

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Зубюк Варвары Владимировны** на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по теме «**Эффекты оптического переключения и насыщения поглощения в метаповерхностях на основе арсенида галлия и германия**», специальность 1.3.19. Лазерная физика.

Одной из значимых задач оптико-электронных технологий является создание и улучшение элементной базы как из однокомпонентных полупроводников, число которых конечно, так и из соединений полупроводников, разнообразие которых достаточно велико, а количество практически не ограничено. Диссертационная работа Зубюк В.В. направлена на развитие фотоники видимого и ближнего ИК-диапазонов. Поиск новых материалов, эффективно преобразующих электромагнитное поле и при этом совместимых с технологиями существующей полупроводниковой промышленности, является **актуальной** важной задачей. В работе исследованы полупроводниковые наноструктуры, проявляющие свойства насыщающегося поглотителя. Данные структуры могут найти применение в лазерной физике и оптико-электронных системах, в частности, в современных компактных полупроводниковых лазерах с вертикальным внешним резонатором (VECSEL) для создания энергоэффективного и небольшого импульсного источника излучения. Изготовление таких гибридных элементов может быть монолитным, в результате чего работа приобретает особую **практическую значимость**.

По структуре диссертационная работа Зубюк В.В. содержит главу 1, посвященную основным понятиям и обзору исследований по теме диссертации, главы 2 и 3, связанные с экспериментальными исследованиями полупроводниковых метаповерхностей на основе арсенида галлия, и главу 4, посвященную динамике оптического и нелинейно-оптического зондирования взаимодействия фемтосекундных лазерных импульсов ближнего ИК-диапазона с метаповерхностью на основе германия с разрешением по времени.

Замечания к автореферату:

- 1) на рис. 15(б) не объяснено, чем вызвано такое сильное изменение $\Delta T/T$ в районе 1450 нм, кроме того, не учтены релаксационные процессы при расчетах на положительных временах задержки накачка-зонд;
- 2) на рис. 8(б) в таблице во врезке приведены значения с большим количеством значащих цифр, которые не несут дополнительной информации.

В целом диссертация выполнена на высоком научно-техническом уровне. Указанные замечания не снижают теоретической и практической ценности представленной работы. Автореферат дает достаточное представление о диссертационной работе Зубюк В.В., основные результаты которой

опубликованы в 5 статьях в высокорейтинговых научных журналах и 1 патенте, а также представлены на российских и международных конференциях.

Содержание автореферата соответствует диссертации и представленные в нем результаты дают основание полагать, что диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.3.19. Лазерная физика (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова. А соискатель **Зубюк Варвара Владимировна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19. Лазерная физика.

Кандидат технических наук,
доцент кафедры «Лазерные и оптико-электронные системы» (РЛ-2)
МГТУ им. Н.Э. Баумана

Пискунов Дмитрий Евгеньевич

« 5 » *сентября* 2025 г.

e-mail: piskunov@bmstu.ru

Адрес места работы: 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1

Подпись Пискунова Д.Е. заверяю