

ТУНГУШБАЕВА ИНДИРА ОРАЗБЕКОВНА

**«ТЕОРИЯЛАРЫ ЙОНСОНДЫҚ БОЛАТЫН АЛГЕБРАЛАРДЫҢ
МОДЕЛЬДІ-ТЕОРЕТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ»**

**«8D05401 – Математика» білім беру бағдарламасы бойынша
философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған
диссертацияның**

АННОТАЦИЯСЫ

Тақырыптың өзектілігі. Бұл диссертациялық жұмыс іргелі математиканың заманауи бағыттарының бірі – модельдер теориясына қатысты ғылыми зерттеулердің нәтижесі ретінде ұсынылған. Модельдер теориясы – абстракті алгебра, эмбебап алгебра, математикалық логика, алгебралық геометрия және топология әдістерін біріктіру нәтижесінде пайда болған математиканың бір саласы. Модельдер теориясын зерттеудің негізгі пәндері формальды тілдер және олардың модельдері болып табылады. Модельдер теориясының негізгі міндеті қарастырылып отырған формальды тілдің синтаксисі мен семантикасы арасындағы іргелі байланыстарды сипаттау болып табылады (біздің жағдайда бұл предикаттарды есептеудің бірінші ретті тілі).

Дәстүр бойынша модельдер теориясында шартты түрде «шығыс» және «батыс» деп аталатын екі бағыт қалыптасты. Мұндай атаулар модельдер теориясының негізін қалаушылардың, атап айтқанда Альфред Тарский мен Абрахам Робинсонның тұрғылықты жерінің географиялық орналасуымен байланысты. Белгілі болғандай, А.Тарский Америка Құрама Штаттарының батыс жағалауында, ал А.Робинсон шығысында өмір сүрген. «Батыс» модельдер теориясының әдістерін қолдануға негізделген зерттеулер, әдетте, математикалық талдау және алгебралық геометрия мәселелерімен байланысты және қолданылатын тілдің толықтығын болжайды, ал «шығыс» модельдер теориясының аппараты эмбебап алгебраның өзекті мәселелерін тұжырымдау негізінде дамыды, сонымен қатар абстрактілі алгебраның әр түрлі бөлімдері. Бұл диссертациялық зерттеу модельдер теориясының «шығыс» бағытына жатады және толық емес теорияларды, атап айтқанда йонсондық теориялар класын зерттеумен байланысты.

Йонсондық теориялар индуктивті теориялар класының арнайы ішкі класы болып табылады, ол үшін келесі модельді-теоретикалық қасиеттер орындалады: шексіз модельдердің болуы, амальгама және бірлескен енгізілу қасиеттері. Бұл ретте анықтамаға сәйкес мынаны ескереміз, йонсондық теориялар, жалпы айтқанда, толық емес. Толық емес теориялар класы толық теориялар класымен салыстырғанда әлдеқайда ауқымды екенін ескере отырып, толық емес теориялар мен олардың модельдерінің кластарын зерттеу анағұрлым күрделі және өте өзекті мәселе екені белгілі болады. Алайда, толық емес теориялар мен басқа модельді-теоретикалық қасиеттер қатарлардың

модельдері арасында элементар эквиваленттік қасиеттің болмауына байланысты мәселенің мұндай тұжырымы мүмкін емес болып көрінеді, сондықтан зерттеу пәні ретінде индуктивті теориялар класы анықталды, оның аясында біз йонсондық теорияларды зерттеуге назар аудардық. Йонсондық теорияларға класына группалар теориясы, абельдік группалар теориясы, бекітілген сипаттамамен өрістер теориясы, сызықтық реттер теориясы және басқа да көптеген теориялар жатады. Аталған теориялар толық емес, бірақ йонсондық теориялар толық теориялар болатын мысалдар да бар: бөлінетін абельдік группалар теориясы, бекітілген сипаттамамен алгебралық тұйық өрістер теориясы, шеткі элементтері жоқ тығыз сызықтық реттер теориясы және т.б. Осылайша, біз таңдаған класс жеткілікті классикалық мысалдармен ұсынылып қана қоймайды, сонымен қатар өте алуан түрлі, сондықтан модельді-теоретикалық зерттеулерді жүргізу үшін қызықты.

