



ÓBUDAI EGYETEM
KANDÓ KÁLMÁN VILLAMOSMÉRNÖKI KAR



PHD WORKSHOP

Farkas Zoltán Bertalan

KVK – EFI - TTT

Kutatási téma: Zéró-dimenziós nano-struktúrák a GaAs alapú napelemek hatásfokemelésében szerkesztés alatt álló doktori értekezés

Témavezető: Prof. Dr. Nemcsics Ákos

Kutatási tevékenységem célja

A 0 dimenziós GaAs nanostruktúrák előállítása a technológiai paraméterek (lásd alább) nagyon sok kombinációjával lehetséges, hasznos tehát megismerni, hogy a nanostruktúrák egyes jellemzői (formája, méretei, felületegységre eső száma) hogyan függnek a technológiai paraméterek értékeitől

Ha sikerül valamilyen matematikai összefüggést találni a bemeneti (technológiai) paraméterek és a kimeneti (jellemező méretek, felületi sűrűség) paraméterek közt, ez tudományos és mérnöki szempontból is hasznos



Tételek az additív modell alapján I. (az egyes bemeneti paraméterek hatása összeadódik)

A növesztési hőmérséklet 1K-nel történő növelése statisztikailag 0,52nm-rel növeli a nanostruktúra alapkörének átmérőjét („A” méret), a gallium fluxus 1ML/s-mal történő növelése 29,49 nm-rel csökkenti az „A” méretet, az arzén háttérnyomás 10-szeresére növelése 17,46 nm-rel növeli az „A” méretet, a hőkezelés időtartamának 1 perccel növelése 3,3 nm-rel növeli az „A” méretet.

A növesztési hőmérséklet 1K-nel történő növelése statisztikailag 0,26nm-rel növeli a nanostruktúra gyűrűátmérőjét („B” méret), a gallium fluxus 1ML/s-mal történő növelése 25,07 nm-rel csökkenti a „B” méretet, az arzén háttérnyomás 10-szeresére növelése 9,59 nm-rel csökkenti a „B” méretet.



Tételek az additív modell alapján II. (az egyes bemeneti paraméterek hatása összeadódik)

A növesztési hőmérséklet 1K-nel történő növelése statisztikailag 0,03nm-rel növeli a nanostruktúra magasságát („C” méret), a gallium fluxus 1ML/s-mal történő növelése 3,68 nm-rel csökkenti a „C” méretet, az arzén háttérnyomás 10-szeresére növelése 6,41 nm-rel növeli a „C” méretet, a hőkezelés időtartamának 1 perccel növelése 0,81 nm-rel növeli az „C” méretet.

A növesztési hőmérséklet 1K-nel történő növelése statisztikailag 0,1 nm-rel növeli a nanostruktúra középponti bemélyedésének mélységét („D” méret).



Tételek az multiplikatív modell alapján I. (az egyes bemeneti paraméterek hatása összeszorzódik)

A növesztési hőmérséklet minden, Kelvinben kifejezett 10%-kal történő növelése statisztikailag további 26%-kal növeli a nanostruktúra alapkörénekt átmérőjét („A” méret), a gallium fluxus, minden 10%-kal történő növelése további 1,13%-kal csökkenti az „A” méretet, az arzén háttérnyomás minden 10%-os növelése további 0,38%-kal növeli az „A” méretet.

A növesztési hőmérséklet minden, Kelvinben kifejezett 10%-kal történő növelése statisztikailag további 30%-kal növeli a nanostruktúra gyűrűátmérőjét („B” méret), a gallium fluxus, minden 10%-kal történő növelése további 2,63%-kal csökkenti az „B” méretet.

Tételek az multiplikatív modell alapján II. (az egyes bemeneti paraméterek hatása összeszorozódik)

A gallium fluxus, minden 10%-kal történő növelése statisztikailag további 1,5%-kal csökkenti a nanostruktúrák magasságát („C” méret), az arzén háttérnyomás minden 10%-os növelése további 1,05%-kal növeli az „C” méretet, a hőkezelés időtartamának minden 10%-os növelése további 3%-kal növeli a „C” méretet.

A növesztési hőmérséklet Kelvinben kifejezett minden 10%-os növelése statisztikailag további 51,7%-kal növeli a nanostruktúrák középponti bemélyedésének mélységét („D” méret).



ÓBUDAI EGYETEM
KANDÓ KÁLMÁN VILLAMOSMÉRNÖKI KAR



PHD WORKSHOP

A témához kapcsolódó, eddig megjelent tudományos közlemények I. (forrás: mtmt.hu)

1.

[Zoltán, Farkas](#) ; [Antal, Ürmös](#)

[*A Brief Overview of GaAs-based Quantum Structures and Their Technologies and Applications*](#)

In: Molnár, György (szerk.) [IEEE 5th International Conference and Workshop in Óbuda on Electrical and Power Engineering \(CANDO-EPE 2022\)](#)

Budapest, Magyarország : IEEE (2022) pp. 000087-000091. , 5 p.

Konferenciaközlemény (Könyvrészlet) | Tudományos[33286813] [Nyilvános]

2.

