

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Филатова Н.А. «Разработка микрофлюидной платформы для синтеза монодисперсных макроэмульсий и гидрогелевых микрочастиц», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.3.2. – Приборы и методы экспериментальной физики

Филатов Н.А. начал заниматься научно-исследовательской работой в лаборатории Нанобиотехнологий СПбАУ РАН им. Ж.И. Алферова в 2012 году во время обучения на физико-техническом факультете Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. В 2020 году он успешно закончил аспирантуру СПбАУ РАН им. Ж.И. Алферова по специальности 06.06.01 Биологические науки, получив квалификацию «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

В процессе работы Филатов Н.А. принимал активное участие в разработках новых типов микрофлюидных устройств для биологических применений в рамках Государственных заданий, проектов, поддержанных грантами Президента РФ (МК-2131.2017.4), РФФ (20-74-10117, 18-74-00127), РФФИ (20-34-70111) и др. Его научные исследования были поддержаны Стипендиями Правительства Санкт-Петербурга в 2015-2016 г.г. и 2017-2018 г.г., Стипендией Правительства РФ в 2018-2019 г.г. Также, исследование Филатова Н.А. было отмечено в 2021 г. субсидией Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга. Результаты своих исследований Филатов Н.А. вместе с соавторами активно публиковал в российских и международных журналах, в том числе первого квартиля, и представлял на всероссийских и международных конференциях. Его работы были отмечены Дипломом II степени за высокие достижения в научно-исследовательской работе в сфере биофизики на конференции XLII Неделя Науки СПбГПУ 2013 и Дипломом за лучшую работу на конференции Saint-Petersburg Open 2016.

За время работы под моим руководством Филатов Н.А. проявил себя как грамотный, компетентный и ответственный специалист, способный самостоятельно формулировать цели и задачи работы, проводить анализ литературных данных, выполнять теоретические и экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать данные, готовить их для публикации в ведущих международных изданиях или для оформления заявки на регистрацию РИД. Филатов Н.А. обладает широким кругозором, умением работать в команде, проявляет лидерские качества, способен брать на себя ответственность и доводить начатую работу до результата. За время работы над диссертацией он изучил и освоил методы микро- нано- и аддитивных технологий для изготовления микрофлюидных устройств, методы оптической и флуоресцентной микроскопии, методы работы с клеточными культурами, методы статистической обработки результатов и др.

Диссертационная работа Филатова Н.А. посвящена развитию технологий «капельной микрофлюидики», которые в настоящее время становятся чрезвычайно востребованными для проведения биологических и медицинских исследований. Целью диссертационной работы являлась разработка новых методов и устройств для синтеза стабильных монодисперсных макроэмульсий и гидрогелевых микрочастиц в микрофлюидных устройствах. Таким образом, диссертационная работа Филатова Н.А. является бесспорно **актуальной**, а ее результаты найдут широкое применение в скрининге лекарственных препаратов, тканевой инженерии, 3D биопечати и др. биомедицинских направлениях.

В ходе достижения поставленной цели Филатов Н.А. получил принципиально **новые научные результаты**, востребованные мировым научным сообществом. Среди них следует отметить выявление линейной зависимости диаметра капель эмульсии «вода в масле» от соотношения между давлениями дисперсной и непрерывной фазы и определение эффективной вязкости эмульсии в выходном канале, что позволит более точно определять и необходимые параметры режимов формирования

монодисперсной эмульсии с заданными характеристиками. Также в диссертационной работе экспериментально исследовано как геометрия микрофлюидного устройства влияет на режимы формирования эмульсии и показано, что за счет асимметрии геометрии микроканалов можно добиться в 6 раз более быстрого перемешивания реагентов в каплях эмульсии. Данный эффект принципиально важен для миниатюризации и повышения скорости работы микрофлюидных устройств.

Полученные в рамках диссертационного исследования Филатовым Н.А. результаты имеют **широкую практическую значимость** и могут использоваться во многих организациях и компаниях. В частности разработанный микрофлюидный контроллер давлений, который в данной работе использовался для формирования эмульсий и гидрогелевых микрочастиц, может использоваться с широким набором микрофлюидных устройств. А разработанный и запатентованный метод формирования эмульсий путем создания отрицательного давления в выходном микроканале может использоваться для упрощения конструкции микрофлюидной платформы и синтеза микрочастиц со сложной внутренней структурой.

**Обоснованность и достоверность научных положений**, выносимых соискателем на защиту, определяется корректностью использованных методов и подходов, воспроизводимостью и статистическим анализом полученных данных, и их внутренней непротиворечивостью.

Полученные результаты свидетельствуют, что Филатов Н.А. является сформировавшимся специалистом, обладающим высокой научной квалификацией. Представленная к защите диссертационная работа соответствует профилю специальности 1.3.2 – Приборы и методы экспериментальной физики, а её автор, Филатов Никита Алексеевич, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук.

Научный руководитель

к.ф.-м.н.



Букатин Антон Сергеевич