Бұл жұмыста йонсондық теорияларды зерттеуге арналған жаңа құралдар семантикалық жағынан да, синтаксистік жағынан да енгізілген. Бұл ретте диссертациялық зерттеу екі бағыт бойынша жүргізілді.

Бірінші бағыт дифференциалдық алгебраның классикалық алгебралық құрылымдарын йонсондық теорияларды зерттеу тұрғысынан бастау алады. Бірінші кезекте йонсондық теориялардың жаңа мысалдары келтіріледі, атап айтқанда 0 сипаттамамен дифференциалды өрістер теориясы DF_0 , 0 сипаттамамен дифференциалды тұйық өрістер теориясы DCF_0 , p сипаттамамен дифференциалды кемел өрістер теориясы DPF_p , p сипаттамамен дифференциалды тұйық өрістер теориясы DCF_p . Бұл ретте p сипаттамамен дифференциалдық өрістер теориясы DF_p йонсондық болып табылмайды. Мұның себебі осы теорияда амальгама қасиетінің жоқтығы болып табылады және бұл факт амальгама мен үйлесімді енгізудің қасиеттерін және олардың бір-бірімен байланысын зерттеу контекстінде қызығушылық тудырады. Әрі қарайғы зерттеулер барысында осы қасиеттер мен DF_0 және DPF_p теориялардың модельдерінің кластары арасындағы байланыс біздің назарымызды аударды. Осы теориялардың жоғарыда аталған қасиеттерін зерттеу барысында алынған нәтижелерді жалпылау мақсатында индуктивті теориялардың амальгама және үйлесімді енгізу қасиеттері арасындағы модельді-теоретикалық байланысқа қатысты арнайы ішкі кластары анықталды, әртүрлі мысалдар құрастырылды, сондай-ақ осы байланысты сипаттайтын кейбір жеткілікті шарттар келтірілген.

Жұмыстың екінші бағыты йонсондық теорияларды кеңейту аппаратты оқуға байланысты Т.Г. Мұстафиннің еңбектерінде алғаш рет пайда болған семантикалық әдіс деп аталатын әдісті қолдану контекстінде. Бұл әдіс йонсондық теориялардың қасиеттерін осы теориялардың семантикалық модельдері арқылы сипаттамаларын зерттеуден тұрады және, әдетте, саналымды бірінші ретті тіл құрылымдарының белгілі бір класы үшін йонсондық спектрді құрастыруын білдіреді. Берілген әдісті одан әрі қолдану йонсондық теориялар және олардың модельдерінің кластары қасиеттерін зерттеу көптеген нақты Ешкеев А.Р. еңбектерде дамыды. Зерделеу

құралдарын жетілдіру және кеңейту мақсатында йонсондық теорияларды зерттеуде Ешкеев А.Р. көптеген жаңа анықтамалар енгізді, соның ішінде йонсондық спектрдің анықтамасы. Йонсондық спектр ұғымы семантикалық әдістің негізгі құралы болып табылады, сондықтан сипаттауға мүмкіндік беретін әртүрлі нәтижелерді алу йонсондық құрылымдардың бекітілген класының спектрі зерттеу аппаратын одан әрі қалыптастыру мен жетілдіруде үлкен маңызға ие йонсондық теориялар және олардың модельдер кластары. Диссертациялық жұмыста қарастырылып отырған тіл құрылымдарының бекітілген кластар үшін йонсондық спектрдің йонсондық теорияларының косемантикалық кластарының қасиеттерін зерттеуде семантикалық әдісті қолдану көрсетілген, сонымен бірге берілген спектрдің косемантикалық кластары мен йонсондық спектрде алгебралық құрылымдардың кейбір типтерін құруға қатысты нәтижелер көрсетілген.

Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, йонсондық теорияларды зерттеу модельдер теориясының заманауи жетістіктері тұрғысынан өзекті болып қала береді деп қорытынды жасауға болады, соның арқасында толық және толық емес теорияларды зерттеуде жаңа әдістер қарастырылады және қолданыстағы математикалық зерттеу аппараты жетілдірілуде.

