой объем знаний нужно получить, что бы стать врачом?*

*Что и как преподавать в до дипломный и постдипломные периоды?*

*Who is ..... трансфузиолог в больнице (клинический трансфузиолог)?*

*Специализация; квалификация; профессиональный уровень; компетенции; количество специалистов по профилям ....?*

*Правовые вопросы здравоохранения, медицинского страхования..... ?*



Безграмотными в 21 веке будут не те, кто не умеет читать и писать, а те, кто не умеет учиться, разучиваться и переучиваться.

Элвин Тоффлер

Движение в направлении решения поставленных задач необходимо начинать с осознания основного положения – в ближайшие годы произойдут существенные изменения во всех областях медицины, в том числе и трансфузиологии.

Быть готовым к этим изменениям – предвидеть и прогнозировать их развитие. Только при этих условиях можно будет не догонять достижения мировой трансфузиологии, а выйти в лидеры и определять основные тенденции в развитии трансфузионной медицины.



"Изменения – закон жизни. И те, кто смотрит только в прошлое или только на настоящее, бесспорно – пропустят будущее".

Джон Фицджеральд Кеннеди

**СПАСИБО ЗА ТЕРПЕНИЕ!**