

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ 5G IMT-2020 НА ГЕМОЛИТИЧЕСКУЮ СТОЙКОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*



Митрюшина А.В.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н. Ф. Измерова», г. Москва, Россия

Цель работы – оценка влияния ЭМП 5G IMT-2020 (3550 МГц) на резистентность мембраны эритроцитов в условиях *in vitro*.

В связи с непрерывным развитием технологий радиосвязи и потребностью в новом, перспективном стандарте 5G/IMT-2020, существует проблема оценки возможного неблагоприятного влияния электромагнитных полей радиочастотного диапазона (ЭМП РЧ) новых условий экспозиции на здоровье человека.

Одним из перспективных способов определения механизмов действия ЭМП на биологические системы является изучение эффектов на клеточном и субклеточном уровнях (*in vitro*)

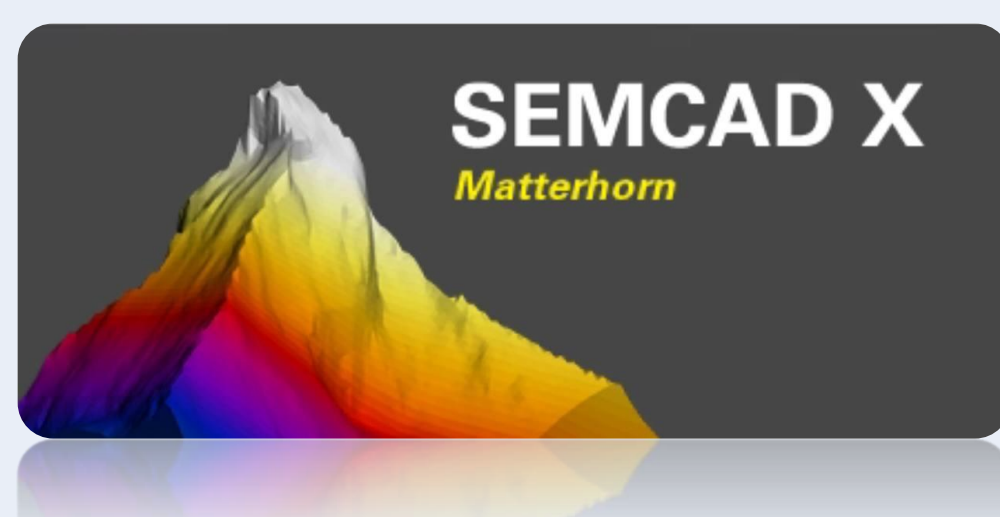
Общая схема постановки экспериментальных исследований *in vitro*



Материалы и методы



Для инструментальной оценки уровней ЭМП был использован: широкополосный измеритель параметров электромагнитного поля Narda NBМ-550 (Narda Safety Test Solutions GmbH, Германия)

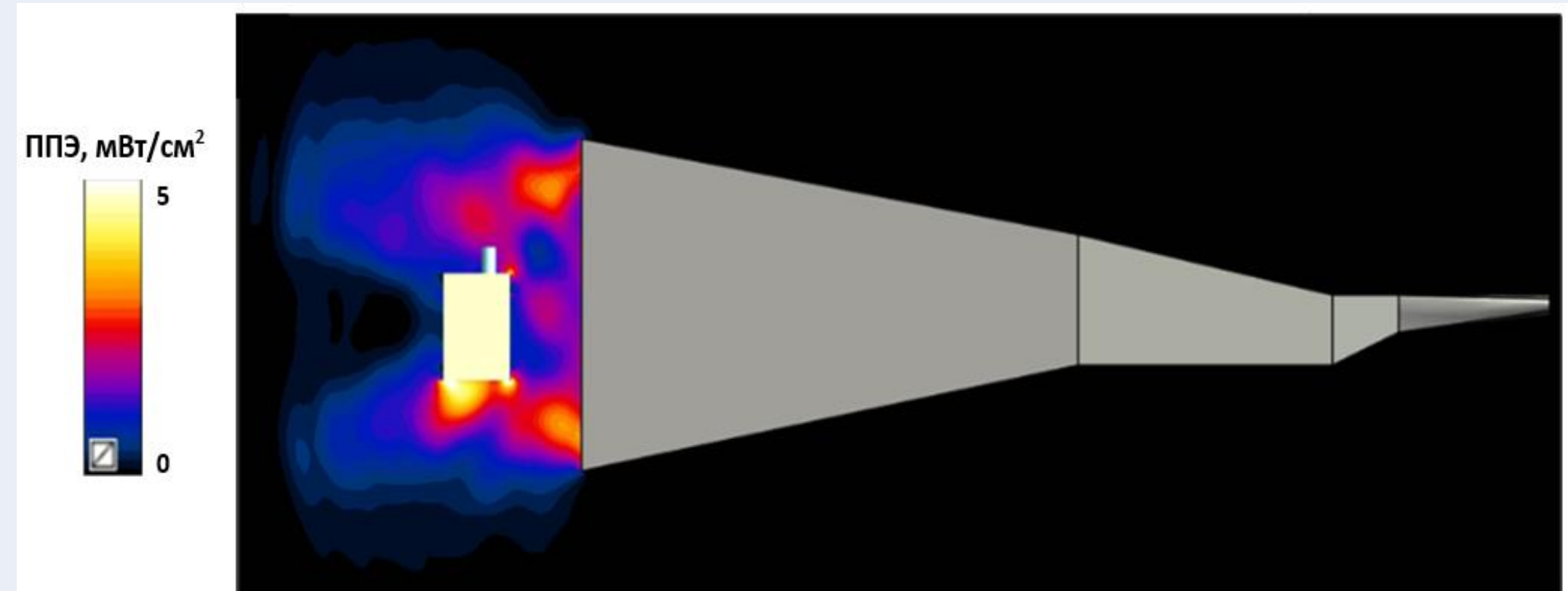


Дозиметрическая оценка воздействия ЭМП на образцы крови осуществлялась с использованием программы среды математического моделирования SEMCADX V 19.2.2.5984 (SPEAG AG, Швейцария)



