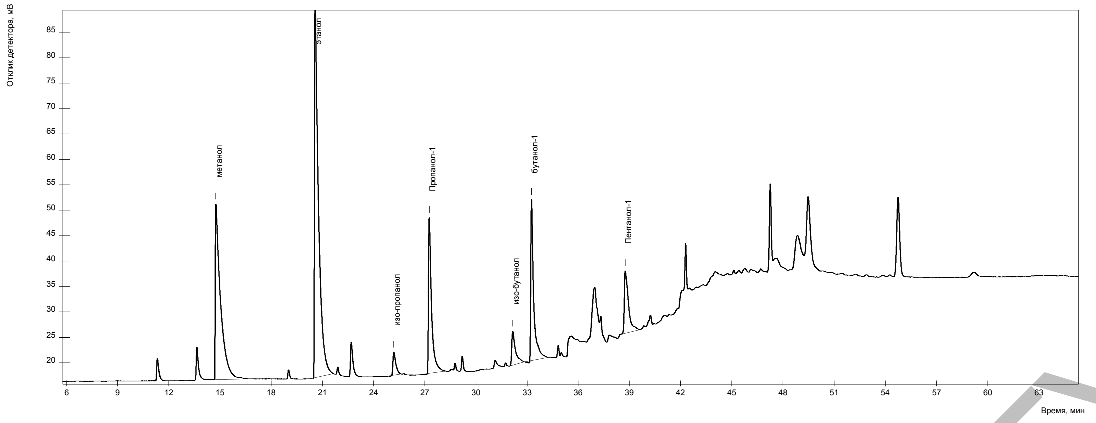

Рисунок 2. Хроматограмма жидких продуктов синтеза

Литература:

1. Журнал «Нефтегазовая вертикаль» №18/2011, с.66-70

2. Каренов Р.С. Минерально-сырьевой комплекс Казахстана в условиях рыночной экономики. — Алматы: РИО ВАК РК, 2000. — 296 с.

3. Каренов Р.С. Развитие открытого способа угледобычи в условиях рыночной конъюнктуры // «Валихановские чтения-9»: Сб. материалов Междунар. науч.-прак. конф. — Кокшетау: Кокшетауский гос. ун-т им. Ш.Уалиханова, 2004. — С. 72-76.

4. P. Wenping., G Jacobs., J Kang., D. Sparks., M.K. Gnanamani., V.R.R. Pendyala., W.D. Shafer, R.A. Keogh., U.M. Graham, G.A. Thomas. Fischer-Tropsch synthesis. Effect of alkali, bicarbonate and chloride addition on activity and selectivity. Catalysis today,V.215, Published:2013, P. 73-79

5. Shi, Dachuan, Faria, Jimmy A., Rownaghi, Ali A. Huhnke, Raymond L., Resasco, Daniel E. Fischer-Tropsch Synthesis Catalyzed by Solid Nanoparticles at the Water/Oil Interface in an Emulsion System. Energy & fuels, Vol.: 27, Issue: 10, Published: OCT 2013, Pages: 6118-6124

6. C. Xing., G.H. Yang, D. Wang, C.Y. Zeng, Y.Z. Jin, R.Q. Yang, Y. Suehiro, N. Tsubaki. Controllable encapsulation of cobalt clusters inside carbon nanotubes as effective catalysts for Fischer-Tropsch synthesis. Catalysis today, V.215, Published: OCT 15 2013, P.24-28

7. A. Tavasoli, S. Taghavi., Journal of energy chemistry, V.22, Issue: 5, P.747-754, Published: SEP 2013

8. A. Zare., M. Shiva., A.A. Mirzaei Effect of calcination and reaction conditions on the catalytic performance of Co-Ni/Al2O3 catalyst for CO hydrogenation. Journal of industrial and engineering chemistry, V.19, Issue: 6 P.1858-1868, Published: NOV 25, 2013

9. L.S. Yu, X.H. Liu, Y.Y. Fang, C.L. Wang, Y.H. Sun, 6Highly active Co/SiC catalysts with controllable dispersion and reducibility for Fischer-Tropsch synthesisFuel, V.112, Published: OCT 2013, P.483-488

10. Das S.K., Mohanty P., Majhi S. CO-hydrogenation over silica supported iron based catalysts: Influence of potassium loading. Applied energy, V.111, , Published: NOV 2013, P.267-276

11. T. Ma., H. Imai., Y Suehiro., C. Chen, T. Kimura., S. Asaoka., X.H. Li, Selective synthesis of gasoline from syngas in near-critical phase. Catalysis today, V. 228, Published: JUN, 2014, P.167-174.

