



ZAKŁAD BADAŃ MATERIAŁÓW I STRUKTUR PÓŁPRZEWODNIKOWYCH

Kierownik: prof. dr hab. inż. Jerzy KĄTCKI

e-mail: katchki@ite.waw.pl, tel. (0-prefiks-22) 548 77 60, fax 847 06 31

Zespół: dr inż. Andrzej Czerwiński, e-mail: aczerwin@ite.waw.pl

doc. dr hab. inż. Andrzej Misiuk, e-mail: misiuk@ite.waw.pl

dr inż. Jacek Ratajczak, e-mail: rataj@ite.waw.pl

mgr inż. Adam Łaszcz, e-mail: laszcz@ite.waw.pl

1. Wstęp

W 2003 r. w Zakładzie Badań Materiałów i Struktur Półprzewodnikowych realizowano następujące projekty badawcze:

- "Badania zmian strukturalnych w materiałach i strukturach półprzewodnikowych" – etap IV (statutowy projekt badawczy),
- "Gallium Arsenide Second-Window Quantum Dot Lasers – GSQ/Lasery z GaAs z obszarem czynnym zawierającym kropki kwantowe" (projekt realizowany w ramach 5. Programu Ramowego Unii Europejskiej, IST-1999-10450),
- "Source Drain Architecture for Advanced MOS Technology – SODAMOS/Architektura źródła i drenu dla zaawansowanej technologii MOS" (projekt realizowany w ramach 5. Programu Ramowego Unii Europejskiej, IST-2000-26475),
- Centrum Doskonałości CEPHONA "Physics and Technology of Photonic Nanostructures/Fizyka i technologia nanostruktur fonicznych" (projekt realizowany wspólnie z trzema zakładami ITE w ramach 5. Programu Ramowego Unii Europejskiej, G5MA-CT-2002-04061),
- "Badanie prądu upływności naroży złączy p-n" (grant indywidualny KBN nr 7 T11B 084 20),
- "Zbadanie mikrostruktury krzemu implantowanego wodorem Si:H oraz helem Si:He po wygrzaniu w warunkach wysokiego ciśnienia hydrostatycznego" (grant indywidualny KBN nr 4 T08A 034 23).

Elektronomikroskopowe badania materiałów prowadzono we współpracy z zespołami naukowymi z Max-Planck Institut für Metallforschung MPI-MF (Sztuttgart, Niemcy), National Nanotechnol. Lab., University Lecce (Lecce, Włochy), École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Lozanna, Szwajcaria), Institut d'Électronique, de Microélectronique et de Nanotechnologie (Villeneuve d'Ascq, Francja), Inter-university Microelectronic Center (IMEC, Leuven, Belgia). Współpraca z MPI-MF

odbywała się w ramach projektu zawartego w protokole wykonawczym umowy między rządami Polski i Niemiec.

Badania półprzewodników poddanych obróbce wysokociśnieniowej były prowadzone we współpracy z licznymi placówkami zagranicznymi, m. in. uniwersytetami w Amsterdamie (Holandia), Atenach (Grecja), Barcelonie (Hiszpania), Lund (Szwecja), Zhejiang (Chiny), z instytutami Fizyki Metali w Ekaterinburgu (Rosja), im. Ioffe w Petersburgu (Rosja), Fizyki Półprzewodników RAS w Nowosybirsku (Rosja) oraz z instytutami krajowymi (IF PAN, ITME).

Do szczególnych osiągnięć zespołu badawczego w 2003 r. można zaliczyć:

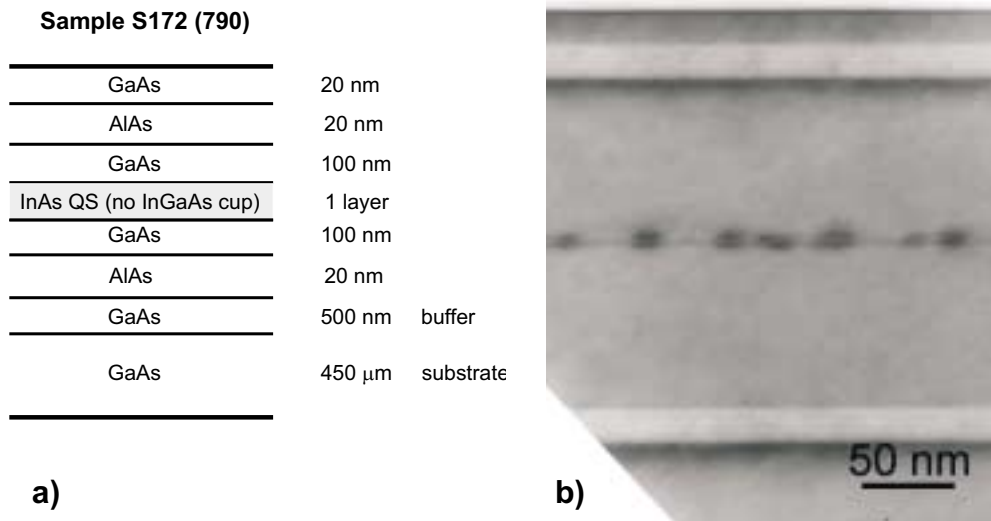
- uzyskanie stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych przez pracownika Zakładu dr. inż. Andrzeja Czerwińskiego,
- wysokie oceny wyników działalności w dwóch projektach realizowanych w ramach 5. Programu Ramowego PR5 Unii Europejskiej: "Source Drain Architecture for Advanced MOS Technology – SODAMOS" (IST-2000-26475) oraz "Gallium Arsenide Second-Window Quantum Dot Lasers – GSQ" (IST-1999-10450),
- kontynuowanie współpracy naukowej z zespołami naukowymi z Niemiec, Włoch, Szwajcarii, Francji, Belgii i Japonii.

Oprócz dorocznego kształcenia studentów Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej w ramach aktywności w Centrum Doskonałości CEPHONA Zakład zorganizował warsztat naukowy 1st CEPHONA Workshop on Microscopic Characterisation of Materials and Structures for Photonics, w czasie którego 35 młodych pracowników naukowych i technologów z Politechniki Warszawskiej i warszawskich instytutów naukowo-badawczych mogło się zapoznać z mikroskopowymi technikami badań materiałów optoelektronicznych.

2. Transmisyjna mikroskopia elektronowa w procesach optymalizacji wytwarzania heterostruktur z kropkami kwantowymi InAs

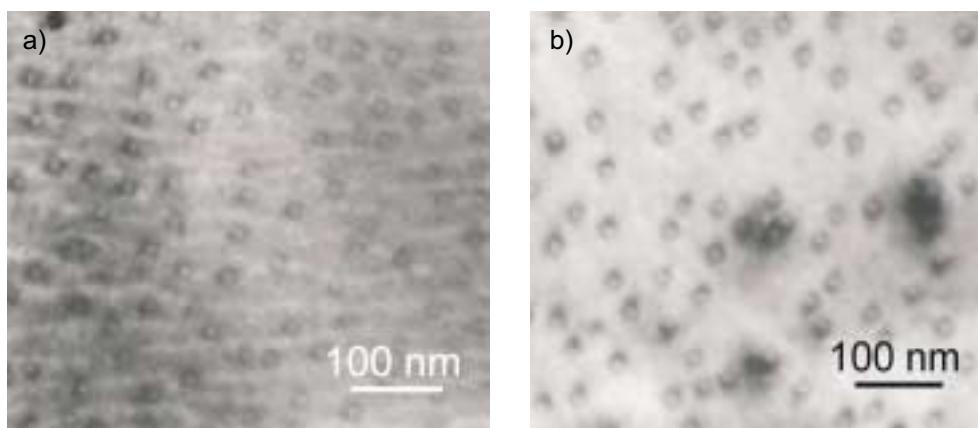
Jednym z zadań projektu "Gallium Arsenide Second-Window Quantum Dot Lasers – GSQ" było wytworzenie heterostruktury laserowej, w której obszarem czynnym byłaby warstwa kropek kwantowych z InAs. Na rys. 1 jest przedstawiony schemat heterostruktury i jej przekrój widziany w transmisyjnym mikroskopie elektronowym.

Podczas prac prowadzących do uzyskania takiej heterostruktury wykonano kilka eksperymentów służących optymalizacji procesów epitaksji zarówno z wiązek molekularnych (MBE), jak i ze związków metaloorganicznych (MOCVD). W eksperymentach tych bardzo istotną rolę odegrały badania wytwarzanych struktur wykonane w transmisyjnym mikroskopie elektronowym. Przeprowadzono obserwacje w kierunku prostopadłym do powierzchni i poprzecznym (przekroje).



Rys. 1. Heterostruktura z pojedynczą aktywną warstwą kropek kwantowych: a) schemat, b) obraz widziany w transmisyjnym mikroskopie elektronowym

