

UOT 520.2

TÜRKANƏ ƏLİYEVƏ

GÜNƏŞ SİSTEMİ: FORMALAŞMASI VƏ TƏKAMÜLÜ

Məqalədə Günəş sisteminin formalaşması, təkamülü və quruluşu haqqında geniş məlumat verilir. Həmçinin burada Günəş sisteminin planetləri və cırtdan planetlər haqqında bəhs edilir. Qeyd olunur ki, Koyper cisimləri Günəş sisteminə aid olan göy cisimləridir. NASA-nın kosmik aparatı – “New horizons” hal-hazırda Koyper qurşağında olan 4 cismi öyrənməyə kömək edir. Həmçinin T Tauri tipli ulduzlardan danışılır. Məqalədə Günəşin gələcəkdə Qırmızı nəhəngdən Ağ cırtdana çevrilmə prosesindən bəhs olunur.

Açar sözlər: Koyper qurşağı, T Tauri ulduzu, cırtdan planetlər, Planet X.

Günəş sistemi necə formalaşdı?

Bu gün insanların həm bütövlükdə kainat, həm də Günəş sistemi haqqında kifayət qədər təsəvvürü vardır. Artıq yerətrafi fəza və Günəş sisteminin bütün növdən olan cisimləri yerüstü vasitələr və kosmik aparatlarla sistemli olaraq öyrənilməkdədir.

XX əsrin ortalarından başlayaraq Günəş sisteminin tədqiqi kosmik aparatlar vasitəsilə də aparılır. Hal-hazırda Günəş sistemi haqqında elmi biliklərə əsaslanan real bir dünyagörüşü vardır. Bu gün bizim adi gözlə səmada gördüklərimizi olduğu kimi ən qədim insanlar da görürdülər. Onlar kortəbii şəkildə olsa da hiss edirdilər ki, insanların yaşamağına həm kömək edən, həm də mane olan bütün təbii hadisələrin hamısının səma ilə, səma cisimləri ilə bağlılığı vardır. Günəş sisteminin Yer kürəsindən adi gözlə müşahidə oluna bilən üzvləri Merkuri, Venera, Mars, Yupiter və Saturn planetləridir. İlk baxışda çox sadə görünən bu fakt min illər ərzində formalaşaraq qəbul edilmişdir. Planetlərin hərəkətlərində müəyyən qanunauyğunluqların aşkar edilməsinə ilk təşəbbüslər Qədim Yunanıstanda, Çində, Misirdə, Hindistanda göstərilmişdir.

Kainatın quruluşu haqqında ilk universal elmi təlimi Aristotel (e.ə. 384-322) vermişdir. Aristotelə görə dünyanın mərkəzində tərpənməz vəziyyətdə Yer dayanırdı. Ay, Günəş və planetlər Yerin ətrafında fırlanırlar. Bu “Dünyanın geosentrik sistemi” kimi elm tarixinə daxil olmuşdur.

Eramızın II əsrində Klavdi Ptolemey (168-90) dünyanın geosentrik sistemini fiziki və riyazi cəhətdən əhəmiyyətli dərəcədə inkişaf etdirərək ona daha aydın məzmun verdi. Ptolemey Aristotel sistemindəki sferaları konsentrik çevrələrlə əvəz etdi və ulduzlara məxsus olan sferanı olduğu kimi saxladı. Onun bu işləri məşhur “Almagest” əsərində geniş şərh olunmuşdur.