12.Экспериментальные методы адсорбции и газовой хроматографии. Под. ред. Киселёва А.В. и Древинга В.П. –М.: МГУ, 1973. –С. 346.

ПОЗИТИВТІ ЙОНСОНДЫҚ ТЕОРИЯСЫ ФРАГМЕНТІНІҢ КАТЕГОРИЯЛЫЛЫҒЫНЫҢ ҚАСИЕТІ

Ешкеев А.Р., м-ф.ғ.д., профессор;
Жумабекова Ғ.Е., магистрант; Сейтжан Н., магистрант
Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы

Бұл мақалада йонсондық жиындар модельдерін құру арқылы йонсондық теорияның ішкі құрылымын сипаттау және йонсондық жиындарды қолдана отырып, позитивті йонсондық теориясының фрагментінің категорлылығының қасиетін дәлелдеу қарастырылады.

Кілт сөздер: йонсондық жиындар, йонсондық теория, кемел теория, йонсондық фрагмент, экзистенциалды тұйық модель, категорлылық.

Бұл мақала өзінің мазмұны бойынша модельдер теориясы деген пәнге тиісті. Модельдер теориясы дегеніміз кейінгі кезде әжептәуір дамыған математикалық логиканың және әмбебап алгебраның қиылысында пайда болған бір ағымы. Модельдер теориясында шартты түрде екі негізгі бағыт бар. Олар: батыс модельдер теориясы және шығыс модельдер теориясы. Бұл шартты түрдегі бөлінуі келесі себепке тиісті. Алғашқы бұл пәннің классикалық жасаушылары А.Робинсон және А.Тарски өз кезінде АҚШ-тың шығыс және батыс мұхиттердің жағасында сәйкес тұрған. Батыс модельдер теориясының есептері өзінің мазмұны бойынша толық теориялармен айналысады. Егер біз модельдердің арасында морфизмдерді қарастырсақ, олар түбінде барлығы элементарлық морфизмдер болып табылады, яғни бұл морфизмдер модельдердің арасында кез келген формуларды сақтайды. Егер біз шығыс модельдер теориясын қарастырсақ, онда біз керісінше тек қана толық емес теориялармен де жұмыс істейміз. Морфизмдерді қарастырсақ, байқауға болады олар яғни, изоморфизмдер мен гомоморфизмдер. Әрине бұлар тек қана атомарлы формулаларды сақтайды. Тарихи деректер бойынша, батыс модельдер теориясында шығыс модельдер теориясынан гөрі зерттеу аппараты көбірек дамыған. Және нәтижелері де бай деп айтуға болады. Ол бәрі таңқалатын нәрсе емес. Өйткені теориялар жалпы айтқанда, толық емес. Сонымен осы бәрін айтылған нәрсені қорытындыласақ, шығыс моделдер теориясының пайда болған нәтижелері батыс модельдер теориясынан гөрі жалпы жағдайдағы нәтижелері де есептердің қойылымдары есептелінеді.

Йонсондық теориялар өзінің құрылымы бойынша шығыс модельдер теориясының аясына тиісті деп айтуға болады. Жалпы айтқанда, олар толық емес теориялар. Йонсондық жиындар жаңадан енгізілген ұғым. Осы ұғымның қолдануымен толықсыздық жағдайды йонсондық теориялардың аясында ақауларды жоюға болады деп үміттенеміз. Келесі нәтижелер бұл теорияларды категорлылық жағынан зерттеуге көмектеседі.

Келесі қажетті анықтамалар және нәтижелерді еске салып кетейік.

Анықтама 1. Берілген теорияның сигнатурасының моделі (осыдан кейін структура) түйінді деп аталады, егер берілген теория үшін соның әрбір модельдің жалғыз ғана ішкі структурасына изоморфты болса.

Кез келген саналымды L тіл берілсін.

T теориясы йонсондық деп аталады, егер:

1) T теорисының ең құрмағанда бір шексіз моделі бар болса;

2) T теориясы индуктивті болса;

3) T теориясы (JEP) үйлесімді енгізу қасиетке ие болса;

4) T теориясы (AP) амальгама қасиетке ие болса.

Анықтама 2. Йонсондық T теориясы кемел теория деп аталады, егер оның семантикалық моделі қаныққан болса.

T -йонсондық кемел теориясы L тіліндегі экзистенциалдық сөйлемдер үшін толық болса және оның семантикалық моделі C болсын.

Айтарлық, X жиыны – Σ -анықталған деп аталады, егер ол кейбір экзистенциалдық формуламен анықталынатын болса.

Келесі анықтамалар [5] жұмысынан алынған.

X жиыны T теориясында йонсондық деп аталады, егер ол келесі қасиеттерді қанағаттандырса:

1) X – C –нің Σ- анықталған ішкі жиыны болып табылса;

2) dcl(X) дегеніміз ол C-нің ішкі экзистенциалды-тұйық модельдің негізгі жиыны болып табылса.

Заманға сай йонсондық теориялар жетістіктерімізді айтып кетсек, жақсы зерттелген болып, кемел йонсондық теориялар болып табылады. Олар үшін кемелдік критерийі [7] дәлелденіп, йонсондық теория және оның центріне қатысты көптеген модельді-теоретикалық фактілерін алуға септігін тигізді. Осындай теориялардың центрі және олардың модельдер кластары туралы толық сипаттамасы бар.

Егер толық теорияларды зерттеу жағдайында теорияның өзі мен оның модельдер класстары болатын екі объектімен жұмыс жасайтын болсақ, онда йонсондық теорияларды зерттегенде модельдер класстары ретінде теорияның экзистенциалдық тұйық модельдердің классын қарастырамыз.

Йонсондық фрагменттің анықтамасын берейік.

Айтарлық, кез келген теорияның $\forall\exists$-салдары осы теорияда йонсондық фрагмент жасайды, егер осы $\forall\exists$-салдарының дедуктивті тұйықталуы йонсондық теория болса. Егер фрагмент теория ретінде дөңес болса, біз оны дөңес фрагмент деп айтаймыз.

Бұл тұжырым әрқашан дұрыс болмаған себеппен, кез келген теорияның осындай йонсондық болатын ерекше бөліктерін табатын болсақ ол бір қызық есеп болар еді. Осындай есеп түбінде ең болмағанда кез келген теорияның морлизациясы үшін орындалады, сонымен қатар ол пайда болған теориясы кемел болуын қамтамасыз етеді [6].

Басқа жол бұл индуктивті теорияның кез келген саналымды моделі қарастырылып отырған теорияның кейбір экзистенциалды тұйық моделіне міндетті түрде изоморфты енгізілуін қолданамыз [6]. Әрі қарай барлық $\forall\exists -$ сөйлемдер осы модельде ақиқат болатынын қарастырамыз. Онда йонсондық теориялар жағдайында мына факт, яғни $\forall\exists$ $-$сөйлемдер берілген экзистенциалды тұйық модельдер йонсондық теория жасайтыны белгілі.

Бұл жағдайда алынған йонсондық теория сәйкес йонсондық жиынның йонсондық фрагменті деп аталады. Алғашқы теорияларға қатысты, яғни йонсондық теорияларды зерттеу есептерінің қойылымы арқылы йонсондық фрагменттерді зерттеуін жүргізе аламыз. Бұл йонсондық теориялардың зерттеуінің жаңа мәселесі болып табылады.

Берілген мақаланың негізгі есебі: қасиеттерді табу.

T йонсондық теориясы қуаты жеткілікті үлкен $\mathfrak{C}$ семантикалық моделіне ие. Егер бұл модель қаныққан деп аталады, егер берілген йонсондық теория кемел болса. Кемел йонсондық теорияның семантикалық моделі өзінің қуатымен бір мәнді анықталады. Әрі қарай, біз қарастырып отырған кемел йонсондық теорияның қалған экзистенциалдық тұйық модельдерден құралған кейбір үлкен семантикалық экзистенциалдық тұйық модельдердің ішінде орындалатын кемел йонсондық теориялармен жұмыс жасаймыз. Бұл модельді әмбебап экзистенциалдық аймақ деп атаймыз.

Оны сонымен қатар келесі шарттармен сипаттауға болады.

1.Берілген теорияның әрбір моделі $\mathfrak{C}$-да изоморфты енгізілген.

2.Екі ішкі модельдер арасындағы әрбір изоморфизм $\mathfrak{C}$ моделінің автоморфизміне дейін жалғасады.

Біз $\mathfrak{C}$-дағы барлық ішкі жиындарды емес, тек йонсондық ішкі жиындарды қарастырамыз.

Енді Δ -позитивті йонсондық (Δ -PJ) теориялар ұғымын анықтайық. Қарастырып отырған жұмысымызда тек позитивті сөйлемдермен жұмыс жасаймыз. Осылайша, класстар теориясы гомоморфизмдері бойынша тұрақты. Бұл жағдайда, кейбір анықталған Δ үшін қарастырылған Δ -PJ теориясы классикалық мағынада йонсондық деп аталады, онда біз алдынан белгілі мысалы [4] әдебиетіндегідей белгілеулер мен нәтижелерді қолданамыз.

L бірінші ретті тіл болсын. *At*- берілген тілдің атомарлық формулалрының жиыны. $B^{+}(At)$ - барлық атомарлық формулалардың, олардың ішкі формулалары және айнымалылырды ауыстырудың позитивті бульдік комбинацияларға (конъюнкция және дизъюнкция) қатысты тұйық жиын. $Q(B^{+}(At))$ жиыны - $B^{+}(At)$ -да ($\forall$ и $\exists$) кванторлары көмегімен алынған пренексті нормаль түрдегі формулалар жиыны. Формуланы позитивті деп атаймыз, егер ол $Q(B^{+}(At)) = L^{+}$ жиынына тиісті болса. Теория позитивті аксиоматизацияланған деп аталады, егер оның аксиомалары позитивті болса. $B(L^{+})$ - бұл L^{+} -дан алынған кез келген формулалардың бульдік комбинациялары. $\Delta = B^{+}(At)$ болғанда $\Pi(\Delta) \subseteq B(L^{+})$ орындалатынын оңай байқауға болады.

[2, 3] сүйене отырып, структуралар арасындағы Δ -морфизмдерді анықтаймыз.

M және *N* $\Delta \subseteq B(L^{+})$ тілінің структуралары болсын. $h: M \to N$ бейнелеуі Δ -гомоморфизм деп аталады (символды түрде $h: M \underset{\Delta}{\to} N$), егер кез келген $\varphi(\overline{x}) \in \Delta, \forall \overline{a} \in M$ үшін, $M \models \varphi(\overline{a})$, $N \models \varphi(h(\overline{a}))$ орындалса. [2, 3] әдебиеттеріне сүйене отырып, *M* моделін *N* –де бастама деп атаймыз және *M* *N* –де жалғасады деп атаймыз, егер *h(M) M* жалғасуы болса. Егер *h* инъективті бейнелеу болса, онда *h M* –ді *N* –ге батырады дейді (символды түрде $h: M \underset{\Delta}{\leftrightarrow} N$). Ары қарай, Δ - жалғасу, Δ

-батыру терминдерін қолданамыз. Осының аясында (Δ -гомоморфизм) анықтамасынан изоморфты енгізу және элементарлы енгізу Δ -батыру болатынын көруге болады, егер $\Delta = B(At)$ және $\Delta = L$ болса.