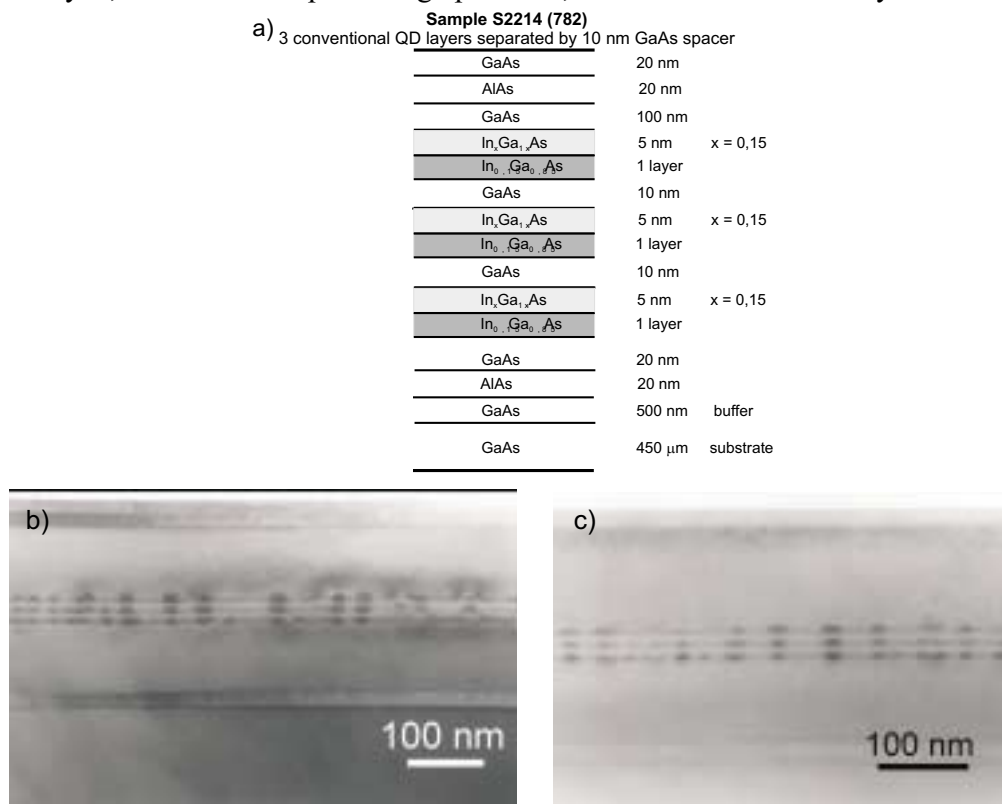
W wyniku przeprowadzonych badań mikroskopowych stwierdzono m. in., że zastosowanie w procesie technologicznym, po naniesieniu warstwy kropek, epitaksji cienkiej warstwy $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ może zmienić gęstość kropek kwantowych w heterostrukturze. Na rys. 2 porównano dwie heterostruktury laserowe z pojedynczą, aktywną warstwą kropek kwantowych. W strukturze z rys. 2a na warstwę kropek kwantowych została naniesiona bezpośrednio warstwa GaAs (tak jak na schemacie z rys. 1a), natomiast w strukturze z rys. 2b warstwę kropek przykryto cienką (5 nm) warstwą $\text{In}_{0,15}\text{Ga}_{0,85}\text{As}$. Grubość pozostałych warstw była bez zmian. Gęstość kropek kwantowych zmierzona w strukturze z rys. 2a wynosiła ok. $320/\mu\text{m}^2$ i była



Rys. 2. Porównanie gęstości kropek kwantowych wytworzonych techniką MBE: a) bez przykrywki InGaAs, b) z przykrywającą warstwą $\text{In}_{0,15}\text{Ga}_{0,85}\text{As}$ grubości 5 nm

mniejsza niż w heterostrukturze z przykrywkową warstwą $\text{In}_{0,15}\text{Ga}_{0,85}\text{As}$ (ok. $450 \div 500/\mu\text{m}^2$). W tej drugiej strukturze zaobserwowano jednak znacznie więcej defektów wzrostu widocznych na rysunku w postaci ciemnych obszarów.

Na rys. 3 porównano dwie heterostruktury laserowe z trzema warstwami kropek kwantowych przykrytymi warstwami $\text{In}_{0,15}\text{Ga}_{0,85}\text{As}$ wytworzone techniką MBE. Konstrukcja obu heterostruktur jest jednakowa (rys. 3a). Jednak w procesach technologicznych zastosowano różne parametry wzrostu kropek kwantowych. Struktura, której obraz elektronomikroskopowy jest przedstawiony na rys. 3b, została wykonana w sposób tradycyjny, tzn. wszystkie trzy warstwy InAs zostały osadzone w jednakowych warunkach. Badania takiej heterostruktury wykazały tendencję do zwiększania się rozmiarów kropek kwantowych na kolejnych poziomach w przypadku, gdy są one ułożone jedna nad drugą. Na rys. 3c pokazany jest przekrój heterostruktury wykonanej w sposób zmodyfikowany. Warstwy kropek kwantowych na drugim i trzecim poziomie zostały tu wytworzone przy zmniejszonych, w stosunku do pierwszego poziomu, strumieniach In i As. Uzyskano w ten



Rys. 3. Przekroje heterostruktur z trzema poziomami kropek kwantowych wytworzonych techniką MBE: a) schemat heterostruktury, b) obraz elektronomikroskopowy heterostruktury wykonanej metodą "konwencjonalną" (wszystkie warstwy InAs wytworzone w jednakowy sposób), c) obraz elektronomikroskopowy heterostruktury wykonanej metodą "zmodyfikowaną" (druga i trzecia warstwa InAs wytworzona przy zmniejszonych strumieniach In i As)

sposób jednakową wielkość kropek na kolejnych poziomach. Potwierdza to obraz sieci krystalicznej uzyskany w wysokorozdzielczym transmisyjnym mikroskopie elektronowym (rys. 4).



Rys. 4. Trzywarstwowy stos kropek kwantowych z rys. 3c widziany w wysokorozdzielczym mikroskopie elektronowym

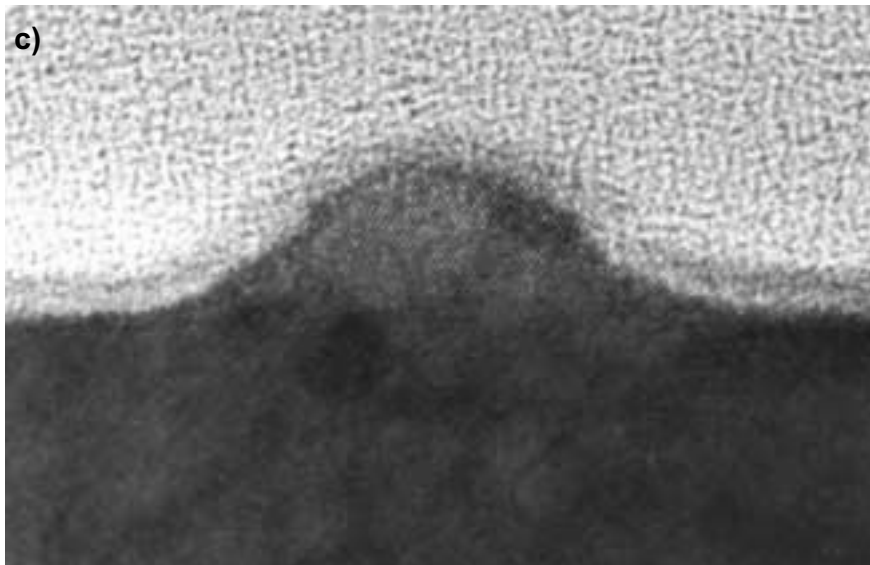
Na rys. 5 są przedstawione obrazy elektronomikroskopowe heterostruktury wytworzonej techniką MOCVD. W tej strukturze ostatnia warstwa kropek kwantowych pozostała nieprzykryta. Umożliwia to pomiar gęstości i wielkości kropek kwantowych przy zastosowaniu mikroskopii sił atomowych. Jednak, jak wynika z obrazów przekrojów struktury uzyskanych w mikroskopie elektronowym, występują znaczne różnice wielkości między kropkami zagrzebanymi wewnątrz materiału a pozostającymi na powierzchni. Pokazuje to bardzo duży wpływ kolejnych warstw nałożonych na kropki na ich rozmiar. Świadczy także o tym, że pomiary wielkości dokonywane metodą mikroskopii sił atomowych na powierzchni struktury nie dają rzeczywistej wielkości kropek znajdujących się wewnątrz materiału.

3. Elektronomikroskopowe badania warstw metalizacji stosowanych w zaawansowanych strukturach MOS

Prace prowadzono w ramach projektu "Source Drain Architecture for Advanced MOS Technology – SODAMOS". Ich wynikiem było wytworzenie struktury MOS, której obszary źródła i drenu zostały wykonane w postaci niskobarierowych złączy Schottky'ego. Jako materiały barierowe wykorzystano krzemki platyny, irydu lub erbu powstałe w wyniku wygrzewania warstw Pt, Ir i Er, osadzonych na krzemie metodą napyłania przy użyciu wiązki elektronowej.

a)

Sample D143Al4 (786)		
QDS	4 Mls	
In _x Ga _{1-x} As	4 nm	x = 0,1
GaAs	40 nm	T = 650°C
In _x Ga _{1-x} As	6 nm	x = 0,15
QDS	4 Mls	
In _x Ga _{1-x} As	4 nm	x = 0,1
GaAs	137.3 nm	
Al _x Ga _{1-x} As	2000 nm	x = 0,7
GaAs	500 nm	buffer
Si/N + GaAs	substrate	

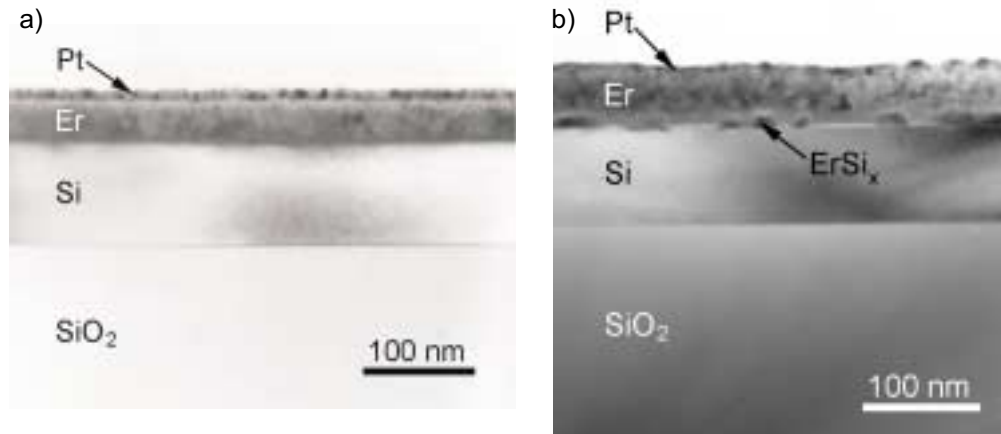


Rys. 5. Przekroje heterostruktury z dwoma poziomami kropek kwantowych wytworzonej techniką MOCVD: a) schemat heterostruktury, b) ogólny obraz elektronmikroskopowy, c) obraz wysokorozdzielczy pojedynczej kropki utworzonej na powierzchni struktury.