Ptolemeydən sonrakı dövrdə bir çox şərq və Avropa alimləri geosentrik sistemi daha da inkişaf etdirmiş və əsas qüsurlarını da göstərmişlər. Bu barədə Jan Buridan (1300-1358), Əbu-Reyhan Biruni (973-1048), Nəsirəddin Tusi (1201-1274) daha aydın və tənqidi mövqe tutmuşlar. Ptolemey təlimini diqqətlə öyrənən Kopernik (1473-1543) belə bir qənaətə gəldi ki, Ptolemeyin nəzəriyyəsi ilə səmada müşahidə olunanlar arasında ciddi bir ziddiyyət vardır. O, Ptolemeyin geosentrik sistemindən imtina edərək dünyanın mərkəzinin Yer yox, Günəş olduğunu qəbul etdi. Bu sistem elmdə Heliosentrik sistem kimi tanınır. Artıq XX əsrin əvvəllərində Günəş sistemi haqqında kifayət qədər real mülahizələr var idi və artıq heç kimdə Kopernikin təliminin doğruluğuna şübhə yox idi.

XX əsrin 50-ci illərindən etibarən bilavasitə kosmik aparatlarla aparılan müşahidə və tədqiqatlar Günəş sisteminin həm quruluşunun, həm də fiziki xüsusiyyətlərinin demək olar ki, əsasən aşkara çıxarılmasına şərait yaratdı. Bu gün tam arxayınlıqla deyə bilərik ki, irəlidəki bir neçə on il ərzində Günəş sisteminə aid bütün qaranlıq məsələlər öz izahını tapacaqdır ki, bu da bütövlükdə kainatın yaranmasının və təkamülünün dərk olunmasına öz töhfəsini verəcəkdir [2].

Günəş sisteminin quruluşu necədir?

Günəş, Günəş sisteminin ulduzu və ən əsas elementidir. Böyük kütləsi termonüvə reaksiyalarını davam etdirə bilməsi üçün yetərli yüksək iç sıxlığını təmin edir. Termonüvə reaksiyaları böyük miqdarda enerjinin yaranmasına səbəb olur. Bu enerjinin çoxu görünən işıq şəklində elektromaqnit dalğaları kimi ulduzlararası boşluğa yayılır.

Günəş sistemi Günəş və onun cazibə qüvvəsinin təsirində olan səkkiz planetlə onların bilinən 166 təbii peyki və milyardlarla kiçik göy cisimlərindən ibarətdir. Kiçik göy cisimləri qrupuna asteroidlər, Koyper qurşağındakı cisimlər, kometlər, meteoritlər və planetlərarası toz daxildir.

Günəş sistemində yerləşən ilk dörd planetə daxili planetlər, digər dörd planetə isə xarici planetlər deyilir. Günəşdən olan uzaqlıqlarına görə planetlər ardıcıl olaraq Merkuri, Venera, Yer, Mars, Yupiter, Saturn, Uran və Neptundur. Bu səkkiz planetin altısının ətrafında dolanan təbii peykləri vardır. Bundan başqa xarici planetlərin ətrafında dolanan kiçik hissəciklərdən ibarət olan halqaları vardır. Yer planetindən başqa digər planetlərin adlarının mənşəyi Yunan və Roma mifologiyasındakı tanrılardır [1, 2].

Koyper qurşağında hal-hazırda 4 cisim barədə kifayət qədər olmasa da məlumat var. Bu kəməre daxil olan cırıdan planetlər: Pluton, Erida (Zena), Haumea, Makemake. NASA-nın kosmik aparatı – “New horizons” artıq bu obyektləri öyrənməyə kömək edir. Bu ailənin üzvləri Günəş sistemin bölgəsi olub Günəşdən 30 a.v.-dən 50 a.v.-dək məsafədə yerləşir və onların orbitləri dairəvi orbitə yaxındırlar. O, Asteroid qurşağına oxşayır, lakin ondan 20 dəfə geniş və 20-200 dəfə ağırdır. Hal hazırda Koyper qurşağında olan göy cisimlərinin iyirmidən çox peyki məlumdur. 2005-ci ilin iyulunda astronomlar M.Braun, Ç.Truxiks və B.Rabinoviç 2003 UB313, 2005FY9 və 2003 EL61 ilə işarə edilən üç iri transneptun obyektini kəşf etdilər. Onlardan ən böyüyü olan 2003 UB313 obyektinin mütləq ulduz ölçüsü (yəni 1 a.v məsafədə müşahidə olunan göy cisminin malik olduğu zahiri ölçü) $1,48^m$ -ə bərabərdir, başqa sözlə o, $H=1,0^m$ olan Plutondan parlaqdır [3, 4].