Анықтама 3. Егер *C* *L*-структураның классы болса, онда *C*-дан алынған *M* элементі *C*-да Δ -позитивті экзистенциалды тұйық болады, егер әрбір элементі С-дан алынған Δ -батыру болса. Δ -позитивті экзистенциалды тұйық моделбдердің барлық классын $(E_C^{\Delta})^+$ арқылы белгілейміз; егер кез келген Т теориясы үшін $C = ModT$ орындалса, онда $E_T, (E_T^{\Delta})^+$ экзистенциалды тұйық класс және берілген теорияның Δ -позитивті экзистенционалды тұйық моделі деп түсінеміз.

Анықтама 4(Δ -JEP). Т теориясын (Δ -JEP) қасиетіне ие деп айтамыз, егер екі $A, B \in ModT$ және Δ -гомоморфизмдері $h_1 : A \underset{\Delta}{\rightarrow} C, h_2 : B \underset{\Delta}{\rightarrow} C$ үшін $C \in ModT$ табылса.

Анықтама 5 (Δ -AP).

Айталық, *T* теориясы $\Delta - AP$- ке ие болсын, егер кез келген $A, B, C \in ModT$ үшін мынадай $h_1 : A \xrightarrow[\Delta]{} C$, $g_1 : A \xrightarrow[\Delta]{} B$, мұндағы h_1, g_1 – Δ -гомоморфизмдер, $D \in ModT$ және $h_2 : C \xrightarrow[\Delta]{} D$, $g_2 : B \xrightarrow[\Delta]{} D$, мұндағы h_2, g_2 – Δ -гомоморфизмдер, мынадай $h_2 \circ h_1 = g_2 \circ g_1$ бар болады.

Анықтама 6

T теориясы Δ -позитивті йонсондық теория (Δ -PJ) деп аталады, егер ол келесі шарттарды қанағаттандырса:

1) T теорисының ең құрмағанда бір шексіз моделі бар болса;
2) T позитивті $\forall\exists$ -аксиоматизаланған болса;
3) T теориясы Δ -JEP қасиетке ие болса;
4) T теориясы Δ қасиетке ие болса.

$\Delta = B(At)$ болғанда біз кәдімгі йонсондық теорияны аламыз, оның айырмашылығы – онда тек позитивті $\forall\exists$ -аксиомалар бар. Сонымен қатар қарастырылып отырған теория гомоморфизмдерге қатысты орнықты болады.

Теорема 1.

Егер *L* – саналымды тіл және T толық ω-категориялы теория болса, онда T теориясы ω-категорлы модельді компаньонға ие болады.

Анықтама 7

κ – шексіз кардинал болсын. Егер $\Delta - PJ$ теория T йонсондық болса (кәдімгі мағынада), онда ол k -категорлы, егер оның кез келген k қуатты екі модельдері өзара изоморфты болса. Керісінше жағдайда, ол k-категорлы, егер оның кез келген екі $A, B \in (E_T)^+$ қуаты k -ға тең модельдері өзара изоморфты болса.

Йонсондық теорияларды зерттеуде басты құрал ретінде зерттеудің семантикалық әдісі болып табылады, ол келесідей қорытындыланады: йонсондық теория центрінің элементарлы қасиеттері теорияның өзіне «көшіріледі». Сонымен қатар йонсондық теорияның семантикалық моделінің элементарлы теориясы позитивті робинсон теориясын ұқсас, және осы йонсондық теорияның инварианты болып табылады, себебі бірдей йонсондық теорияның семантикалық модельдері өзара элементарлы эквивалентті болады. Осыған орай, егер классикалық мағынада Δ -PJ теориясы йонсондық емес теория болса, онда оның семантикалық моделі оның кез келген *U* [3]әмбебап аймағы деп, ал центрін келесі сөйлемдер жиыны $T_{\Delta}^{*} = Th_{\Delta}(U)$ деп түсінеміз.

Келесі факт кемел йонсондық теорияларды сипаттайды:

Теорема 2 [6, 2.8].

T йонсондық теория болсын. Онда келесі шарттар эквивалентті:

1) T кемел теория;
2) T^{*} – T –нің модельді компаньоны;

Егер Т кемел болса, онда келесі шарттар эквивалентті:

3) $ModT^{*} = E_T$;

4) $T^{*} = T^{f} = T^{0}$,

мұндағы E_T – T моделдерінің T -экзистенционалды тұйық T -экзистенционалды классы, T^0 –Кайзера қабықшасы (максимальді $\forall\exists$ -теория, T –мен өзара модельді үйлесімді), $T^f = Th(F_T)$, мұндағы F_T –T моделінің генерикалық классы (шекті Робинсон форсингі мағынасында), T^M – T йонсондық теориясының модельді компаньоны.