Celem prowadzonych badań mikroskopowych było określenie zmian strukturalnych zachodzących podczas wygrzewania wewnątrz warstw metalicznych oraz na granicy metal-półprzewodnik. Przedmiotem obecnych badań były struktury z metalizacją wykorzystujące platynę i erb osadzone na podłożach krzemowych typu n.

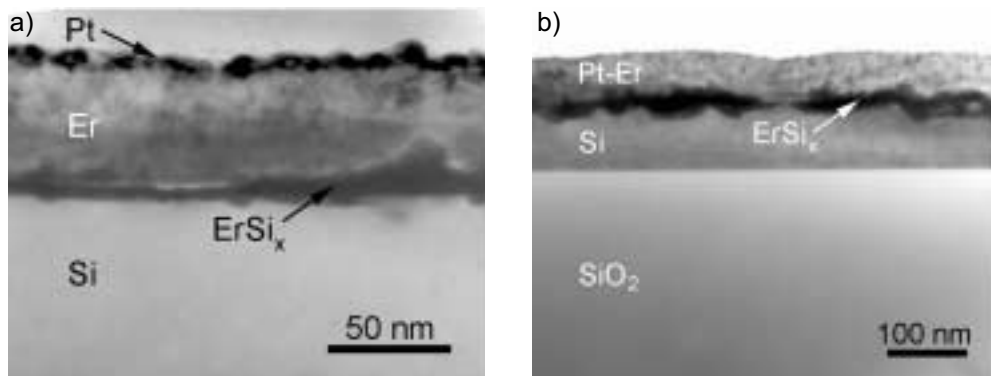
Warstwy metalizacji otrzymano metodą napyłania przy użyciu wiązki elektronowej. Następnie struktury zostały poddane wygrzewaniu w temperaturze 450°C, 525°C i 600°C.

Na rys. 6a jest pokazany przekrój struktury Pt/Er/Si/SiO₂/Si przed wygrzaniem. Grubość warstw Pt i Er wynosi odpowiednio 10 nm i 40 nm. Na rys. 6b jest widoczny obraz tej struktury po wygrzaniu w temperaturze 450°C przez 2 min. Obserwuje się zafalowanie powierzchni warstwy Pt oraz granicy Pt/Er. Natomiast w górnej i środkowej części warstwy Er po wygrzewaniu tworzą się ziarna Er. Granica międzyfazowa pomiędzy Er i Si jest nadal gładka. W wyniku wygrzewania na tej granicy tworzą się ziarna ErSi_x.



Rys. 6. Przekroje struktury Pt/Er/Si/SiO₂/Si obserwowane w transmisyjnym mikroskopie elektronowym: a) struktura niewygrzewana, b) po wygrzaniu w 450°C przez 2 min.

Na rys. 7a jest widoczny przekrój struktury Pt/Er/Si/SiO₂/Si wygrzewanej w temperaturze 525°C przez 2 min. Podczas wygrzewania ziarna w warstwie Pt przemieszczają się powodując pofalowanie jej powierzchni oraz granicy międzyfazowej



Rys. 7. Elektronomikroskopowy przekrój struktury Pt/Er/Si/SiO₂/Si wygrzewanej przez 2 min. w temperaturze: a) 525°C, b) 600°C

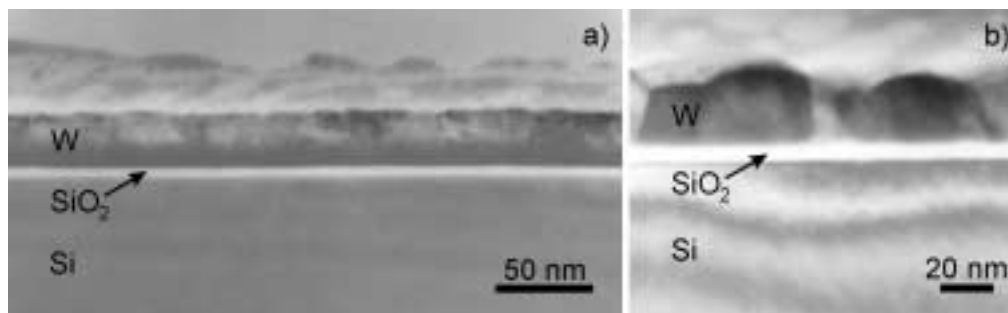
Pt/Er. W wyniku wzrostu i koalescencji ziaren ErSi_x na granicy międzyfazowej Er/Si tworzy się ciągła warstwa ErSi_x . Warstwa ta rozwija się zarówno w głąb warstwy Er, jak i w głąb warstwy Si, zmniejszając ich grubość. Granice międzyfazowe pomiędzy warstwą ErSi_x a warstwami granicznymi Er i Si stają się nierówne.

Rysunek 7b przedstawia przekrój struktury Pt/Er/Si/SiO₂/Si wygrzewanej w temperaturze 600°C przez 2 min. Wskutek wygrzewania doszło do migracji atomów Pt do warstwy Er, w efekcie czego powstał stop Pt-Er. Po wygrzewaniu nastąpiło dalsze zwiększenie grubości warstwy ErSi_x . Grubość warstwy ErSi_x wynosi 12 ÷ 40 nm. Obserwuje się w niej duże podłużne ziarna.

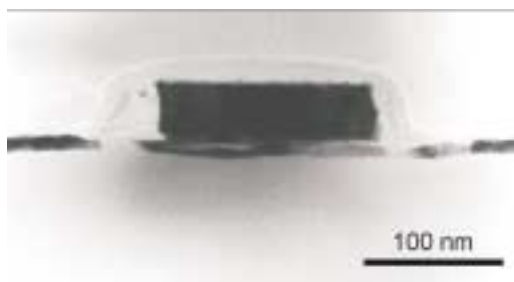
Innym materiałem badanym w obecnym etapie prac był wolfram wykorzystywany w strukturach ALSB MOS jako warstwa metalizacji bramkowej. Warstwa wolframu grubości 35 nm została naniesiona metodą napyłania przy użyciu wiązki elektro-nowej na powierzchnię tlenku bramkowego grubości 2 nm. Następnie struktury W/SiO₂/Si poddano wygrzewaniu przez 5 min. w temperaturze 800°C i 900°C.

Na rys. 8a jest przedstawiony przekrój struktury W/SiO₂/Si poddanej wygrzewaniu w temperaturze 800°C przez 5 min. Podczas wygrzewania w tej temperaturze w warstwie wolframu zaczynają być widoczne ziarna. Ma tu miejsce zarodkowanie i rozrost ziaren. Nie powoduje to jednak zmiany grubości warstwy wolframu. Powierzchnia warstwy pozostaje gładka.

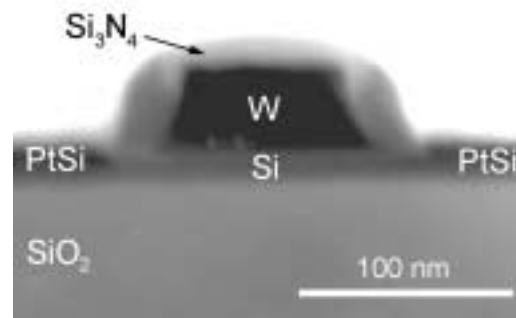
W wyniku wygrzewania w temperaturze 900°C przez 5 min. (rys. 8b) w warstwie wolframu formują się duże ziarna wypełniające całą grubość warstwy. Różnica wielkości ziaren powoduje pofalowanie powierzchni warstwy. Grubość tej warstwy wynosi od 20 nm do 30 nm.



Rys. 8. Elektronmikroskopowy przekrój struktury wielowarstwowej W/SiO₂/Si po wygrzaniu przez 5 min. w temperaturze: a) 800°C; b) 900°C



Rys. 9. Elektronmikroskopowy widok bramki wolframowej szerokości 200 nm



Rys. 10. Elektronmikroskopowy widok struktury ALSB MOSFET o szerokości bramki 100 nm

Wyrzany wolfram jest materiałem używanym w technologii ALSB MOSFET do wytworzenia elektrody bramki. Starano się wytworzyć bramkę o możliwie małej szerokości. Na rys. 9 i 10 są przedstawione elektronmikroskopowe przekroje bramek szerokości 200 nm i 100 nm.

W ramach projektu SODAMOS udało się wytworzyć strukturę ALSB MOSFET o najmniejszej szerokości bramki równej 22 nm.

4. Badania wpływu wysokich ciśnień-temperatur na mikrostrukturę i inne właściwości materiałów półprzewodnikowych

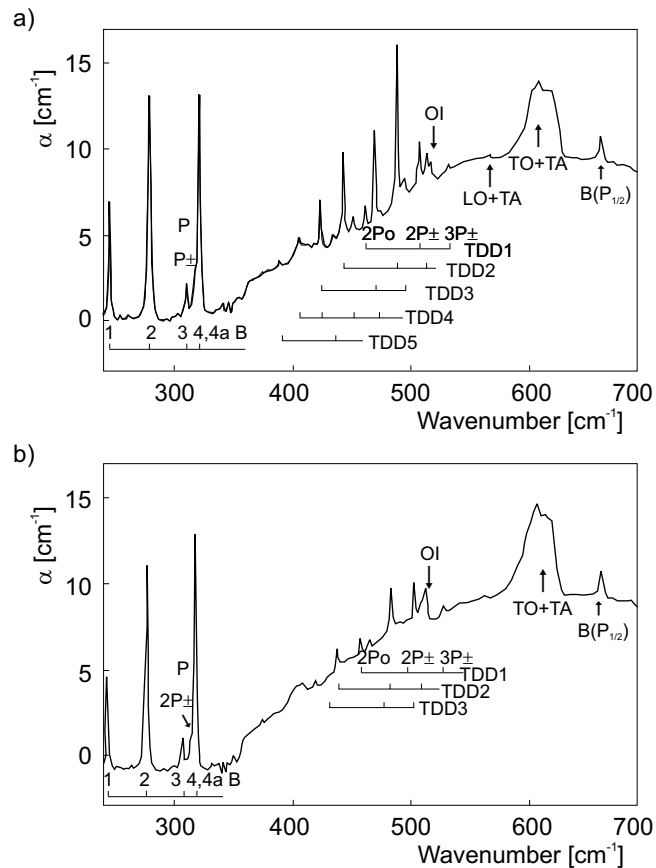
Badania wpływu wysokich ciśnień-temperatur na mikrostrukturę i inne właściwości krzemu domieszkowanego tlenem (Cz-Si), na struktury pochodne (jak krzem domieszkowany azotem, Si napromieniowany elektronami lub neutronami, roztwory stałe Si-Ge) oraz na struktury warstwowe półprzewodników bazują na unikatowej "wysokociśnieniowej" metodologii opracowanej w ITE. W 2003 r. prace te były wykonywane w Zakładzie Badań Materiałów i Struktur Półprzewodnikowych. Badania prowadzono we współpracy z licznymi placówkami zagranicznymi, wymienionymi na wstępie rozdziału, jak również z innymi zakładami ITE.

Z badań nad zachowaniem się materiałów półprzewodników poddanych działaniu wysokich ciśnień-temperatur wybrano kilka charakterystycznych przykładów.

4.1. Wpływ wysokich ciśnień na mikrostrukturę krzemu

Przedmiotem badań było określenie genezy wykrytego w ITE zjawiska stymulowanej generacji termodonorów w temperaturze 723 K i 873 K w warunkach wysokich ciśnień, w tym dla przypadku Cz-Si o niskiej koncentracji tlenu międzywęzłowego (rys. 11).

Potwierdzono, że w warunkach HT-HP powstają tzw. TDD o poziomach między $E_c - 45$ meV i -70 meV oraz -110 meV i -150 meV, których generacja jest zwiększona ok. pięciokrotnie w warunkach HP $\cong 1$ GPa. Interesującą cechą TDD formowanych w warunkach HP jest liniowa (a nie wykładnicza) zależność ich



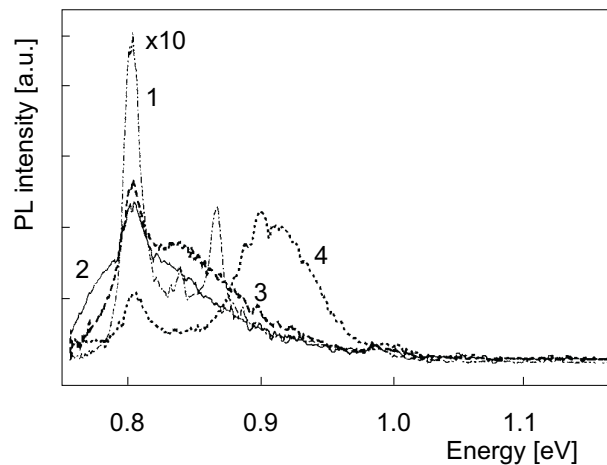
Rys. 11. Widma absorpcyjne w podczerwieni próbek Cz-Si wygrzewanych w temperaturze 723 K (a) oraz 873 K (b) przez 2 godz. (a) i 10 godz. (b) pod ciśnieniem hydrostatycznym HP = 1,2 GPa. Początkowa koncentracja tlenu $c_p = 6 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$. Przed pomiarem próbki schłodzono do $< 6 \text{ K}$ w warunkach naświetlenia; pomiary wykonano również na oświetlonej próbce. Zaznaczono znane przejścia 2p neutralnych TDD, a także niektóre zidentyfikowane przejścia związane z płytkami poziomami P i B.

koncentracji od koncentracji międzywęzłowego tlenu. Obok TDD w warunkach HP-HT powstają termodonory o płytszych i głębszych poziomach. Generacja tych ostatnich jest o prawie rząd wielkości bardziej intensywna w warunkach HP. Stymulowana przez wysokie ciśnienie hydrostatyczne generacja termodonorów ma miejsce również w ok. 873 K-HP, a także w Cz-Si domieszkowanym wodorem poprzez implantację (Cz-Si:H).

Przemiany międzywęzłowego tlenu w warunkach HP budzą zainteresowanie również w aspekcie morfologii powstających wytrąceń tlenkowych. Stwierdzono m. in. generację specyficznych wytrąceń tlenkowych o kształcie sferycznym i średnicy ok. 10 nm w próbkach Cz-Si wygrzewanych przez 10 godz. w temperaturze 723 K pod ciśnieniem 1 GPa.

Powstawanie wytrąceń sferycznych może być uwarunkowane wpływem HP na dyfuzję międzywęzłowego tlenu, zarówno w aspekcie stabilizacji wyjściowo

istniejących niejednorodności w Cz-Si, jak i zmniejszenia strumienia tlenu dyfundującego w kierunku wytrąceń tlenowych rosnących w podwyższonej temperaturze. Mikrostruktura Cz-Si poddanego wielokrotnemu, np. dwustopniowemu wygrzaniu



Rys. 12. Widma fotoluminescencyjne w temperaturze 10 K próbek Cz-Si wygrzanych kolejno w 720 K i 920 K przez 20 godz. pod ciśnieniem atmosferycznym (wygrzewanie wstępne), a następnie poddanych wygrzaniu/obróbce HT-HP w podwyższonych temperaturach: 1 – 1220 K- 10^5 Pa przez 20 godz.; 2 – 1170 K-1,2 GPa przez 5 godz.; 3 – 1170 K-1,2 GPa przez 10 godz.; 4 – 1300 K-1,2 GPa przez 5 godz.

w temperaturze 670 ÷ 1000 K w warunkach ciśnienia atmosferycznego (w celu wytworzenia centrów zarodkowania defektów tlenowych), a następnie procesom HT-HP w temperaturze ≥ 1170 K wykazuje szczególną wrażliwość na warunki obróbki wysokociśnieniowej (wynika to z pomiarów fotoluminescencji – rys. 12).

4.2. Wpływ wysokich ciśnień i temperatur na wygrzewanie defektów poradiacyjnych i mikrostrukturę krzemu napromieniowanego elektronami/neutronami

Z uwagi na zastosowania kosmiczne, reaktorowe, a nawet militarne problematyka ta jest nader ważna, stąd zainteresowanie nią wielu współpracujących instytucji oraz znaczna liczba publikacji/prezentacji konferencyjnych.

Badano m. in. przemiany struktury defektowej oraz właściwości elektryczne Cz-Si napromieniowanego elektronami (2,5 MeV, dawki $1 \cdot 10^{14} \div 1 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$) i poddanego wygrzaniu w temperaturze 720 ÷ 1400 K, typowo przez 5 godz. w warunkach zwiększonego ciśnienia hydrostatycznego argonu. Stwierdzono m. in., że:

- wygrzewanie w 723 K-HP Cz-Si napromieniowanego elektronami prowadzi do stymulowanej generacji termodonorów TD, jakkolwiek obserwowane są również termoakceptory TA. Obecność zarówno TD, jak i TA prowadzi do niejedno-

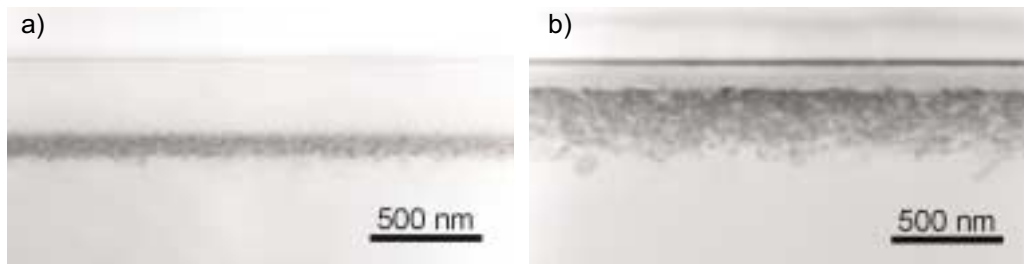
- rodności koncentracji nośników w Cz-Si wygrzewanym przez krótki czas (1 godz.) w 723 K-HP;
- stwierdzony znaczny wzrost, wraz z HP, natężenia fotoluminescencji przy 1,081 eV można przypisać powstaniu tzw. kropli elektronowo-dziurowych (EHD), zależnych od koncentracji defektów sieciowych generowanych w warunkach HT-HP;
- obróbka HT-HP w temperaturze 1070 ÷ 1400 K prowadzi zazwyczaj do zwiększonej (w stosunku do próbek wygrzewanych pod niskim ciśnieniem) koncentracji tlenu w położeniach międzywęzłowych.

4.3. Wpływ wysokich ciśnień i temperatur na mikrostrukturę krzemu domieszkowanego/implantowanego krzemem lub azotem

Stwierdzono m. in., że w przypadku Cz-Si:N (domieszkowanie azotem w czasie wzrostu monokryształu Cz-Si) zwiększone ciśnienie HP w czasie wygrzewania powoduje:

- wydatne przyspieszenie generacji termodonorów (np. w porównaniu z efektem wygrzewania Cz-Si:N w temperaturze 720 ÷ 105 K);
- wzrost ilości wytraconego tlenu, szczególnie po procesach w (1200 ÷ 1270) K-HP;
- zmniejszone natężenie w widmach fotoluminescencyjnych linii dyslokacyjnych D1 i D4 przy – odpowiednio – 0,81 eV oraz 1,01 eV.

Przykłady struktur krzemu implantowanego azotem i krzemem, poddanych wysokociśnieniowemu wygrzewaniu (1,16 GPa) w temperaturze 800°C, przedstawiono na rys. 13.



Rys. 13. Struktura krzemu implantowanego azotem ($E = 100$ keV) (a) oraz krzemem ($E = 100$ keV) (b), poddanego wygrzewaniu przez 5 godz. w temperaturze 800°C przy ciśnieniu 1,16 GPa

Wpływ obecności azotu na mikrostrukturę poddanego obróbce wysokociśnieniowej Cz-Si:N (domieszkowanego w czasie wzrostu) może być, przynajmniej w części, wyjaśniony obecnością w wyjściowym (*as grown*) Cz-Si:N niedużych niejednorodności zawierających atomy azotu.