Жұмыстың мақсаты. Бұл диссертациялық зерттеудің мақсаты – диссертацияда қарастырылған йонсондық теорияларды анықтайтын негізгі ұғымдар арасындағы бастапқыда анықталған логикалық қатынастарға қатысты бекітілген теориялардың модельді-теоретикалық қасиеттерін зерттеу. Оларға келесі қасиеттер жатады: үйлесімді енгізілу қасиеті, амальгама қасиеті, аксиоматизация, толықтық, әлбеттілік, кемелділік, дөңестілік, қарастырылып отырған йонсондық спектрдің косемантикалық кластарының алгебралануы және осы кластардың әртүрлі қатынастары.

Зерттеудің міндеттері. Диссертациялық зерттеуді жүргізу аясында келесі міндеттер қойылды:

1. Дифференциалдық алгебраның классикалық құрылымдары арасындағы йонсондық теориялардың жаңа мысалдарын табу және олардың кемелділігін көрсету;
2. Экзистенциалды тұйық модельдер класының қасиеті мен категорлылық қасиеттеріне қатысты толық теориялар үшін йонсондық болу жеткілікті шартты алу;
3. Қарастырылып отырған T теориясы AP -теориясы болып табылатынының жеткілікті шарттарды алу;
4. L -құрылымдардың кез келген класының Робинсон спектрінің құрылымын сипаттау;
5. Бекітілген йонсондық теорияның косемантикалық класының шектілігінің жеткілікті шартын табу;
6. Экзистенциалды аксиоматизацияланған теориялар класының семантикалық әдіс техникасын қолдана отырып йонсондық теориялар класымен байланысын көрсету;

7. Йонсондық спектрдің алгебралық құрылымын және L құрылымдарының бекітілген класының йонсондық спектрінің косемантикалық кластарын сипаттау.

Зерттеу объектісі. Бұл диссертацияның негізгі зерттеу объектісі бекітілген йонсондық теориялар және олардың модельдер кластары болып табылады.

Зерттеу пәні. Бұл диссертациялық жұмыста йонсондық теориялар мен олардың модельдер кластарындағы модельді-теоретикалық қасиеттер зерттеледі, соның ішінде осы теориялар мен олардың модельдеріне қатысты қарастырылатын формулалар талданады.

Зерттеу әдістемесі. Бұл диссертациялық зерттеуде қолданылатын негізгі әдістер — математикалық логика мен универсалды алгебраның классикалық әдістері, сондай-ақ йонсондық теорияларды зерттеу контекстінде арнайы қолданылатын заманауи әдістер.

Математикалық логиканың классикалық әдістері бойынша бірінші ретті логиканың предикаттарын есептеудің техникалық синтаксистік аппаратын қолдану түсініледі; әмбебап алгебра әдістеріне біз ең алдымен группалар, абельдік группалар, сақиналар, өрістер, торлар сияқты әртүрлі алгебралық құрылымдарды зерттеудің семантикалық тәсілін жатқызамыз.

Зерттеу үшін қолданылатын әдістемеге келетін болсақ йонсондық теориялар, біз толық теориялардың қасиеттерін толық емес теориялар жағдайына көшіру әдісін, сондай-ақ семантикалық әдісті бөліп көрсетеміз. Бұл екі әдіс те Ешкеев А.Р. тарапынан ұсынылған.

Осыған байланысты йонсондық теориялар жалпы жағдайда толық емес, оларды зерттеу құралдары біршама шектеулі, сондықтан салыстырмалы түрде нәтиже беру үшін, әдетте, толық теорияларды зерттеуде қолданылатын сәйкес әдістерді таңдау йонсондық теориялардың мағынасы ғана емес, сонымен қатар орталықтың бұл фактісімен толық негізделген йонсондық теориялар орталықтың кейбір маңызды модельді-теоретикалық қасиеттерін теорияның өзіне көшіруге мүмкіндік беретін толық теория болып табылады.

Семантикалық әдістің мәні берілген йонсондық теорияның семантикалық инварианты ретінде семантикалық модельдің қасиеттерін зерттеу болып табылады, бұл тек осы теорияны ғана емес, сонымен бірге оған косемантикалық теориялардың бүкіл класын семантикалық және синтаксистік сипаттауға мүмкіндік береді. Жоғарыда айтылғандай, семантикалық әдістің негізгі құралы-бекітілген тіл құрылымдары класының йонсондық спектрі ұғымы. Семантикалық әдісті қолданудың негізгі алгоритмі, әдетте, келесі қадамдарға негізделеді: берілген бірінші ретті тілдің құрылымдарының қолайлы класы таңдалады; берілген құрылымдар класы үшін йонсондық спектр құрылады, оның арнайы жағдайы ретінде робинсондық спектр де болуы мүмкін; берілген йонсондық спектрде йонсондық теориялардың косемантикалық қатынасы енгізіледі; косемантикалық қатынас класы таңдалады, не болмаса белгілі бір шарттарға сәйкес келетін косемантикалық қатынас класы таңдалады; осы косемантикалық класының семантикалық моделінің қасиеттерін сипаттау арқылы осы класс теорияларының қасиеттері