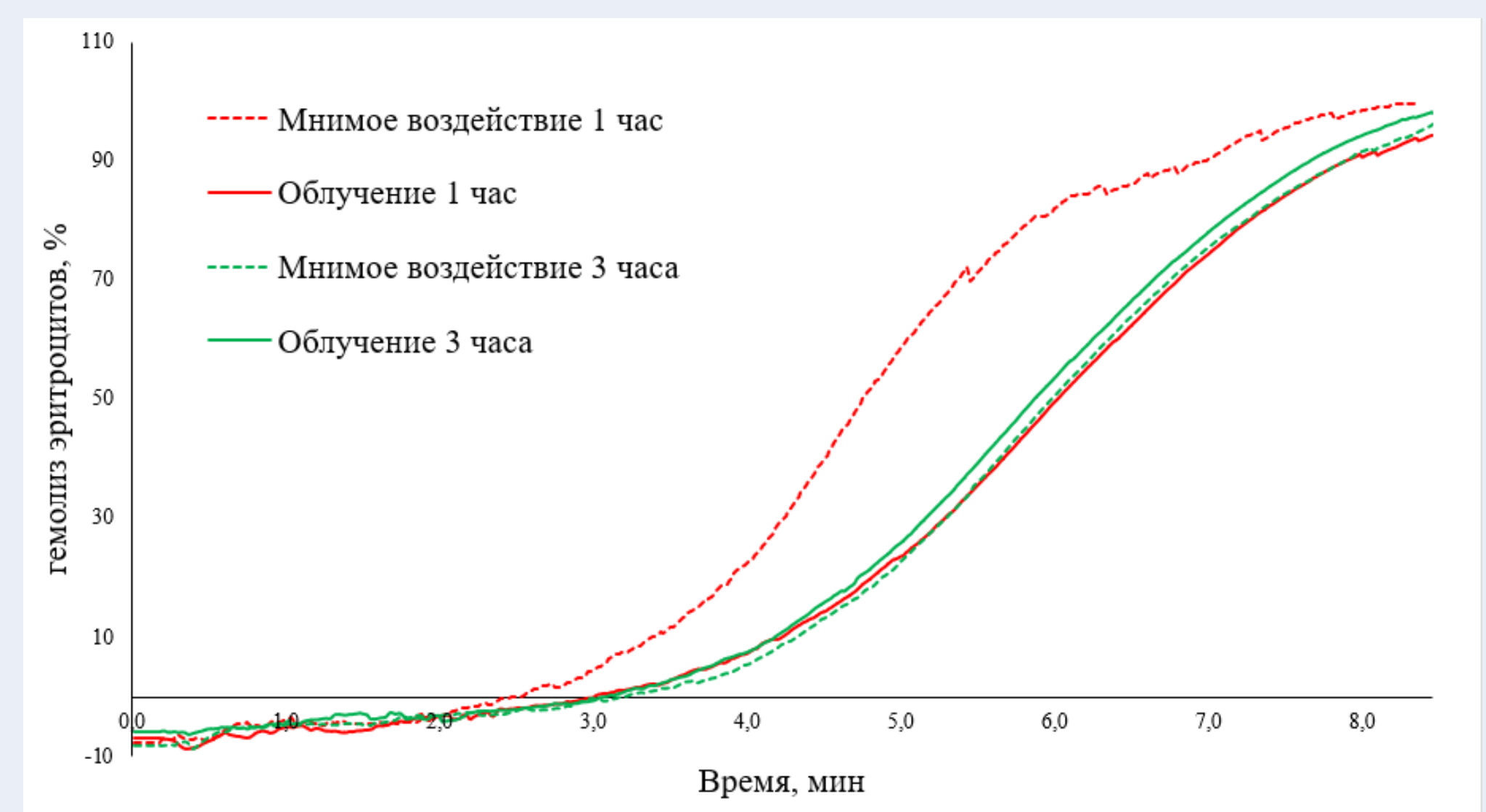
Резистентная стойкость эритроцитов оценивалась по модифицированному методу кислотных эритрограмм (по И.И. Гительзону и И.А. Терскову) с использованием программного обеспечения «Программа для исследования резистентности эритроцитов» (Св-во № 2021662311 от 26.07.2021)

Результаты моделирования для дозиметрической оценки экспериментального воздействия ЭМП на суспензию эритроцитов



Рассчитанное пиковое значение УПМ на 10 г массы исследуемого образца крови составило 3,46 Вт/кг, при уровне ППЭ $1,10 \pm 0,30$ мВт/см². Полученные уровни УПМ не превышали порог теплового действия (4 Вт/кг). Расхождение результатов инструментальной оценки ЭМП в контрольной точке и численного моделирования находилось в пределах 15%

Интегральные кривые резистентной стойкости эритроцитов контрольных и опытных групп



Выводы

1 При воздействии ЭМП 3550 МГц ниже порога теплового действия после 1 часа отмечались достоверные изменения: увеличение общего и собственного времени гемолиза, латентного периода гемолиза, времени 50 % гемолиза, а также снижение максимальной скорости гемолиза, тогда как после 3-х часовой экспозиции достоверных изменений не было установлено

2 Использование метода кислотных эритрограмм позволяет быстро оценить влияние ЭМП не только на резистентную стойкость мембраны эритроцитов, но и оценить изменение основных функций клеток крови – транспортную и оксигенацию

3 Перенос полученных результатов *in vitro* на организм позволяет предположить потенциально неблагоприятные эффекты воздействия ЭМП, выражающиеся в развитии нарушения способности эритроцитов периферической крови переносить кислород к органам и тканям организма