PUBLIKACJE'2003

Publikacje

- [P1] ANTONOVA I. V., LONDOS C. A., BAK-MISIUK J., GUTAKOVSKII A. K., POTSIDI M. S., MISIUK A. M.: Defects in Silicon Heat-Treated under Uniform Stress and Irradiated with Fast Neutrons. *phys. stat. sol. (a)* 2003 vol. 199 nr 2 s. 207–213.
- [P2] ANTONOVA I. V., MISIUK A., BARCZ A., YANG D., POPOV V. P.: Gettering of Impurities in Hydrogen Implanted Nitrogen-Doped Silicon. *Solid St. Phenom.* 2003 vol. 95–96 s. 565–570.
- [P3] ANTONOVA I. V., MISIUK A., LONDOS C., SURMA B. H., SMAGULOVA S. A., BUKOWSKI A., JUNG W., BARCZ A.: Pressure Induced Formation of the Electrically Active Centers in Irradiated Silicon: Comparison of the Electron and Neutron Irradiation. *Vacuum* (w druku).
- [P4] ANTONOVA I. V., MISIUK A., LONDOS C., SURMA B. H., SMAGULOVA S. A., BUKOWSKI A., JUNG W., BARCZ A.: Pressure Induced Formation of the Electrically Active Centers in Electron and Neutron Irradiated Silicon. *Proc. of the 7th Int. Conf. on Electron Beam Technologies*, Warna, Bułgaria, 1–6.06.2003, s. 402–407.
- [P5] ANTONOVA I. V., YANG D., POPOV V. P., OBODNIKOV V. I., MISIUK A.: Formation of the Thermal Donors in the Hydrogen-Implanted Nitrogen-Doped Silicon Crystal. *Microelectron. Eng.* 2003 vol. 66 nr 1–4 s. 367–372.
- [P6] BAK-MISIUK J., MISIUK A., RATAJCZAK J., SHALIMOV A., ANTONOVA I. V., TRELA J.: Effect of High Pressure-Temperature on Silicon Layered Structures as Determined by X-Ray Diffraction and Electron Microscopy. *Europ. Phys. J. – Appl. Phys.* (w druku).
- [P7] BAK-MISIUK J., MISIUK A., SHALIMOV A., RATAJCZAK J., SURMA B., GAWLIK G.: Effect of High Pressure-Temperature on Structure of Silicon Crystals Implanted with Nitrogen-Silicon. *Solid St. Phenom.* 2003 vol. 95–96 s. 343–348.
- [P8] BAK-MISIUK J., MISIUK A., SHALIMOV A., WNUK A., SURMA B., ANTONOVA I. V., POPOV V. P., TRELA J.: Pressure Induced Phenomena in Heavily Hydrogen-Doped Cz-Si. *Proc. of the Int. Conf. ICHMS'2003*, Sudak, Ukraina, 14–20.09.2003, s. 120–121.
- [P9] BAK-MISIUK J., SHALIMOV A., KANIEWSKI J., MISIUK A., DYNOWSKA E., REGIŃSKI K., TRELA J., PRZESŁAWSKI T., HÄRTWIG J.: Stress-Induced Structural Changes in Thin InAs Layers Grown on GaAs Substrate. *Crystal Res. a. Technol.* 2003 vol. 38 nr 3–5 s. 302–306.
- [P10] CZERWIŃSKI A., SIMOEN E., POYAI A., CLAEYS C., OHYAMA H.: Gated-Diode Study of Corner and Peripheral Leakage Current in High-Energy Neutron Irradiated Silicon p-n Junctions. *IEEE Trans. on Nucl. Sci.* 2003 vol. 50 nr 2 s. 278–287.
- [P11] CZERWIŃSKI A., SIMOEN E., POYAI A., CLAEYS C.: Activation Energy Analysis as a Tool for Extraction and Investigation of P-N Junction Leakage Current Components. *J. Appl. Phys.* 2003 vol. 94 nr 2 s. 1218–1221.
- [P12] CZERWIŃSKI A., SIMOEN E., POYAI A., CLAEYS C.: Local Electric Fields in Silicided Shallow Junctions. *J. Electrochem. Soc.* (w druku).
- [P13] CZERWIŃSKI A., SIMOEN E., POYAI A., CLAEYS C.: New Methods or Accurate Determination of the Electric-Field Enhancement in Junctions – Theoretical Model and Application to STI Diodes with High Fields. *Proc. of the 202nd Meet. of Electrochemical Society, High Purity Silicon Symp.*, Salt Lake City, USA, 20–25.10.2002.

- [P14] EMTSEV V. V. Jr, AMMERLAAN C. A. J., EMTSEV V. V., OGANESYAN G. A., ANDREEV B. A., KURISTYN D. I., MISIUK A., SURMA B., LONDOS C. A.: Double Thermal Donors in Czochralski-Grown Silicon Heat-Treated under Atmospheric and High Hydrostatic Pressures. *phys. stat. sol. (b)* 2003 vol. 235 nr 1 s. 75–78.
- [P15] EMTSEV V. V., AMMERLAAN C. A. J., EMTSEV V. V., OGANESYAN G., MISIUK A., SURMA B., BUKOWSKI A., LONDOS C.A.: Oxygen Agglomeration and Formation of Oxygen-Related Thermal Donors in Heat-Treated Silicon. *Crystal Res. a. Technol.* 2003 vol. 38 nr 3–5 s. 394–398.
- [P16] EMTSEV V. V., ANDREEV B. A., DAVYDOV V. Yu., POLOSIN D. S., OGANESYAN G. A., KRYZHKOV D. I., SHMAGIN V. B., EMTSEV V. V., MISIUK A., LONDOS C. A.: Stress-Induced Changes of Thermal Donor Formation in Heat-Treated Czochralski Grown Silicon. *Physica B* 2003 vol. 340–342 s. 769–772.
- [P17] FIGIELSKI T., WOSIŃSKI T., MORAWSKI A., PELYA O., MAKOSA A., DOBROWOLSKI W., WRÓBEL J., SADOWSKI J., JAGIELSKI J., RATAJCZAK J.: Magnetic Point Contact in Ferromagnetic Semiconductor (Ga,Mn)As. *Semicond. Phys., Quantum Electron.&Optoelectron.* 2003 vol. 6 nr 1 s. 53–54.
- [P18] GÓRSKA M., WRZESIŃSKA H., MUSZALSKI J., RATAJCZAK J., MROZIEWICZ B.: A Simple Method of Mesa Fabrication on DBR Containing Heterostructures. *Mater. Sci. in Semicond. Process.* 2003 vol. 5 nr 6 s. 505–509.
- [P19] GUZIEWICZ M., PIOTROWSKA A., PIOTROWSKI T. T., GOŁASZEWSKA K., ILKA L., WÓJCIK I., KĄTCKI J., ŁASZCZ A., MOGILINSKI R., NOWINSKI J., RATAJCZAK R.: AgTe/ZrB₂/Au Multilayer Metallization for Improved Ohmic Contacts to n-GaSb. *Proc. of SPIE, Solid St. Cryst.* 2002 2003 vol. 5136 s. 187–194.
- [P20] JUNG W., KANIEWSKA M., MISIUK A., LONDOS C. A.: Study of the Defects in Oxygen Implanted Silicon Subjected to Neutron Irradiation and High Pressure Annealing. *Europ. Phys. J. – Appl. Phys.* (w druku).
- [P21] KANIEWSKA M., MISIUK A.: Electrical Properties of Hydrogen – Implanted Si Annealed under High Hydrostatic Pressure. *Crystal Res. a. Technol.* 2003 vol. 38 nr 3–5 s. 336–343.
- [P22] KANIEWSKA M., RATAJCZAK J.: Anomalies in Characteristics of Broad-Contact Ridge Waveguide SCH-SQW Lasers Based on AlGaAs/InGaAs Grown by MBE. *phys. stat. sol. (a)* 2003 vol. 195 nr 1 s. 44–49.
- [P23] KĄTCKI J., ŁASZCZ A., RATAJCZAK J., PHILLIPP F., GUZIEWICZ M., PIOTROWSKA A.: Transmission Electron Microscopy Study of Au/ZrB₂/Ag(Te) Contacts to GaSb. *Mater. Chem. a. Phys.* 2003 vol. 81 nr 2–3 s. 260–264.
- [P24] KĄTCKI J., RATAJCZAK J., ŁASZCZ A., PHILLIPP F., DUBOIS E., LARRIEU G., PENAUD J., BAIE X.: Transmission Electron Microscopy Analysis of Silicides Used in ALSB-SOI MOSFET Structures. *W: Microscopy of Semiconducting Materials* 2003 vol. 180 s. 479–482, red. A. G. Cullis, P. Midgley.
- [P25] KĄTCKI J., RATAJCZAK J., ŁASZCZ A., PHILLIPP F., PARANTHOEN C., CHENG X. L., FIORE A., PASSASEO A., CINGOLANI R.: Transmission Electron Microscopy of In(Ga)As Quantum Dot Structures. *Electron Technol. – Internet J.* 2003 vol. 35 nr 4 s. 1–6. www.ite.waw.pl/etij.
- [P26] KĄTCKI J., RATAJCZAK J., ŁASZCZ A., PHILLIPP F., MUSZALSKI J., BUGAJSKI M., CHEN J. X., FIORE A.: Electron Microscopy Study of Advanced Heterostructures for Optoelectronics. *Mater. Chem. a. Phys.* 2003 vol. 81 nr 2–3 s. 244–248.
- [P27] LARRIEU G., DUBOIS E., WALLART X., BAIE X., KĄTCKI J.: Formation of Pt-Based Silicide Contacts: Kinetics, Stoichiometry and Current Drive Capabilities. *J. Appl. Phys.* 2003 vol. 94 nr 12 s. 7801–7810.