зерттеледі. Бұл жұмыста семантикалық әдісті қолдану ғана емес, сонымен қатар оның арсеналын күшейтуге және жаңа әлеуетті модельді-теоретикалық нәтижелерді алу мүмкіндіктерін кеңейтуге мүмкіндік беретін нәтижелер келтірілген.

Қорғауға шығарылатын негізгі ережелер. Диссертациялық зерттеудің келесі негізгі нәтижелері қорғауға ұсынылады:

1. $DF_0, DCF_0, DPF_p, DCF_p$ теориялары – кемел йонсондық теориялар.
2. T толық, ω -категорлы, экзистенциалды тұйық модельдер класы бос емес теория болсын. Сонда T – кемел йонсондық теория.
3. T -ның L -теориясы қатты дөңес болсын және T амальгама қасиетіне ие. Онда T – AP-теория болады.
4. Егер T — робинсондық теория болса, ал T' йонсондық теориясы T -мен косемантикалық болса, онда $T \subseteq T'$.
5. Егер K – L -құрылымдарының кез келген класы (мүмкін, тек бір құрылымды қамтитын), $RSp(K)_\times$ – K -ның робинсондық спектрінің косемантикалық қатынас бойынша фактор-жиыны болса, онда әрбір косемантикалық класс $[Δ]$ дәл бір теорияны қамтиды. Басқаша айтқанда, кез келген екі робинсондық теория T және T' үшін, L тілінің косемантикалық қатынасы теориялардың теңдігіне эквивалентті, яғни $T \bowtie T' \Leftrightarrow T = T'$.
6. Егер T – йонсондық теория болса, және $T^0 = Th_{\forall\exists}(C_{[T]})$ – шекті аксиоматизацияланатын теория болса, онда T -ге косемантикалық теориялардың саны шекті.
7. Әрбір экзистенциалды аксиоматизацияланатын теория йонсондық теория болып табылады, және ол бос теорияға косемантикалық болып табылады.
8. Егер T_1 және T_2 – L тілінің йонсондық теориялары болса, және $T_1 \cup T_2$ сөйлемдер жиыны үйлесімді болмаса және кемінде бір $M \in Mod(T_1 \cup T_2)$, $M \in E_\sigma$, шексіз қуаттағы модель болса, онда $T_1 \cup T_2$ – йонсондық теория болып табылады.
9. Айтарлық, L – бірінші ретті тіл, және K – L -құрылымдарының класы, және K -да кемінде бір шексіз $M \in E_\sigma$ L -құрылымы бар, $JSp(K)$ – K -ның йонсондық спектрі. Сонда $(JSp(K), \cup)$ коммутативті моноид болады.
10. Егер K – кемінде бір шексіз құрылымы бар L -құрылымдарының класы болса, және $[T] \in JSp(K)_\times$ болса, онда $[T]$ « \forall » және « \wedge » амалдары бойынша тор болып табылады.

Зерттеудің негізгі нәтижелерінің сипаттамасы. Өткізілген зерттеудің нәтижелері диссертацияның 2 тарауында ұсынылған. 1-тарау «Алгебра курсынан және онымен байланысты модельдер теориясы бойынша қажетті элементтер» 5 параграфтан тұрады және осы жұмыстың мазмұнын түсіну үшін қажетті теориялық мәліметтерді баяндайды. 1.1-параграфта зерттеу тақырыбына қатысты классикалық алгебралық құрылымдар туралы мәліметтер келтірілген. 1.2-параграфта классикалық модельдер теориясынан белгілі нәтижелер және ұғымдардың анықтамалары қарастырылған. 1.3-1.5-параграфтарында осы диссертациялық жұмыспен байланысты кейбір

дифференциалды алгебралардың модельді-теоретикалық сипаттамасы берілген.