Анықтама 8

T теориясы позитивті модельді толық болады, егер T модельді толық болса және әрбір экзистенционалды *L*-формула T -да кейбір позитивті экзистенционалды *L*-формуламен эквивалентті болса.

Анықтама 9 [8.].

$A \in ModT$ моделі $ModT$ -да өте жай (simple) деп аталады, егер әрбір *B*-ға тиісті *A*- дан тривиалды емес морфизм ,мұндағы $B \in ModT$, инъективті болса.

Келесі нәтижелерді Вайспфенинг [9] жұмысынан алуға болады:

Теорема 3 [9].

Келесі шарттар эквивалентті:

1) T позитивті модельді толық.

2) T модельді толық және әрбір T -моделі *ModT*-да жай модель болады.

Позитивті робинсондық теориясы [2, 3] мағынасында T^0 Кайзер қабықшасы ұғымының T йонсондық теория үшін жалпыланған болатынын оңай байқауға болады. 2- теоремасы $\Delta = B(At)$ және Δ -PJ теориясы кемел жағдайы бойынша, семантикалық модель ұғымы және әмбебап аймағы сәйкес келетінін қорытындылайды. Осы ескерту көмегімен, біз саналымды-категорлы позитивті йонсондық теорияны сипаттайтын нәтижені дәлелдейміз.

Теорема 4.

T – Δ -PJ теория болсын. *C* оның семантикалық моделі. $X - C$ –ның йонсондық ішкі жиыны. $dcl\,(X) = M,\ M \in E_T, T^{*}$ - $Th_{\forall\exists}(M)$ центрі.

Онда келесі шарттар эквивалентті:

1) T^{*} теориясы – ω -категориялы;

2) T теориясы– ω -категориялы.

Дәлелдеуі. $1) \Rightarrow 2)$. Екі жағдайын қарастырамыз: 1) T Δ -PJ теория – йонсондық теория (кәдімгі мағынада); 2) T Δ -PJ теория – йонсондық емес теория (кәдімгі мағынада).

1) Айталық $T^{*} = Th(C)$ – ω -категорлы болсын, мұндағы C – T теориясының *T*-әмбебап *T*-біртекті моделі. *T* теориясы, дербес жағдайда, йонсондық теория болып табылады[10]. T^{*} 1 теоремасы бойынша толық болғандықтан T^{*} - $(T^{*})^{M}$ -ның ω -категорлы модельді компаньонына ие. T және T^{*}, T^{*} және $(T^{*})^{M}$ -ның модельді үйлесімділігі бойынша және модельді үйлесімді болу қатынасы транзитивті болғандықтан, біз $(T^{*})^{M}$ *T*-мен модельді үйлесімді дейміз. Бұдан Робинсонның теоремасы бойынша $(T^{*})^{M} = T^{*}$, $(T^{*})^{M}$ *T*-ның модельді компаньоны екені шығады. Демек, T^{*} модельді толық. Кемелдік критерийі бойынша *T*-кемел. Тағы да кемелдік критерийі бойынша $E_T = ModT^{*}$. Бұдан, T^{*} шарт бойынша ω - категорлы болады, демек, E_T -да изоморфизмге дейінгі дәлдікпен тек қана бір саналымды модель бар. Бұл модельді *D* арқылы белгілейміз.Айталық *T* теориясының саналымды экзистенционалды емес тұйық кез келген *A* моделі D -ға изоморфты емес болсын. Онда берілген дерек бойынша *A* кейбір *B*- ға Δ - жалғасады, мұндағы $B \in (E_T)^{+}$.Қарастырып отырған теория йонсондық болғандықтан, $\Delta = B(At)$ және бізде $(E_T)^{+} \supseteq E_T$

