

УДК 621.315.592

PACS: 81.65.Cf, 81.40.Pq.

## Особенности подготовки подложек кадмий-цинк-теллур для выращивания эпитаксиальных слоев соединения кадмий-ртуть-теллур методом молекулярно-лучевой эпитаксии

*А. А. Трофимов, И. А. Денисов, Н. А. Смирнова, А. Д. Шабрин, А. Е. Гончаров,  
А. А. Новикова, М. О. Можяева, К. А. Гладышева, А. М. Косякова, В. А. Малыгин,  
С. А. Кузнецова, Д. В. Ильинов, А. С. Суханова*

*Твердый раствор кадмий-ртуть-теллур является в мире одним из основных материалов ИК-фотозлектроники. Метод молекулярно-лучевой эпитаксии обладает рядом преимуществ перед другими методами получения соединения кадмий-ртуть-теллур. Вместе с тем он достаточно требователен к подготовке подложек, предназначенных для ростовых процессов. Настоящая работа посвящена первичной отработке процессов полирования в освоении производства подложек кадмий-ртуть-теллур ориентации (211). Достигнутая шероховатость составила  $\approx 1$  нм.*

*Ключевые слова:* кадмий-цинк-теллур, шлифование и полирование, шероховатость поверхности, молекулярно-лучевая эпитаксия.

DOI: 10.51368/2307-4469-2022-10-3-289-300

**Трофимов Александр Александрович**<sup>1</sup>, зам. нач. производства.

E-mail: aa-trofimov@yandex.ru

**Денисов Игорь Андреевич**<sup>2</sup>, зав. лаб.**Смирнова Наталья Анатольевна**<sup>2</sup>, в.н.с.**Шабрин Алексей Дмитриевич**<sup>1</sup>, нач. участка.**Гончаров Андрей Евгеньевич**<sup>1</sup>, инженер 1-й кат.**Новикова Анастасия Андреевна**<sup>1</sup>, инженер-химик.**Можяева Мария Олеговна**<sup>1</sup>, инженер 2-й кат.**Гладышева Кристина Анатольевна**<sup>1</sup>, инженер.**Косякова Анастасия Михайловна**<sup>1,3</sup>, инженер.**Малыгин Владислав Анатольевич**<sup>1</sup>, инженер.**Кузнецова Светлана Александровна**<sup>1</sup>, инженер 2-й кат.**Ильинов Денис Владимирович**<sup>1</sup>, инженер 2-й кат.**Суханова Анна Сергеевна**<sup>1</sup>, инженер.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Rogalski A. Infrared Detectors. – USA, CRC Press, 2019.
2. Бурлаков И. Д., Болтарь К. О., Кузнецов С. А., Пономаренко В. П. / Мат. XXVI Междунар. науч.-техн. конф. по фотозлектронике и приборам ночного видения. – М.: НПО Орион, 2022. С. 18.
3. Бурлаков И. Д., Болтарь К. О., Терентьев Д. С., Власов П. В., Седнев М. В. / Мат. XXVI Междунар. науч.-техн. конф. по фотозлектронике и приборам ночного видения. – М.: НПО Орион, 2022. С. 31.
4. Гиндин П., Карпов В., Кузнецов Н., Петренко В., Семенов В., Чишко В. // Фотоника. 2013. № 6. С. 62.

5. Сидоров Ю. Г., Дворецкий С. А., Варавин В. С. и др. // Физика и техника полупроводников. 2001. Т. 35. Вып. 9. С. 1092.

6. Андрусов Ю. Б., Белов А. Г., Коновалов А. А., Смирнова Н. А. // Цветные металлы. 2016. № 12. С. 56.

7. Кульчицкий Н. А., Наумов А., Старцев В. // Электроника: Наука. Технология. Бизнес. 2020. № 6. С. 114.

8. Сенченков А. С. // Успехи прикладной физики. 2021. Т. 9. № 5. С. 402.

9. Кульчицкий Н. А., Мельников А. А. // Нано- и микросистемная техника. 2011. № 6. С. 9.

10. Павлюк М. Д. / Дисс. канд. физ.-мат. наук. – Москва: ФГУ «Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника» Российской академии наук», 2020. – 153 с.

11. Гришечкин М. Б., Денисов И. А., Смирнова Н. А., Шматов Н. И., Силина А. А. // Прикладная физика. 2014. № 5. С. 510.

12. Grishechkin M. B., Denisov I. A., Silina A. A., Shmatov N. I. // Non-Ferrous Metals. 2016. № 2. P. 23.

13. Гришечкин М. Б., Денисов И. А., Силина А. А., Шматов Н. И. // Цветные металлы. 2016. № 12. С. 50.

14. Пряникова Е. В., Мирофьянченко А. Е., Смирнова Н. А., Силина А. А., Бурлаков И. Д., Гришечкин М. Б., Денисов И. А., Шматов Н. И. // Прикладная физика. 2016. № 2. С. 82.

15. Babu S. V. Advanced in chemical mechanical planarization (CMP). – Woodhead Publishing, 2016.

## Processing aspects of CdZnTe fragments and 2" wafers for epitaxial growing CdHgTe by molecular beam epitaxy

A. A. Trofimov<sup>1</sup>, I. A. Denisov<sup>2</sup>, N. A. Smirnova<sup>2</sup>, A. D. Shabrin<sup>1</sup>, A. E. Goncharov<sup>1</sup>,  
A. A. Novikova<sup>1</sup>, M. O. Mozhaeva<sup>1</sup>, K. A. Gladysheva<sup>1</sup>, A. M. Kosyakova<sup>1,3</sup>, V. A. Malygin<sup>1</sup>,  
S. A. Kuznetsova<sup>1</sup>, D. V. Ilyin<sup>1</sup>, and A. S. Sukhanova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Orion R&P Association, JSC  
9 Kosinskaya st., Moscow, 111538, Russia  
E-mail: aa-trofimov@yandex.ru

<sup>2</sup> GIREDMET  
5/1 Tolmachevsky al., Moscow, 119017, Russia

<sup>3</sup> Moscow Institute of Physics and Technology  
9 Institutskiy per., Dolgoprudny, Moscow Region, 141701, Russia

Received June 09, 2022

**The studies carried out in this work are aimed at fine-tuning processes the lapping and polishing technology in the serial production of CdZnTe wafers for molecular beam epitaxy.**

**Keywords:** cadmium zinc telluride, lapping and polishing, surface roughness, molecular beam epitaxy.

DOI: 10.51368/2307-4469-2022-10-3-289-300

### REFERENCES

1. A. Rogalski, *Infrared Detectors*. (CRC Press, USA, 2019).
2. I. D. Burlakov, K. O. Boltar, S. A. Kuznetsov, and V. P. Ponomarenko, in *Proc. Materialy XXVI Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii po fotoelektronike i priboram nochnogo videniya* (Moscow, NPO Orion, 2022), p. 18.
3. K. O. Boltar, I. D. Burlakov, D. S. Terent'ev, P. V. Vlasov, and M. V. Sednev, in *Proc. Materialy XXVI Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii po fotoelektronike i priboram nochnogo videniya* (Moscow, NPO Orion, 2022), p. 31.
4. P. Gindin, V. Karpov, N. Kuznetsov, V. Petrenko, V. Semenov, and V. Chishko, *Photonics*, No. 6, 62 (2013).
5. Yu. G. Sidorov, S. A. Dvoretzky, V. S. Varavin et al., *Physics and technology of semiconductors* **35** (9), 1092 (2001).
6. Yu. B. Andrusov, A. G. Belov, A. A. Konovalov, and N. A. Smirnova, *Cvetnye metally*, No. 12, 56 (2016).
7. N. A. Kulchitsky, A. V. Naumov, and V. V. Star-tsev, *Elektronika: Nauka. Tekhnologiya. Biznes*, No. 6, 114 (2020).
8. A. S. Senchenkov, *Usp. Prikl. Fiz.* **9** (5), 402 (2021).
9. N. A. Kulchitsky and A. A. Mel'nikov, *Nano- i mikrosistemnaya tekhnika*, No. 6, 9 (2011).
10. M. D. Pavlyuk, Diss. kand. fiz.-mat. nauk, FGU «Federal'nyj nauchno-issledovatel'skij centr «Kristallografiya i fotonika» Rossijskoj akademii nauk», 2020, 153 s.
11. M. B. Grishechkin, I. A. Denisov, N. A. Smirnova, N. I. Shmatov, and A. A. Silina, *Applied Physics*, No. 5, 510 (2014) [in Russian].
12. M. B. Grishechkin, I. A. Denisov, A. A. Silina, N. I. Shmatov, *Non-Ferrous Metals*, No. 2, 23 (2016).
13. M. B. Grishechkin, I. A. Denisov, A. A. Silina, and N. I. Shmatov, *Cvetnye metally*, No. 12 (2016).
14. E. V. Pryanikova, A. E. Miroshnichenko, N. A. Smirnova, A. A. Silina, I. D. Burlakov, M. B. Grishechkin, I. A. Denisov, and N. I. Shmatov, *Applied Physics*, No. 2, 82 (2016) [in Russian].
15. S. V. Babu, *Advanced in chemical mechanical planarization (CMP)*. (Woodhead Publishing, 2016).