

**ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МИКРО-ХЛОПЬЕВ ОКСИДА ГАЛЛИЯ****Иванов А. Ю. (ИТМО), Шарофидинов Ш. Ш. (ФТИ им. А.Ф.Иоффе)****Научный руководитель – доктор физико-математических наук,****профессор Романов А. Е. (ИТМО)**

**Введение.** Широкозонные полупроводниковые материалы, такие как нитриды металлов третьей группы (AlN, GaN, InN, BN, AlGaIn, InGaIn), оксид цинка (ZnO) и карбид кремния (SiC) хорошо изучены и широко используются для производства силовых устройств, фотодетекторов, светодиодов и устройств с высокой подвижностью носителей заряда. Перспективным с точки зрения приборного применения, благодаря широкой запрещенной зоне ( $E_g$ ), высокому значению критического поля пробоя ( $E_{cr}$ ), однако менее изученным является оксид галлия ( $Ga_2O_3$ ) - широкозонный полупроводник четвертого поколения, существующий в нескольких кристаллических модификациях, среди которых важную роль играет стабильный  $\beta$ -полиморф с шириной запрещенной зоны  $E_g \approx 4,8$  эВ и  $E_{cr} \approx 8$  МВТ/см [1,2]. Области исследования и применения двумерных материалов, таких как графен, гексагональный нитрид бора (h-BN) и дихалькогениды переходных металлов (TMDs), активно развиваются [3,4]. Они привлекают значительное внимание своими свойствами, включая высокую подвижность носителей заряда, нетипичное поведение экситонов и проявление квантового эффекта Холла, которые обусловлены их двумерной структурой. Тонкие планарные структуры также демонстрируют отличную совместимость с кремниевой полупроводниковой технологией и гибкими электронными девайсами [5].

**Основная часть.**

В ходе данной работы было выявлено, что напряжения, возникающие в процессе роста методом ХГФЭ, могут вызывать отслоение эпитаксиального слоя от подложки с образованием тонких планарных «микро-хлопьев»  $Ga_2O_3$ . Настоящая работа содержит исследования структурных свойств планарных микро-хлопьев оксида галлия методом рентгеновской дифракции с использованием дифрактометра ДРОН-8 и щелевой конфигурации. Также изучены оптические свойства и электрические характеристики микро-хлопьев  $Ga_2O_3$  и  $Ga_2O_3$ /графен и образцов на подложках  $Ga_2O_3$ /графен – 4H-SiC,  $Ga_2O_3$ /4H-SiC.

**Выводы.** В настоящей работе рассматривается потенциальное применение изучаемых структур  $Ga_2O_3$  в различных сферах электроники. Например, показано, что графен может служить материалом для прозрачных контактов, для применения в диодах Шоттки и фотодиодах глубокого УФ-диапазона. В целом, изучение свойств структуры  $Ga_2O_3$ /графен представляет актуальное направление современной науки и технологии, которое может привести к разработке новых устройств и технологических решений в области электроники, оптики и нанотехнологии.

**Список использованных источников:**

1. Kim, M., Hendricks, N., Moser, N., Shrestha, P., Pookpanratana, S., Koo, S. M., & Li, Q., Electrical Properties of  $Ga_2O_3$  Schottky Barrier Diodes with and without Mesa Structure //Electrochemical Society Meeting Abstracts 243. – The Electrochemical Society, Inc., 2023. – №. 32. – С. 1840-1840.
2. Zhang, J., Dong, P., Dang, K., Zhang, Y., Yan, Q., Xiang, H., ... & Hao, Y. Ultra-wide bandgap semiconductor  $Ga_2O_3$  power diodes //Nature communications. – 2022. – Т. 13. – №. 1. – С. 3900.
3. Kim, K. K., Synthesis of two-dimensional materials by chemical vapor deposition: graphene, hexagonal boron nitride, and transition metal dichalcogenides //JSAP Annual Meetings Extended Abstracts The 75th JSAP Autumn Meeting 2014. – The Japan Society of Applied Physics, 2014. – С. 45-45.

4. Koppens, F. H. L., Mueller, T., Avouris, P., Ferrari, A. C., Vitiello, M. S., & Polini, M., Photodetectors based on graphene, other two-dimensional materials and hybrid systems //Nature nanotechnology. – 2014. – T. 9. – №. 10. – C. 780-793.
5. Akinwande, D., Huyghebaert, C., Wang, C. H., Serna, M. I., Goossens, S., Li, L. J., Koppens, F. H., Graphene and two-dimensional materials for silicon technology //Nature. – 2019. – T. 573. – №. 7775. – C. 507-518.