

## ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Ե.27.01- «Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ներկայացրած Մարուխյան Դավիթ Կարենի «Ինտեգրալ սխեմաների կայունացմանը նպատակաուղղված ֆիզիկական նախագծման արհեստական բանականությամբ միջոցների մշակումը» թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ

### Արդիականությունը և կառուցվածքը:

Ինտեգրալ սխեմաների (ԻՍ) տեխնոլոգիաների զարգացումը հասել է 3-7 նմ նորմերի, ինչը բերում է կայունության և հուսալիության լուրջ խնդիրների: Ավանդական նախագծման մեթոդները պահանջում են 3-6 ամիս մեկ նախագծի համար, ինչը մրցակցային չէ արդի պայմաններում: Արհեստական բանականության (ԱԲ) կիրառումը ԻՍ-ների ֆիզիկական նախագծման փուլում դառնում է անհրաժեշտություն՝ հնարավորություն տալով կրճատել ժամանակը մինչև 1-2 ամիս և բարձրացնել կայունությունը 10-20%-ով:

Տեխնոլոգիական մասշտաբավորումը բերում է կայունության զգալի կորստի: Եթե 90 նմ տեխնոլոգիայում հուսալիության կորուստը կազմում էր 2-3%, ապա 3 նմ տեխնոլոգիայում այն հասնում է 18-25%-ի: Միջմիացումների փոխազդեցությունը (ՄՄՓ), լարման անկումը (ԼԱ), էլեկտրամիգրացիան և ջերմային անկայունությունը դառնում են կրիտիկական գործոններ:

Դ. Կ. Մարուխյանի ատենախոսությունը, որը նվիրված է ԱԲ միջոցներով ԻՍ-ների ֆիզիկական նախագծման կայունացմանը, հանդիսանում է արդիական և գործնական նշանակություն ունեցող հետազոտություն:

Ատենախոսությունը կազմված է 3 գլուխներից և 5 հավելվածներից:

Ներածությունում հիմնավորված է թեմայի արդիականությունը, ներկայացված են հետազոտության խնդիրը, գիտական նորույթը, գործնական արժեքը, պաշտպանության ներկայացվող դրույթները:

**Գլուխ 1-ում** ներկայացված են ԻՍ-ների ֆիզիկական նախագծման հիմնական խնդիրները, տեխնոլոգիական սահմանափակումները և կայունության վրա ազդող գործոնները: Հիմնավորված է ԱԲ կիրառման անհրաժեշտությունը:

**Գլուխ 2-ում** ներկայացված են չորս հիմնական ԱԲ-հիմնված մեթոդներ՝ ԼԱ կանխատեսում գրաֆային նեյրոնային ցանցերով (ԳՆՑ), ծերացման կանխատեսում մեքենայական ուսուցմամբ (ՄՈւ), ՄՄՓ-ին զգայուն ծրագծում և ջերմային դաշտի կանխատեսում կոնվոլյուցիոն նեյրոնային ցանցերով (ԿՆՑ):

**Գլուխ 3-ում** ներկայացված է «AIPDR Toolkit» ծրագրային միջոցը, որը ներդրվել է «Սինոփսիս Արմենիա» ՓԲԸ-ում:

Հավելվածներում ներառված են ներդրման ակտը, մոդելավորումների հաստատվածները և ծրագրային միջոցի նկարագրությունը:

### **Ատենախոսության գիտական արդյունքների նորույթը և հիմնավորվածությունը:**

Ատենախոսությունում գիտական նորույթով են բնութագրվում հետևյալ դրույթները՝

- Առաջարկվել են ԱԲ միջոցով ԻՍ-ների ֆիզիկական նախագծման կայունացման սկզբունքներ:
- Մշակվել է ԳՆՑ-ով սնուցման ցանցերում ԼԱ կանխատեսման մեթոդ, որը ապահովում է մինչև 785 անգամ արագացում՝ 1,1% սխալի հաշվին: Փորձարկումները 14 նմ տեխնոլոգիայի 500,000 տարրերով սխեմայի վրա ցույց տվեցին 0,923-0,983 ճշգրտություն:
- Մշակվել է ՄՈւ միջոցով ծերացման և էլեկտրամիգրացիայի կանխատեսման մեթոդ՝ ~70 անգամ արագացմամբ և 2-3% սխալով:
- Ստեղծվել է ՄՄՓ-ին զգայուն ծրագրման մեթոդ, որը ապահովում է 18% աղմուկի նվազում, 84% տեղակայման խախտումների կրճատում և 17% ժամանակային բարելավում:
- Մշակվել է ԿՆՑ-ով ջերմային դաշտի կանխատեսման մեթոդ՝ ~70 անգամ արագացմամբ և <3% սխալով:

Ներկայացված գիտական դրույթները հավաստի են, ինչը հաստատված է տեսական հիմնավորումներով, HSPICE մոդելավորումներով և «Սինոփսիս Արմենիա» ՓԲԸ-ում ներդրումով:

### **Գիտության ու արտադրության ոլորտներում ստացված արդյունքերի կարևորությունը:**

Դ. Կ. Մարուխյանի կողմից մշակված միջոցները միտված են ԱԲ միջոցով ԻՍ-ների ֆիզիկական նախագծման կայունության բարձրացմանը: AIPDR ծրագրային միջոցի ներդրումը ապահովել է սնուցման ցանցի ԼԱ նվազեցում մինչև 33,3%՝ 4,2% մակերեսի աճի դիմաց, կանխատեսման միջին շեղում 3,8-5,4% և նախագծման ժամանակի կրճատում 2-3 անգամ:

### **Ատենախոսությունը գերծ չէ նաև թերություններից՝**

1. Բացակայում են սխեմաների ֆիզիկական նախագծերի չափերի (մակերես, էներգասպառում) մասին համեմատական տվյալները տարբեր մեթոդների կիրառման դեպքում:

