

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 12.06.01. Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

Школа Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности (ИШНКБ)
отделение Электронной инженерии

Научно-квалификационная работа

Тема научно-квалификационной работы	
Разработка биотехнической системы для автоматического выявления процесса агглютинации эритроцитов	

УДК 616-073.524:616-71

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A9-35	Розенбаум Юлия Андреевна		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор ИШХБТ	Бразовский К.С.	Д.Т.Н.		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
и.о. заведующий кафедрой ЭОИ	Баранов П.Ф.,	К.Т.Н.		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОЭИ ИШНКБ	Аристов А.А.	К.Т.Н.		

Актуальность

Реакция агглютинации (иммунологическая реакция) лежит в основе определения группы крови. Агглютинация – это иммунологическая реакция между антигенами мембраны эритроцитов и антителами реактивов, продуктом которой является иммунный комплекс(агглютинат). Определение групповой принадлежности крови используется в клинической практике перед переливанием крови и её компонентов, в гинекологии при ведении беременности, перед и во время хирургических операций. Опыт последних лет подчеркивает эффективность проверки групп крови на совместимость донора и реципиента перед переливанием в короткий промежуток времени. Для определения группы крови в лабораториях используется солевой раствор моноклональных антител. Методика не требует пробоподготовки образцов крови для исследования, но интерпретация результатов проводится медицинским персоналом визуально, что может внести ошибку субъективного характера. Недостатками вышеописанного способов определения группы крови являются длительное время анализа, большой расход реактива. На данный момент автоматического способа для определения группы крови человека с использованием солевого раствора моноклональных антител не существует.

Целью настоящей работы является разработка автоматизированного метода выявления агглютинации эритроцитов человека с моноклональными антителами в микробъёме и технических средств для его реализации.

Для реализации поставленной цели были определены основные задачи исследования, которые предполагали следующее: 1. Изучение возможности применения физико-химических методов для оценки наличия агглютинации эритроцитов в капельном образце пробы без специальной подготовки биоматериала. 2. Анализ физических процессов при применении механических колебаний к исследуемому капельному образцу, содержащем цельную кровь и моноклональные антитела. 3. Разработка и испытание специализированной кюветы для экспериментальных исследований по обнаружению процесса агглютинации в образцах. 4. Обоснование и экспериментальное исследование методики получения капельного образца, содержащем цельную кровь и солевого раствора моноклональных антител для получения агглютинатов. 5. Разработка медико-

технических требований к макету технической системы обнаружения агглютинации и экспериментальное подтверждение разработанного метода.

Работа состоит включает 4 главы.

1 глава. Биофизические основы и технологические аспекты анализа крови. Представлено описание структуры и функции антигенов мембраны эритроцитов крови человека. Рассмотрены методы обнаружения специфической агглютинации эритроцитов в клинической лаборатории. Описаны исследования научных подходов выявления агглютинации эритроцитов для типирования группы крови человека.

2 глава. Изучение возможности применения фотометрического метода совместно с механическими колебаниями для обнаружения агглютинации эритроцитов и моноклональных антител в капельной пробе. Представлены исследования направлены на создание нового метода определения наличия иммунных комплексов (агглютинатов) антигенов мембраны эритроцитов и моноклональных антител (цоликлонов) в капельном образце при применении к образцам механических колебаний различной амплитуды и частоты. Описано математическое моделирование формы кюветы для исследования.

3 глава. Технические требования биотехнической системы для автоматизированного метода оценки специфической агглютинации. Представлена конструкция экспериментальной оптико-вибрационной установки, структурная схема измерительного устройства, параметры оптической измерительной системы. Описана оценка погрешности фотометрической установки. Разработан алгоритм и программа для управления устройством. Разработана методика для проведения исследований в капельном образце. Описано необходимое для анализа: оборудование, материалы и реагенты. Описаны возможные ошибки при проведении анализа, контроль качества и учёт результатов.

Выводы: Разработан и экспериментально проверен новый метод по выявлению иммунных комплексов антигенов эритроцитов с антителами раствора цоликлонов на базе которого создан экспресс-метод определения группы крови в микрообъемах.