бар. Керісінше көрсетейік. Кемелдік бойынша T^* модельді толық және $E_T = ModT^*$, демек, T^* теориясының кез келдген моделі өте жай, онда 2 теоремасы бойынша T^* позитивті модельді толық. Онда, анықтамасы бойынша кез келген $\exists$-формула кейбір позитивті $\exists$-формуламен эквивалентті. Демек, $(E_T)^+ \subseteq E_T$. Сөйтіп, $(E_T)^+ = E_T$. Онда $(E_T)^+$-да да изоморфизмге дейінгі дәлдікпен тек бір ғана саналымды модель бар, яғни $B \cong D$. Онда *B*-да изоморфты *A*-ның Δ -басы бар, және ол А *D*-ға изоморфты емес деген тұжырымды жоққа шығарады. Сөйтіп, *T* ω - категорлы.

$2) \Rightarrow 1)$. *T* теориясы ω - категорлы делік. Керісінше болжайық, яғни $ModT^*$-да екі саналымды изоморфты модельдер бар. Оларды *A* және *B* арқылы белгілейік. $T \subseteq T^*$ болса, онда $ModT^* \subseteq ModT$, демек, *A* және *B* $ModT^*$-дан болса, онда *T* –ның ω -категорлылығына қайшылықты аламыз.

2) *T* $\Delta - PJ$ теория –йонсондық емес теория болсын (кәдімгі мағынада).

Бұл жағдайда дәлел тривиалды, қарастырып отырған $(E_T)^+$ класында Δ -жалғастырулар Δ -батыру болып табылады және T -ның кез келген толықтыруы толық позитивті робинсондық теория болады.

Әдебиеттер:

[1] Vaught R. Denumerable models of complete theories in InfinitisticMethode, Pergamon. London, p. 303-321

[2] John T. Baldwin, David W.Kueker. Algebraically prime models. Annals of Mathematical Logic 20 (1981). P. 289-330.

[3] Yeshkeyev A.R Jonsson sets and some of their model-theoretic properties International Congress of Mathematicians

[4] Kueker D.W. Core structures for theories// Fundamenta Mathematicae LXXXIX (1975). - P.154 – 171

[5] ЕшкеевА.Р.Йонсоновские теории. – Караганда: КарГУ,2009. – 250с.

[6] Справочная книга по математической логике: В 4-х частях/Под ред. Дж.Барвайса. - Ч.1.Теория моделей: пер. с англ. - М.:Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1982, 126с.

[7] Ешкеев А.Р. Счетная категоричность Δ - PM -теорий. Тезисы. 12-ая Межвузовская конференция по математике, механике и информатике Алматы, 2008 г.

[8] Мустафин Т.Г. Обобщенные условия Йонсона и описание обобщенно-йонсоновских теорий булевых алгебр. Математические труды, 1998, том 1, №2, 135-197

[9] Vaught R. L. Denumerable models of complete theories. – In: Infinitistic Methods. London: Pergamon, 1961.

[10] Ешкеев А.Р. О йонсоновской стабильности и некоторых её обобщениях. Фундаментальная и прикладная математика:, Вып.8, МГУ,ЦНИТ, 2008.- С.117-128.

[11] Ешкеев А.Р., Мейрембаева Н.К. Свойства $(\Sigma_{n+1}^{+}, \Sigma_{n+1}^{+})$ -атомных моделей T - Δ - PM -теории. Вестник КазНУ. - Серия математика, механика, информатика, № 3, Специальный выпуск. – 2008.- С. 74-77.

[12] А.Р.Ешкеев Категоричные позитивные теории, Синтаксис и семантика логических систем // Материалы российской школы-семинара, посвященной 100 летию – со дня рождения Курта Геделя, 23-27 август 2006 г., Иркутск, Институт математики СО РАН, Изд-во гос. Пед. Ун-т, 2006, 124 с., - С. 28-32

[13] Itay Ben-Yaacov. Positive model theory and compact abstract theories.- Journal of Mathematical Logic 3 (2003), no. 1, 85-118.

[14] Itay Ben-Yaacov. Compactness and independence in non first order frameworks. - Bulletin of Symbolic logic, volume 11 (2005), no. 1, 28-50.