

ÁYYEMGI QIZĠAN ÁLEM HAM KRISTALLI QATTI DENELERDEGI FAZALIQ ÓTIWLWRDEGI SIMMETRIYANÍŲZGERIWI HAQQINDA

Kurbashev B.

Aliasqarova G.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.11090952>

Annotatsiya. Áyyemgi qizĠan álem hám túrli kristall denelerde júz bolatuĠın fazalıq ótiwlerdiń salıstırıwıy nızamınıń nátiyjeleri keltirilgen. Fazalıq ótiwlerdiń barlıq túrlerinde makroskopik simmetriyanı saqlaw principini ámelge asırılıwı kerek dep shama etiledi. Makroskopik saqlanıw principine tykarlanıp, kóplegen kosmologik hám kristallografik mashqalalardı sheshiw múmkinligi kórsetilgen.

Gilt sózler: Kristall deneler, Fazalıq ótiwler, Simmetriya, Makroskopik saqlanıw principine.

ON SYMMETRY CHANGES DURING PHASE TRANSITIONS IN THE EARLY HOT UNIVERSE AND CRYSTALLINE SOLIDS

Abstract. The results of a comparative analysis of phase transitions that occur in the early hot Universe and various crystalline substances are presented. It is assumed that the principle of preserving macroscopic symmetry should take place in all types of phase transitions. It is shown that many cosmological and crystallographic problems can be solved on the basis of the principle of macroscopic conservation.

Key words: Crystalline substances, phase transitions, symmetries, the macroscopic principle of conservation.

ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ СИММЕТРИИ ПРИ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДАХ В РАННЕЙ ГОРЯЧЕЙ ВСЕЛЕННОЙ И КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ТВЕРДЫХ ТЕЛАХ

Аннотация. Приведены результаты сравнительного анализа фазовых переходов, которые происходят в ранней горячей Вселенной и различных кристаллических веществах.

Предполагается, во всех видах фазовых переходов должен иметь место принцип сохранения макроскопической симметрии. Показано, что на основе принципа сохранения макроскопической возможно решение многих космологических и кристаллографических задач.

Ключевые слова: Кристаллические вещества, фазовые переходы, симметрия, макроскопический принцип сохранения.

Zamanagóy kosmologik modellerge kóre, biziń álemimiz máńgi emes, bálki waqıt ótiwi menen baslanĠan. waqtınıń ózi, mákan sıyaqlı, baslanĠısh materiya menen bir waqıtta payda bolĠan, sebebi olar odan ajıralmaytuĠın bolıp tabıladı.

Álemniń " tuwılıwı " "Úlken jarılıw" teoriiyası menen xarakterlenedi. Úlken jarılıw - hámme tarepinen tan alınĠan kosmologik model bolıp, ol álemniń dáslepki rawajlanıwın, yaĠnıy fazalıq ótiwler shınjırınıń baslanıwı sebepli álemniń keńeyiwiniń baslanıwın suwretleydi, bunnan aldın álem birden-bir jaĠdayda edi. Bunday fazalıq transformaciyalar nátiyjesinde jańa payda bolĠan ortalıq tezlededi hám tezlestirilgen keńeyiw jaĠdayına kiredi. Inflyatsion kosmologiya álemniń dáslepki 10^{-36} sekund dawamında inflyatsiya procesin óz ishine aladı, buniń nátiyjesinde onıń temperaturası júdá kóteriledi (10^{27} den 10^{32} K ge shekem).