[Zoltán, Farkas](#) ; [Antal, Ürmös](#) ; [Ákos, Nemcsics](#)

[*Regression Study on Logarithms of Geometrical and Technological Parameters of Zero-dimensional Nanostructures*](#)

In: Nádai, László [2021 IEEE 4rd International Conference and Workshop in Óbuda on Electrical and Power Engineering \(CANDO-EPE\)](#)

Piscataway (NJ), Amerikai Egyesült Államok : IEEE (2021) 197 p. pp. 163-166. , 4 p.

[DOI Scopus](#)

Konferenciaközlemény (Könyvrészlet) | Tudományos[32586662] [Egyeztetett]



ÓBUDAI EGYETEM
KANDÓ KÁLMÁN VILLAMOSMÉRNÖKI KAR



PHD WORKSHOP

A témához kapcsolódó, eddig megjelent tudományos közlemények II. (forrás: mtmt.hu)

3.

[Zoltán, Farkas](#) ; [Antal, Ürmös](#) ; [Ákos, Nemcsics](#)

[*Results of Principal Component Analyses on a Database of Gallium Arsenide-based Zero Dimensional Nanostructures*](#)

In: Nádai, László [2021 IEEE 4rd International Conference and Workshop in Óbuda on Electrical and Power Engineering \(CANDO-EPE\)](#)

Piscataway (NJ), Amerikai Egyesült Államok : IEEE (2021) 197 p. pp. 55-58. , 4 p.

[DOI Scopus](#)

Konferenciaközlemény (Könyvrészlet) | Tudományos[32586554] [Egyeztetett]

4.

[Farkas, Zoltán](#) ; [Ürmös, Antal](#) ; [Nemcsics, Ákos](#)

[*Epitaxiás nano-struktúrák térfogatmeghatározásának néhány aspektusa*](#)

In: Temesvári, Zsolt (szerk.) [XXXVI. Kandó Konferencia 2020](#)

Budapest, Magyarország : Óbudai Egyetem, Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar (2020) 130 p. pp. 87-95. , 9 p.

Konferenciaközlemény (Könyvrészlet) | Tudományos[31801145] [Admin láttamozott]



ÓBUDAI EGYETEM
KANDÓ KÁLMÁN VILLAMOSMÉRNÖKI KAR



PHD WORKSHOP

A témához kapcsolódó, eddig megjelent tudományos közlemények III. (forrás: mtmt.hu)

5.

[Zoltán, Farkas](#) ; [Antal, Ürmös](#) ; [Ákos, Nemcsics](#)

[*Statistical Analysis of Droplet Epitaxial Nano-structure Growth Parameters - as Preliminary for Technological Support*](#)

In: Nádai, László (szerk.) [2020 IEEE 3rd International Conference and Workshop in Óbuda on Electrical and Power Engineering \(CANDO-EPE\)](#)

Piscataway (NJ), Amerikai Egyesült Államok : IEEE (2020) 299 p. pp. 85-90. , 6 p.

[DOI](#)

Konferenciaközlemény (Könyvrészlet) | Tudományos[31880998] [Admin láttamozott]

6.

[Farkas, Zoltán](#) ; [Ürmös, Antal](#) ; [Nemcsics, Ákos](#)

[*Very high efficiency quantum dot based solar cell and its some technological aspects*](#)

In: Farkas, István (szerk.) [25th Workshop on Energy and Environment, Book of Abstracts](#)

Gödöllő, Magyarország : Szent István Egyetem, Fizika és Folyamatirányítás Tanszék (2019) 34 p. pp. 8-8. , 1 p.

Absztrakt / Kivonat (Könyvrészlet) | Tudományos[31125494] [Nyilvános]



ÓBUDAI EGYETEM
KANDÓ KÁLMÁN VILLAMOSMÉRNÖKI KAR



PHD WORKSHOP

A témához kapcsolódó, eddig megjelent tudományos közlemények IV. (forrás: mtmt.hu)

7.

[Farkas, Zoltán](#) ; [Ürmös, Antal](#) ; [Takács, Jenő](#) ; [Nemcsics, Ákos](#)

[GaAs hordozón növesztett nano-szerkezetek modellezése](#)

In: Temesvári, Zsolt; Schuster, György (szerk.) [XXXIV. Kandó Conference 2018 : Science in Practice 2018 \(SIP 2018\)](#)

Budapest, Magyarország : Óbudai Egyetem, Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar (2019) pp. 180-190. , 11 p.

[ResearchGate publ.](#) [Egyéb URL](#) [Teljes dokumentum](#) [Google scholar hash](#)

Konferenciaközlemény (Könyvrészlet) | Tudományos[30397270] [Egyeztetett]

Következtetés / összefoglalás

Mind az additív, mind a multiplikatív modell elfogadható eredményre vezetett abból a szempontból, hogy a modellekkel számolt méreteket az adatbázisbeli méretekkel összevetve, a pontdiagramokon viszonylag magas lineáris korreláció adódott

$$R > 0.5$$



ÓBUDAI EGYETEM
KANDÓ KÁLMÁN VILLAMOSMÉRNÖKI KAR



PHD WORKSHOP

Köszönöm a Figyelmet!

Név: Farkas Zoltán Bertalan

e-mail: farkas.zoltan@uni-obuda.hu