- [P28] LONDOS C. A., POTSIDI M. S., BAŁ-MISIUK J., MISIUK A., EMTSEV V. V.: Stress Assisted Evolution of Defects in Silicon. *Proc. of SPIE* (w druku).
- [P29] LONDOS C. A., POTSIDI M. S., BAŁ-MISIUK J., MISIUK A.: Pressure Assisted Evolution of Defects in Silicon. *Crystal Res. a. Technol.* 2003 vol. 38 nr 12 s. 1058–1062.
- [P30] LONDOS C. A., POTSIDI M. S., MISIUK A., BAŁ-MISIUK J., SHALIMOV A., EMTSEV V. V.: Investigations on the Effect of High Pressure on the Annealing Behavior of Oxygen Related Defects in Silicon. *Solid St. Phenom.* 2003 vol. 95–96 s. 59–64.
- [P31] LONDOS C. A., POTSIDI M. S., MISIUK A., RATAJCZAK J., EMTSEV V. V., ANTONARAS G.: Complementary Infrared and Transmission Electron Microscopy Studies of the Effect of High Temperature-High Pressure Treatments on the Oxygen-Related Defects in Irradiated Silicon. *J. Appl. Phys.* 2003 vol. 94 nr 7 s. 4363–4367.
- [P32] MISIUK A., ANTONOVA I. V., SURMA B. H., BAŁ-MISIUK J., SHALIMOV A., SMAGULOVA S. A.: Effect of External Stress on Creation of Defects in Electron-Irradiated Silicon. *Proc. of the 7th Int. Conf. on Electron Beam Technologies*, Warna, Bułgaria, 1–6.06.2003, s. 413–419.
- [P33] MISIUK A., BARCZ A., RATAJCZAK J., BAŁ-MISIUK J., ANTONOVA I. V., POPOV V. P.: Microstructure of Czochralski Silicon Implanted with Deuterium and Annealed under High Pressure. *Physica B* 2003 vol. 340–342 s. 687–691.
- [P34] MISIUK A., BARCZ A., RATAJCZAK J., BAŁ-MISIUK J.: Effect of External Stress at Annealing on Microstructure of Silicon Co-Implanted with Hydrogen and Helium. *Solid St. Phenom.* 2003 vol. 95–96 s. 313–318.
- [P35] MISIUK A., BARCZ A., RATAJCZAK J., BRYJA L.: Effect of High Hydrostatic Pressure During Annealing on Silicon Implanted with Oxygen. *J. Mater. Sci.* 2003 vol. 14 nr 5–7 s. 295–298.
- [P36] MISIUK A., BAŁ-MISIUK J., SURMA B.: Effect of High Temperature- Pressure on Buried Silicon Dioxide in SIMOX and SOI Structures. *Radiation Effects a. Defects in Solid* 2003 vol. 158 s. 407–410.
- [P37] MISIUK A., BRYJA L., BAŁ-MISIUK J., RATAJCZAK J., ANTONOVA I. V., POPOV V. P.: Effect of High Temperature-Pressure on SOI Structure. *Crystal Eng.* 2003 vol. 5 nr 3–4 s. 155–161.
- [P38] MISIUK A., JUNG W., SURMA B. H., KUDŁA A., WNUK A., GAWLIK G.: Effect of High Temperature-Pressure on Silicon Surface Layers in Si:H,He (Si:He) and Si:N. *Phys. a. Chem. of Solid State* 2003 vol. 4 nr 2 s. 243–249.
- [P39] MISIUK A., RATAJCZAK J., BARCZ A., ANTONOVA I. V., BAŁ-MISIUK J., SHALIMOV A., SURMA B. H., WNUK A., JAGIELSKI J.: Effect of Stress on Accumulation of Hydrogen and Microstructure of Silicon Co-Implanted with Hydrogen and Helium. *Int. J. of Hydrogen Energy* (w druku).
- [P40] MISIUK A., RATAJCZAK J., BARCZ A., ANTONOVA I. V., BAŁ-MISIUK J.: Effect of Stress on Accumulation of Hydrogen and Microstructure of Silicon Co-Implanted with Hydrogen and Helium. *Proc. of the VIII Int. Conf. ICHMS'2003*, Sudak, Ukraina, 14–20.09.2003, s. 212–213.
- [P41] MISIUK A., RATAJCZAK J., SURMA B. H., ULYASHIN A. G., BARCZ A., JUNG W., WNUK A.: The Microstructure and Electrical Properties of Hydrogenated Czochralski Silicon Treated at High Temperature-Pressure. *J. of Physics: Condens. Matter.* 2003 vol. 15 s. 7445–7453.
- [P42] MISIUK A., SURMA B. H., BAŁ-MISIUK J., ANTONOVA I. V., SMAGULOVA S. A.: Effect of Enhanced Pressure at Annealing on Creation of Defects in Silicon Irradiated with Electrons. *Vacuum* (w druku).
- [P43] MISIUK A., SURMA B. H., BAŁ-MISIUK J.: Defects in High Temperature-Pressure Treated Czochralski Silicon Detected by Photoluminescence and Related Methods. *Europ. Phys. J. – Appl. Phys.* (w druku).

- [P44] MISIUK A., SURMA B. H., YANG D., SHALIMOV A.: Effect of High Temperature-Pressure on Nitrogen Doped Czochralski Silicon. *J. of Physics: Condens. Matter.* (w druku)
- [P45] MISIUK A., TYSCHENKO I. E.: Optically Active Silicon Nanostructures Prepared from Implanted Si by Annealing at High Hydrostatic Pressure. W: Synthesis, Functional Properties and Applications of Nanostructures (w druku).
- [P46] MISIUK A., WIERZCHOWSKI W., WIETESKA K., BRYJA L., GRAEFF W.: Synchrotron Topography of High Temperature-Pressure Treated Silicon Implanted with Helium. *Nucl. Instr. a. Methods B* 2003 vol. 200 s. 358–362.
- [P47] MISIUK A., ZHURAVLEV K. S., BRYJA L., BAK-MISIUK J., ANTONOVA I. V., VANDYSHEV E. N., BARCZ A., KANIEWSKA M., ROMANO-RODRIGUEZ A., KOVACSICS C.: Porous-Like Silicon Prepared from Si:H Annealed at High Argon Pressure. *phys. st. sol. (a)* 2003 vol. 197 nr 1 s. 236–240.
- [P48] MURIN L. I., LINDSTROM J. L., MISIUK A.: Effect of High Hydrostatic Pressure on Small Oxygen-Related Clusters in Silicon: LVM Studies. *Physica B* 2003 vol. 340–342 s. 565–569.
- [P49] MUSZALSKI J., BUGAJSKI M., OCHALSKI T. J., MROZIEWICZ B., WRZESIŃSKA H., GÓRSKA M., KATCKI J.: InGaAs Resonant Cavity Light Emitting Diodes (RC LEDs). *Proc. of SPIE* 2003 vol. 5320 s. 98–107.
- [P50] PIOTROWSKI J., MUCHA H., ORMAN Z., PAWLUCZYK J., RATAJCZAK J., KANIEWSKI J.: Refractive GaAs Microlenses Monolithically Integrated with InGaAs and HgCdTe Photodetectors. *Proc. of SPIE* 2003 vol. 5074 s. 1–8.
- [P51] PISKORSKI M., PIOTROWSKA A., PIOTROWSKI T. T., GOŁASZEWSKA K., PAPIS E., KATCKI J., RATAJCZAK J., ADAMCZEWSKA J., BARCZ A., WAWRO A.: LPE Growth and Characterisation of GaInAsSb and GaAlAsSb Quaternary Layers on (100) GaSb Substrates. *Thin Solid Films* (w druku).
- [P52] RATAJCZAK J., KATCKI J., MALAG A.: Electron Beam-Induced Current, Cathodoluminescence and Cross-Sectional Transmission Electron Microscopy Characterization of Degraded AlGaAs/GaAs Lasers. *Mater. Chem. a. Phys.* 2003 vol. 81 nr 2–3 s. 269–272.
- [P53] RZODKIEWICZ W., KUDŁA A., MISIUK A., RATAJCZAK J., PISKORSKI K., ULYASHIN A.: Microstructure and Optical Properties of Hydrogenated Cz-Silicon Treated at High Temperature-Pressure. Woollam Ellipsometry Sem., 21–22.10.2003. LOT – Oriel GmbH & Co. KG J. A. Woollam Co., Inc. Mat. konf. s. 1–17. USER: Lot-intern, Password: polarization, <http://lot-oriel.com/download/woollam/>.
- [P54] SHCHENNIKOV V. V., GUDINA S. A., MISIUK A., SHAMIN S. N.: Czochralski Silicon Characterization by Using of Thermoelectric Power Measurements at High Pressure. *Physica B* 2003 vol. 340–342 s. 1026–1030.
- [P55] SHCHENNIKOV V. V., POPOVA S. V., MISIUK A.: Thermoelectrical Properties of Silicon under High Pressure Near the Semiconductor – Metal Transition. *Zhurn. Tekhn. Fiz.* 2003 vol. 26 nr 14 s. 57–65.
- [P56] SHCHENNIKOV V. V., POPOVA S. V., MISIUK A.: Thermoelectric Properties of Silicon at High Pressure in the Region of the Semiconductor-Metal Transition. *Techn. Phys. Lett.* 2003 vol. 29 nr 7 s. 598–601.
- [P57] SHCHENNIKOV V. V., POPOVA S. V., MISIUK A., SHAMIN S. N., GALAKHOV A. V., GALAKHOV V. R., OVSYANNIKOV S. V.: Thermopower of Czochralski Silicon at Pressure up to 16 GPa. *Phys. Rev. B* 2003 vol. 340–342 s. 1026–1030.
- [P58] SHCHENNIKOV V. V., POPOVA S. V., MISIUK A., SHAMIN S. N., GHALAKHOV A.V., OVSYANNIKOV S. V.: Thermal emf of Silicon Grown by the Czochralski Method, under High Pressure, up to 16 GPa. *Phys. Tekhn. Polupr.* (w druku).
- [P59] SURMA B., LONDOS C. A., EMTSEV V. V., MISIUK A., BUKOWSKI A., POTSIDI M. S.: Infrared Studies of Oxygen-Related Defect Formation in Neutron-Irradiated Cz-Silicon after Annealing at $T = 450\text{--}650^\circ\text{C}$ under Hydrostatic Pressure. *Mater. Sci. a. Eng. B* 2003 vol. 102 nr 1–3 s. 339–343.