Álemniń keńeyip ketiwi cenariysiniń tiykarǵı ideyası júdá ápiwayı: skalyar maydandıń ósiwi sebepli simmetriyanıń óz-ózinen úzilisi procesi aldın jeterlishe aste dawam etiwı kerek, sonda álem sol waqıt ishinde júdá keńeyip ketiwi ushın waqıt tabadı. waqıt hám processtıń keyingi basqıshlarında minimal $V(\varphi)$ ga jaqın maydan terbelisleriniń ósiw tezligi hám chastotası φ kosmostıń 10^{27} K ge shekem nátiyjeli qızıwı ushın jeterlishe úlken bolıwı kerek. Sonıń menen birge, kosmostıń qápelimde keńeyiwi baslanǵısh vakuumdıń terbelisleri asa ósip, galaktikalar hám juldızlardıń rudimentlariga aylanǵanı menen baylanıslılıǵı málim. "Úlken jarılıw" dan keyin Kosmos temperaturası pásiyedi, bul bolsa óz gezeginde kóplegen fazalıq ótiwler menen birge keledi. Kosmologik fazalıq ótiw-bul pútkil dunyada materiyaning ulıwma jaǵdayı bir waqtınıń ózinde ózgerip turatuǵın fizikalıq process. Úlken jarılıw modeliniń tabısı izertlewshilerdińni eń áyyemgi kosmosda júz beriwi múmkin bolǵan kosmologik fazalıq ótiwler, ol házirgi zamanga qaraǵanda talay ıssılaw hám tıǵızraq bolǵan dáwirde (kúshli óz-ara tásirge iye fazalıq ótiw, elektr hálisiz fazalıq ótiw, standart modelden sırttaǵı fazalıq ótiwler) [1-2]. Birinshi faza ótiwinde $Su(5) \rightarrow Su(3) \times SU(2) \times U(1)$ sxeması boyınsha simmetriyanıń óz-ózinen ózgeriwi júz boladı. Bunday halda, vakuumdıń energiya tıǵızlıǵı shama menen umen'shaetsya 10^{80} g/cm³ ke azayadı. Ekinshi fazalıq ótiw $Su(3) \times SU(2) \times U(1) \rightarrow SU(3) \times U(1)$ sxeması boyınsha simmetriyanıń óz-ózinen ózgeriwi menen birge keledi, vakuum energiyası shama menen 10^{25} g/cm³ ke azayadı. hám aqır-aqıbetde, kvarklardan barionlar payda bolıwı menen fazalıq ótiw waqtında vakuum energiyasınıń tıǵızlıǵı shama menen 10^{14} g/cm³ ke azayadı hám tań qalarlı dárejede bul úlken sekrewlerden keyin $\pm 10^{-29}$ g/cm³ ke shekem nolge aylanadı. Itibar beriń, bul jerde biz tek tıp maydanlardıń ishki qásiyetleri menen baylanıslı simmetriyalar haqqında gáp ettik.

Sonı aytıw kerek, temperatura tomenlegende, simmetriyanıń tómenlewi menen birge kóplegen kristallı denelerde fazalıq ótiw júz boladı. Olardı rásmiy túrde skalar tásirinde ámelge asırılatuǵın óz - ózinen payda bolatuǵın process dep esaplaw múmkin-temperaturanıń birdey ózgeriwi, onıń simmetriyası simmetriya tegislikleri menen sferalıq simmetriyası bolıp tabıladı. Sol sebepli ıssılıq tásiriniń joqarı simmetriyası sonı ańlatadıki, ótiw waqtında Kristal hesh bolmaǵanda makroskopik túrde onıń simmetriyasın ózgerdirmesligi kerek. Bul kristaldıń strukturalıq domenlerge bóliniwiniń tiykarǵı sebeplerinen biri bolıp tabıladı. Eger barlıq domenlerdiń jıyındısı barlıq kristallografik ekvivalent jónelislerge teń túrde jóneltirilgen bolsa, makroskopik tárepten, ulıwma alǵanda, domenlerge bólingen kristall fazada joqarı temperaturada bolǵan simmetriyaǵa iye ekenligin túsiniw ańsat. Skalar tásirinen kelip shıqqan fazalıq ótiwlerde kristallardıń makroskopik simmetriyasınıń ózgermeytuǵınlılıǵınıń kórinetuǵın bolıwı strukturalıq yaddıń kórinetuǵın bolıwınan biri retinde aytınadı [3-4].

Strukturalıq yaddıń taǵı bir kórinetuǵın bolıwı tómendegishe. Eger Kristal martensit mexanizmi boyınsha izbe-iz bir neshe fazalıq ótiwlerdi basdan keshirse, ol jaǵdayda hár bir ótiwdi tuwrıdan-tuwrı eń joqarı temperaturalı baslanǵısh fazada ámelge asırılǵan dep esaplab, hár bir fazalıq ótiw waqtında simmetriya ózgeriwi haqqında oyda sawlelendiriwge iyelew múmkin. Sol sebepli, hár bir fazalıq ótiwden aldın, kristall bir jıldamǵa tıp eń joqarı simmetrik bolmaǵan jaǵdayǵa ótedi [5-6].

REFERENCES

1. Guth, Alan H.; Tye, S.H. H. (1980). "Phase Transitions and Magnetic Monopole Production in the Very Early Universe". *Phys. Rev. Lett.* **44** (10): 631–635.
2. Witten, Edward (1984). "Cosmic Separation of Phases". *Phys. Rev. D.* **30**: 272–285.
3. Б.Абдикамалов. The memory effect in Lead Ortovanadate Crystals (Эффект структурной памяти в кристаллах ортованадата свинца). *Узбекский физический журнал.* **2.** 5-6. 469 (2000).