2-тарау «Йонсондық теориялар» 6 параграфтан тұрады және йонсондық теорияларды зерттеуге арналады, сондай-ақ осы теориялар класы туралы қажетті ақпаратты және диссертациялық зерттеу барысында алынған нәтижелерді ұсынады. 2.1-параграфта йонсондық теориялар туралы негізгі мәліметтер классикалық және заманауи модельдер теориясы тұрғысынан баяндалған. 2.2-2.3-параграфтарында диссертациялық зерттеу барысында алынған дифференциалды өрістер туралы нәтижелер келтірілген, сондай-ақ йонсондық теориялардың кейбір қосалқы кластарын амальгама және бірлескен енгізу қасиеттері тұрғысынан сипатталған, оларға аталған дифференциалды алгебралар жатады. 2.4-2.6-параграфтарында йонсондық теориялардың косемантикалық кластарын және йонсондық спектрдің алгебралық құрылымын зерттеу нәтижелері келтірілген, бұл йонсондық және индуктивті теориялар мен олардың модельдер кластарын әрі қарай зерттеу үшін семантикалық әдістің арсеналын кеңейту мақсатында жасалған.

Алынған нәтижелердің жаңашылдығы мен маңыздылығының негіздемесі. Диссертациялық зерттеу барысында бекітілген йонсондық теориялардың модельді-теоретикалық қасиеттерін зерттеу мақсатында келесі ұғымдар анықталды: AP-теория, JEP-теория, AJ-теория. Бұл ұғымдар жаңа, олар басқа авторлар тарапынан бұрын ұсынылмаған, бірақ йонсондық теорияларды ғана емес, сонымен қатар қарастырылып отырған тіл теорияларын зерттеудің құралдарын кеңейтуде өз қажеттілігін және пайдалығын көрсетті. Сондай-ақ, осы диссертациялық зерттеу аясында алынған барлық нәтижелер басқа авторлардың жұмыстарында жарияланбаған теоремалар болып табылады және модельдер теориясы мен оған қатысты салалардағы аппараттың дамуына жаңа, жаңаша көзқарас ұсынады.

Ұсынылған диссертациялық жұмыс негізінен фундаменталды математика саласына қатысты зерттеулерге жатады, сондықтан ол теоретикалық сипатқа ие. Алынған нәтижелер модельдер теориясы, математикалық логика, универсалды алгебра және басқа да қатысты пәндермен байланысты зерттеулерде қолданылуы мүмкін.

Алынған нәтижелерді апробациялау. Диссертациялық зерттеу барысында алынған нәтижелер келесі ғылыми конференциялар мен семинарларда ұсынылып, сынақтан өтті:

1. Қазақстан Республикасының Ғылым қызметкерлері күніне арналған дәстүрлі халықаралық сәуір конференциясы (Алматы, 4-9 сәуір 2022 ж.),
2. "Дифференциалдық теңдеулер, талдау және алгебра мәселелері" ІХ Халықаралық ғылыми конференциясы (Ақтөбе, 24-28 мамыр 2022 ж.),
3. Профессор Т. Г. Мұстафиннің 80 жылдығына арналған "Математика, механика және информатиканың өзекті міндеттері" халықаралық ғылыми конференциясы (Қарағанды, 8-9 қыркүйек 2022 ж.),
4. "Математикалық логика және компьютерлік ғылымдар" халықаралық ғылыми конференциясының еңбектері (Астана, 7-8 қазан 2022 ж.),

5. VII Franco-Kazakh Colloquium in Model Theory. Abstracts. Claude Bernard Lyon 1 University, Camille Jordan Institute (Lyon, November 14-18, 2022),

6. Физика-математика ғылымдарының докторы, академик А. Д. Таймановтың 105 жылдығына және М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінің 90 жылдығына арналған "Тайман оқулары-2022" халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы (Орал, 30 қараша, 2022 ж.),

7. Қазақстан Республикасының Ғылым қызметкерлері күніне арналған дәстүрлі халықаралық сәуір конференциясы (Алматы, 5-7 сәуір 2023 ж.),

8. LOGIC COLLOQUIUM 2023. European Summer Meeting of the Association for Symbolic Logic. University of Milan (Italy, 5-9 June 2023),

9. XIII International Conference of the Georgian Mathematical Union. Batumi Shota Rustaveli State University (Georgia, 4-9 September),

10. VII World Congress of Turkic World (TWMS Congress-2023) (Turkistan, September 20-23),

11. Қазақстан Республикасы Ғылым қызметкерлері күніне арналған дәстүрлі халықаралық сәуір математикалық конференциясы (2024 ж. 16-19 сәуір, МММ, ҚазҰПУ. Абай Құнанбаева, Алматы қ., РҒА СБ Халықаралық математикалық орталығы, Новосибирск қ.),

12. "Gylym jane Bilim" студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференциясы (14 сәуір 2024 ж., ЕҰУ. Л. Н. Гумилева, Астана қ.),

13. РҒА академигі В.А. Сидоровичтің туғанына 85 жыл толуына арналған "ғылымдар шоқжұлдызындағы математика" халықаралық ғылыми конференциясы (1-2 сәуір 2024 ж., ММУ ҚФ. М. в. Ломоносова, Астана қ.),

14. "Ломоносов-2024" студенттердің, аспиранттардың және жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференциясы (19-20 сәуір 2024 ж., ММУ ҚФ. М. в. Ломоносова, Астана қ.),

15. "Алгебра және математикалық логика: теория және қосымшалар" халықаралық конференциясы (26 Маусым-2 шілде 2024 ж., Қазан қ.),

16. "Модельдер теориясы мен әмбебап алгебраның шекаралық мәселелері" XVI Халықаралық жазғы мектеп-конференциясы (2024 ж. 8-13 шілде, РҒА СБ, Новосибирск қ.),

17. Е. А. Палютин атындағы "Модельдер теориясы" бірлескен семинары (2022 ж. 25 мамыр және 2023 ж. 3 мамыр, РҒА СБ математика институты, Новосибирск қ., МММ, Алматы қ.).

18. "Мальцев оқулары" дәстүрлі халықаралық конференциясы (2024 ж. 11-15 қараша, РҒА СО, Новосибирск қ.).

Сондай-ақ диссертациялық зерттеудің нәтижелері академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университетінің профессор Т.Ғ. Мұстафин атындағы алгебра, математикалық логика және геометрия кафедрасының "Модельдер теориясы" атты семинарында баяндамаларда жүйелі түрде ұсынылып отырды.

Ғылымның даму бағыттарына бағдарламаларға сәйкестігі. Диссертациялық жұмыс мемлекеттік бюджеттен қаржыландырылатын келесі екі жоба аясында орындалды: «Косемантикалық кластар және олардың модельдерінің класы», ЖСН АР09260237 (жүзеге асыру мерзімі: 2021-2023

жж.), «Белгіленген йонсондық теорияның семантикалық моделінің анықталатын ішкі жиындарының фрагменттері», ЖСН АР23489523 (жүзеге асыру мерзімі: 2024-2026 жж.). Диссертациялық зерттеу тақырыбы «Жаратылыстану ғылымдары» ғылым бағыты бойынша «Елдің зияткерлік әлеуеті» басым бағытына, «Математика, механика, астрономия, физика, химия, биология, информатика және география саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулер» мамандандырылған ғылыми бағытына сәйкес келеді.

Жарияланымдар. Диссертациялық жұмыстың барлық нәтижелері 25 ғылыми жұмыста жарияланған, олардың ішінде

– 5 мақала, базаға кіретін журналдарда жарияланған Scopus бастап процентильмен емес төменде 35.

– 20 тезистің халықаралық және шетелдік конференциялардың еңбектерінде жарияланған баяндамалар.

Докторанттың әрбір жарияланымды дайындауға қосқан үлесі. Диссертацияның негізгі нәтижелері 5 еңбекте жарияланған. Докторанттың үлесі зерттеу тақырыбы бойынша пайдаланылған дереккөздерді талдау, нәтижелерді қалыптастыру және оларды дәлелдеу болып табылады.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертацияның көлемі – 82 бет. Диссертация кіріспеден, 2 тараудан, қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады.

Пайдаланылған дереккөздер саны – 88.

Кілт сөздер. Йонсондық теория, семантикалық модель, амальгама қасиеті, үйлесімді енгізу қасиеті, дифференциалды өріс, дифференциалды тұйық өріс, дифференциалды кемел өріс, АР-теория, йонсондық спектр, косемантикалық йонсондық теориялар, Кайзер қабықшасы.