- [P60] SURMA B., MISIUK A., ANTONOVA I. V., WNUK A., BUKOWSKI A., BRZOZOWSKI A., SMAGULOVA S. A.: Defect Interactions in Electron-Irradiated Silicon During Low-Temperature Annealing under Enhanced Hydrostatic Pressure. *Proc. of the 7th Int. Conf. on Electron Beam Technologies*, Warna, Bułgaria, 1–6.06.2003, s. 395–401.
- [P61] SURMA B., MISIUK A., ANTONOVA I. V., WNUK A., BUKOWSKI A., BRZOZOWSKI A., SMAGULOVA S. A.: Role of Enhanced Hydrostatic Pressure in Low Temperature Annealing of Electron-Irradiated Silicon. *Vacuum* (w druku).
- [P62] SURMA B., MISIUK A., BRYJA L., ANTONOVA I. V., POPOV V. P.: The Features of SOI – Structures Annealed under Enhanced Hydrostatic Pressure. *Molecul. Phys. Rep.* 2002 vol. 36 s. 170–173 (poślizgowa).
- [P63] TANG X., KAŹCKI J., DUBOIS E., RATAJCZAK J., LARRIEU G., LOUMAYE P., NISOLE O., BAYOUT V.: Very Low Schottky Barrier to N-Type Silicon with PtEr-Stack Silicide. *Solid St. Electron.* 2003 vol. 47 nr 11 s. 2105–2111.
- [P64] TASCO V., TODARO M. T., DE VITTORIO M., DE GIORGI M., CINGOLANI R., PASSASEO A., RATAJCZAK J., KAŹCKI J.: Electrically Injected InGaAs/GaAs QD-MCLED Operating at 1,3 μm and Grown by MOCVD. *Appl. Phys. Lett.* (w druku).
- [P65] TYSCHENKO I. E., TALOCHKIN A.B., CHERKOV A. G., ZHURAVLEV K. S., MISIUK A., VOELSKOV M., SKORUPA W.: Properties of Ge Nanocrystals Formed by Ion Implantation of Ge^+ Ions into SiO_2 Films and Subsequent Annealing under Hydrostatic Pressure. *Semiconductors* 2003 vol. 37 nr 4 s. 462–467.
- [P66] TYSCHENKO I. E., TALOCHKIN A. B., CHERKOV A. G., ZHURAVLEV K. S., MISIUK A., YANKOV R. A., SKORUPA W.: Raman and HRTEM Investigations of Ge Nanocrystals Produced by Ge^+ -Ion Implantation of SiO_2 Films and Subsequent High – Pressure Annealing. *Proc. of SPIE, Solid St. Cryst.* 2002 2003 vol. 5136 s. 236–242.
- [P67] WIETESKA K., WIERZCHOWSKI W., GRAEFF W., KURI G., MISIUK A., TUROS A., GAWLIK G.: Reciprocal Space Mapping of Implanted $\text{A}_{\text{III}}\text{B}_{\text{V}}$ Semiconductor Compounds. *J. Alloys a. Comp.* 2003 (w druku).
- [P68] WRZESIŃSKA H., RATAJCZAK J., STUDZIŃSKA K., KAŹCKI J.: Transmission Electron Microscopy of Hard Ceramic Superlattices Applied in Silicon Micro Electro Mechanical Systems. *Mater. Chem. a. Phys.* 2003 vol. 81 nr 2–3 s. 265–268.
- [P69] XU JIN, YANG DEREN, LI XIANGYANG, MA XIANGYANG, QUE DUANLIN, MISIUK A.: Transmission Electron Microscopy Investigation of Oxygen Precipitation in Czochralski Silicon Annealed under High Pressure. *Mater. Sci. Eng. B* 2003 vol. 102 nr 1–3 s. 84–87.
- [P70] XU JIN, YANG DEREN, MA XIANGYYANG, MA XUEGONG, LI CHUNLOG, QUE DUANLIN, MISIUK A.: Oxygen Precipitation in Czochralski Silicon Annealed at 450°C under a High Pressure of 1 GPa. *Physica B* 2003 vol. 327 nr 1 s. 60–64.
- [P71] XU JIN, YANG DEREN, QUE DUANLIN, MISIUK A.: Investigation of Thermal Donors in Czochralski Silicon Annealed at 450°C under High Pressure of 1 GPa. *Physica B* 2003 vol. 339 nr 4 s. 204–207.

Konferencje

- [K1] ANTONOVA I. V., MISIUK A., BARCZ A., YANG D., POPOV V. P.: Gettering of Impurities in Hydrogen Implanted Nitrogen-Doped Silicon. 10th Int. Autumn Meet. GADEST'2003, Zeuthen, Niemcy, 21–26.09.2003 (plakat).

- [K2] ANTONOVA I. V., MISIUK A., LONDOS C., SURMA B. H., SMAGULOVA S. A., BUKOWSKI A., JUNG W., BARCZ A.: Pressure Induced Formation of the Electrically Active Centers in Electron and Neutron Irradiated Silicon. 7th Int. Conf. on Electron Beam Technologies, Warna, Bułgaria, 1–6.06.2003 (plakat).
- [K3] ANTONOVA I. V., MISIUK A., LONDOS C. A., BARCZ A., VANDYSHEV E. N., ZHURAVLEV K. S.: Defect-Related Diffusion of Hydrogen in Silicon. 22nd Int. Conf. on Defects in Semiconductors, Aarhus, Dania, 28.07–1.08.2003 (plakat).
- [K4] BAŁ-MISIUK J., MISIUK A., SHALIMOV A., RATAJCZAK J., SURMA B., GAWLIK G.: Effect of High Temperature-Pressure Treatment on Defect Structure of Silicon Crystals Implanted with Nitrogen/Silicon. 10th Int. Autumn Meet. GADEST'2003, Zeuthen, Niemcy, 21–26.09.2003 (plakat).
- [K5] BAŁ-MISIUK J., DOMAGALA J. Z., SADOWSKI J., MISIUK A.: Lattice Constant Changes of GaMnAs Films Introduced by Temperature Treatment. XLV Konwers. Krystalograficzne, Wrocław, 26–27.06.2003 (kom.).
- [K6] BAŁ-MISIUK J., DOMAGALA J. Z., SADOWSKI J., MISIUK A., SHALIMOV A., HÄRTWIG J., TRELA J.: Composition Changes in the GaMnAs Films Induced by High Pressure - High Temperature Treatment. IX Int. Conf. "Physics and Technology of Thin Films", Jaremca, Ukraina, 19–25.2003 (ref., abst.p.244).
- [K7] BAŁ-MISIUK J., MISIUK A., SHALIMOV A., HÄRTWIG J., YASTRUBCHAK O., LUSAKOWSKA E., RATAJCZAK J., KUDŁA A., PRUJSZCZYK M., JAGIELSKI J., GAWLIK G., ANTONOVA I. V., POPOV V. P.: Effect of High Pressure-Temperature on Semiconductors as Determined by X-Ray Diffraction and Complementary Methods. 10th Int. Conf. on Defects: Recognition, Imaging and Physics in Semiconductor, Batz-sur-Mer, Francja, 29.09–2.10.03 (plakat, abst.p.156).
- [K8] BAŁ-MISIUK J., MISIUK A., SHALIMOV A., TRELA J., PRUJSZCZYK M., GAWLIK G., ANTONOVA I. V., HÄRTWIG J., POPOV V. P.: Structure of Implanted Cz-Si Investigated by High-Resolution X-Ray Diffraction. Int. Symp. on 50th Anniversary of the Death of Prof. dr Jan Czochralski, Toruń, 26–27.04.2003 (plakat).
- [K9] BAŁ-MISIUK J., MISIUK A., SHALIMOV A., WNUK A., SURMA B., ANTONOVA I. V., POPOV V. P., TRELA J.: Pressure Induced Phenomena in Heavily Hydrogen-Doped Cz-Si. Int. Conf. ICHMS'2003, Sudak, Ukraina, 14–20.09.2003 (plakat).
- [K10] BAŁ-MISIUK J., MISIUK A., SHALIMOV A., WNUK A., SURMA B., ANTONOVA I. V., POPOV V. P., TRELA J.: Structural and Optical Properties of High Temperature and High Pressure Treated Si:H, D. E-MRS'2003 Fall Meet., Warszawa, 15–19.09.2003 (plakat).
- [K11] EFROS N. B., EFROS B. M., SHISHKOVA N. V., MISIUK A.: Effect of the DAC Treatment on the Nanomaterials of Type Si-O. E-MRS'2003 Fall Meet., Warszawa, 15–19.09.2003 (plakat).
- [K12] EMTSEV V. V., MISIUK A., LONDOS C. A.: Stress-Induced Changes of Thermal Donor Formation in Heat-Treated Czochralski Grown Silicon. 22nd Int. Conf. on Defects in Semiconductors, Aarhus, Dania, 28.07–1.08.2003 (kom.).
- [K13] JUNG W., KANIEWSKA M., MISIUK A., LONDOS C. A.: Study of Defects in Oxygen Implanted Si Subjected to Neutron Irradiation and High Pressure Annealing. 10th Int. Conf. on Defects: Recognition, Imaging and Physics in Semiconductors DRIP X, Batz-sur-Mer, Francja, 29.09–2.10.2003 (plakat, abst.p.91).
- [K14] JUNG W., MISIUK A., LONDOS C. A.: The Effect of Neutron Irradiation on Pressure Stimulated Creation of Thermodonors in Oxygen Implanted Silicon. Joint 19th AIRAPT – 41th EHPRG Int. Conf. High Pressure Science and Technology, Bordeaux, Francja, 7–11.07.2003 (plakat).

- [K15] JUNG W., MISIUK A., LONDOS C. A.: Study of the Effect of Neutron Irradiation and High Pressure Annealing on the Defect Formation in Oxygen Implanted Silicon. IX Int. Conf. "Physics and Technology of Thin Films", Jaremcza, Ukraina, 19–25.05.2003 (plakat, abst. p.246).
- [K16] KĄTCKI J.: Transmisyjna mikroskopia elektronowa zaawansowanych struktur optoelektronicznych. III Kongres Polskiego Towarzystwa Próżniowego, Polanica, 12–14.09.2003 (ref. zapr.).
- [K17] KĄTCKI J., RATAJCZAK J., ŁASZCZ A., PHILLIPP F., DUBOIS E., LARRIEU G., BAIE X., TANG X.: Electron Microscopy Analysis of MOSFET Structures. IEEE 6th Symp. "Diagnostics and Yield", Warszawa, 22–25.06.2003 (ref. zapr.).
- [K18] KĄTCKI J., RATAJCZAK J., ŁASZCZ A., PHILLIPP F., DUBOIS E., LARRIEU G., PENAUD J., BAIE X.: Transmission Electron Microscopy Analysis of Silicides Used in ALSB MOSFET Structures. Mat. of Semiconducting Materials XIII, Cambridge, Wielka Brytania, 31.03–3.04.2003 (plakat).
- [K19] LONDOS C. A., POTSIDI M. S., MISIUK A., BĄK-MISIUK J., SHALIMOV A., EMTSEV V. V.: Investigations of the Effect of High Pressure on the Annealing Behavior of Oxygen Related Defects in Silicon. 10th Int. Autumn Meet. GADEST'2003, Zeuthen, Niemcy, 21–26.09.2003 (kom.).
- [K20] ŁASZCZ A., KĄTCKI J., RATAJCZAK J., LARRIEU G., DUBOIS E.: Transmission Electron Microscopy of Iridium Silicide Contact to MOSFET Structures. E-MRS'2003 Fall Meet., Warszawa, 15–19.09.2003 (plakat).
- [K21] MISIUK A.: Effect of Stress on Accumulation of Hydrogen and Microstructure of Silicon Co-Implanted with Hydrogen and Helium. Int. Conf. ICHMS'2003, Sudak, Ukraina, 14–20.09.2003 (ref.).
- [K22] MISIUK A., ANTONOVA I. V., BĄK-MISIUK J., BARCZ A., POPOV V.P.: Microstructure of Czochralski Silicon Implanted with Deuterium and Annealed under High Pressure. 22nd Int. Conf. on Defects in Semiconductors, Aarhus, Dania, 28.07–1.08.2003 (prez.).
- [K23] MISIUK A., ANTONOVA I. V., SURMA B. H., BĄK-MISIUK J., SHALIMOV A., SMAGULOVA S. A.: Effect of External Stress on Creation of Defects in Electron-Irradiated Silicon. 7th Int. Conf. on Electron Beam Technologies, Warna, Bułgaria, 1–6.06.2003 (kom.).
- [K24] MISIUK A., BARCZ A., RATAJCZAK J., BĄK-MISIUK J., GAWLIK G.: Effect of External Stress at Annealing on Microstructure of Silicon Co-Implanted with Hydrogen and Helium. 10th Int. Autumn Meet. GADEST'2003, Zeuthen, Niemcy, 21–26.09.2003 (kom.).
- [K25] MISIUK A., BĄK-MISIUK J., YANG D., ANTONOVA I. V., SURMA B., JUN J.: Effect of High Temperature-Pressure on Nitrogen Doped Czochralski Silicon. Joint 19th AIRAPT – 41th EHPRG Int. Conf. High Pressure Science and Technology, Bordeaux, Francja, 7–11.07.2003 (plakat).
- [K26] MISIUK A., JUNG W., KUDŁA A., RATAJCZAK J., GAWLIK G., WIERZCHOWSKI W.: Effect of High Temperature-Pressure on Silicon Surface Layer in Si:H, He and Si:N. IX Int. Conf. "Physics and Technology of Thin Films", Jaremcza, Ukraina, 19–25.05.2003 (plakat, abs.p.127).
- [K27] MISIUK A., JUNG W., ULYASHIN A. G., SURMA B., RATAJCZAK J.: Microstructure and Electrical Properties of Hydrogenated Czochralski Silicon Treated at High Temperature-Pressure. Joint 19th AIRAPT – 41th EHPRG Int. Conf. High Pressure Science and Technology, Bordeaux, Francja, 7–11.07.2003 (kom.).
- [K28] MISIUK A., PRUJSZCZYK M.: Effect of High Temperature-Pressure on Czochralski Silicon Doped/Implanted with Hydrogen/Helium. Int. Symp. on 50th Anniversary of the Death of Prof. dr Jan Czochralski, Toruń, 26–27.04.2003 (plakat).
- [K29] MISIUK A., PRUJSZCZYK M.: High Temperature-High Pressure Treatment to Investigate Silicon-Related Materials: Si:H and Si:He. MicroTherm 2003, Łódź, 29.06–2.07.2003 (prez.).

- [K30] MISIUK A., SHCHENNIKOV V. V., POPOVA S. V., SHAMIN S. N., GALAKHOV A. V., GALAKHOV V. P., OVSYANNIKOV S. V.: Thermoelectric Power of Czochralski Silicon Containing Electrically Active Oxygen Nanoclusters. E-MRS'2003 Fall Meet., Warszawa, 15–19.09.2003 (plakat).
- [K31] MISIUK A., SURMA B. H., BAŁ-MISIUK J.: Defects in High Temperature-Pressure Treated Czochralski Silicon Detected by Photoluminescence and Related Methods. 10th Int. Conf. on Defects: Recognition, Imaging and Physics in Semiconductor, Batz-sur-Mer, Francja, 29.09–2.10.03 (plakat, abst.p.127).
- [K32] MURIN L. I., LINDSTROM J. L., MISIUK A.: Effect of High Hydrostatic Pressure on Small Oxygen-Related Clusters in Silicon: LVM Studies. 22nd Int. Conf. on Defects in Semiconductors, Aarhus, Dania, 28.07–1.08.2003 (prez.).
- [K33] PAPIS E., PIOTROWSKA A., KAMIŃSKA E., PIOTROWSKI T. T., GOŁASZEWSKA K., RATAJCZAK J., KAŁECKI J., WROBEL J.: Fabrication of GaSb Microlenses by Photo and E-Beam Lithography and Dry Etching. E-MRS'2003 Fall Meet., Warszawa, 15–19.09.2003 (plakat).
- [K34] PIOTROWSKI J., MUCHA H., ORMAN Z., PAWLUCZYK J., RATAJCZAK J., KANIEWSKI J.: Refractive GaAs Microlenses Monolithically Integrated with InGaAs and HgCdTe Photodetectors. AeroSense 2003, Orlando, USA, 21–27.04.2003 (ref.).
- [K35] PIOTROWSKI T. T., PISKORSKI M., GOŁASZEWSKA K., PAPIS E., KAŁECKI J., RATAJCZAK J., PIOTROWSKA A., BARCZ A., WAWRO A., ADAMCZEWSKA A.: Growth and Characterization of GaSb-Based Quaternary Compounds for Thermophotovoltaic Applications. XVII Szkoła Optoelektroniki "Fotowoltaika – ogniwa słoneczne i detektory", Kazimierz Dolny, 13–16.10.2003 (plakat).
- [K36] PISKORSKI M., PIOTROWSKA A., PIOTROWSKI T. T., GOŁASZEWSKA K., PAPIS E., KAŁECKI J., RATAJCZAK J., ADAMCZEWSKA J., BARCZ A., WAWRO A.: LPE Growth and Characterisation of GaInAsSb and GaAlAsSb Quaternary Layers on (100) GaSb Substrates. Europ. Vacuum Congr., Berlin, Niemcy, 23–26.06.2003 (plakat).
- [K37] RZODKIEWICZ W., KUDŁA A., MISIUK A., RATAJCZAK J., PISKORSKI K., ULYASHIN A.: Microstructure and Optical Properties of Hydrogenated Cz-Silicon Treated at High Temperature-Pressure. Woollam Ellipsometry Sem., Darmstadt, Niemcy, 21–22.10.2003 (ref.).
- [K38] SHALIMOV A., BAŁ-MISIUK J., MISIUK A., CALAMIOTOU M. M., GEORGILAKILAS A.: Influence of Substrate Miscut Angle on Dislocation Density in GaAs/Si Heterostructures Obtained by HRXRD. E-MRS'2003 Fall Meet., Warszawa, 15–19.09.2003 (plakat).
- [K39] SHCHENNIKOV V. V., POPOVA S. V., MISIUK A.: Thermoelectric Properties of Silicon at High Pressure in the Region of the Semiconductor-Metal Transition. 10th Int. Autumn Meet. GADEST'2003, Zeuthen, Niemcy, 21–26.09.2003 (plakat).
- [K40] SHCHENNIKOV V. V., POPOVA S. V., MISIUK A., SHAMIN S. N., GALAKHOV A. B., GALAKHOV V. R., OVSYANNIKOV S. V.: Thermoelectric Properties of Czochralski-Grown Silicon at High Pressure up to 16 GPa. 10th Int. Autumn Meet. GADEST'2003, Zeuthen, Niemcy, 21–26.09.2003 (plakat, abst.p.94).
- [K41] SURMA B., MISIUK A., ANTONOVA I. V., WNUK A., BUKOWSKI A., BRZOZOWSKI A., SMAGULOVA S. A.: Defect Interactions in Electron-Irradiated Silicon During Low-Temperature Annealing under Enhanced Hydrostatic Pressure. *Proc. of the 7th Int. Conf. on Electron Beam Technologies*, Warna, Bułgaria, 1–6.06.2003 (kom.).
- [K42] SURMA B. H., MISIUK A., RAINERI V., WNUK A., PRUJSZCZYK M., BUKOWSKI A.: Nanostructured Layers in High Temperature-Pressure Silicon Implanted with Helium. E-MRS'2003 Fall Meet., Warszawa, 15–19.09.2003 (plakat).

[K43] TANG X., KĄTCKI J., DUBOIS E., RATAJCZAK J., LARRIEU G., LOUMAYE P., NISOLE O., BAYOUT V.: Very Low Schottky Barrier to N-Type Silicon with PtEr-Stack Silicide. Electrochem. Soc. Meet. – Eleventh Int. Symp. on SOI Device Technologies, Paryż, Francja, 05.2003 (ref.).

[K44] YANG DEREN, XU JIN, MISIUK A., SURMA B. H., BĄK-MISIUK J.: Microstructure of High Temperature-Pressure Treated Nitrogen Doped Si Determined by TEM, PL and X-Ray Methods. E-MRS'2003 Fall Meet., Warszawa, 15–19.09.2003 (kom.).