Kaliforniya Texnologiya İnstitutunun əməkdaşları olan Mayk Braun və Konstantin Bariginin fərziyyələrinə görə Günəş sistemində Yerdən on dəfələrlə böyük olan doqquzuncu planet də vardır. Doqquzuncu planet ya da şərti olaraq Planet X adlandırılan bu planetin olması fərziyyəsi Koyper qurşağındakı cisimlərin hərəkəti izlənilərək ortaya çıxmışdır.

Günəş sisteminin ilk dəfə İmmanuel Svidenbori tərəfindən 1734-cü ildə ortaya atılan və daha sonra İmmanuel Kant tərəfindən 1755-ci ildə təkmilləşdirilən Nebulyar hipotezə uyğun olaraq formalaşdığı düşünülür. Oxşar fərziyyə Pyer Simon Laplas tərəfindən sərbəst şəkildə 1796-cı ildə ortaya atılmışdır. Bu fərziyyə görə Günəş sistemi 4,6 milyard il bundan əvvəl molekulyar buludun çökməsi nəticəsində meydana gəlmişdir. Bu ilk buludun bir neçə işıq ili böyüklüyündə olduğu və bir neçə ulduzun formalaşmasına səbəb olduğu düşünülməkdədir. Qədim kometlərin tədqiq olunması nəticəsində onların tərkibində ancaq partlayan çox böyük ulduzların mərkəzində formalaşa biləcək kimyəvi elementlərə rast gəlinmişdir [4, 5].

Bu səbəbdən də Günəşin bir ulduz qrupu içində ya da bir neçə ifrat yeni ulduzun partlamasının yaxınlarında olduğu düşünülür. Bu ifrat yeni ulduzların partlaması nəticəsində yaranan dalğalar molekulyar buludun içində yüksək sıxlığa sahib olan bölgələrin yaranmasına imkan yaratmış və buludun çökməsinə səbəb olacaq cazibə qüvvəsinin formalaşmasına şərait yara-daraq Günəşin yaranması prosesini başlatmış olduğu düşünülür.

Sonradan Günəş Sistemi olacaq bölgədə olan Günəşdən əvvəlki buludlu ərazi 7000-20000 a.v. ölçüsünə və Günəş kütləsindən bir az çox kütləyə sahibdir. Molekulyar bulud çök-dükcə implus momentinin qorunması səbəbi ilə daha da sürətlə dönməyə başladı. Buludun içindəki maddələrin sıxlığı artdıqca içindəki atomlar artan tezliklə toqquşmağa başladı. Demək olar ki, buludun kütləsinin böyük bir hissəsinin toplandığı mərkəzin istiliyi ətrafındakı disklə müqayisədə getdikcə daha da artır. Cazibə qüvvəsi, qaz təzyiqi, maqnit sahələri və dönmə ki-çilən buluda təsir göstərərək təqribən 200 a.v. ölçüsündə öz ətrafında dönmə planetlərdən əv-vəlki bir diskin yaranmasına səbəb oldu. Bu diskin mərkəzində isti və sıxlığı yüksək bir ilkin ulduz formalaşdı.

Günəşin təkamülünün bu dövrünə oxşayan gənc və birləşmədən əvvəlki Günəş kütləsinə sahib olan T Tauri ulduzları ilə bağlı aparılan tədqiqatlar əsasən planetlərin formalaşmasında əvvəlki disklərin bu cür ulduzlarla birlikdə olduğunu göstərir. Bu disklər bir neçə yüz a.v. genişliyə və ən isti olduqları bölgədə ancaq 726,9°C istiliyə çatırlar. Təqribən 100 milyon il sonra içəri çökən buludun mərkəzində olan hidrogen sıxlığı və təzyiqi ilkin ulduzun termionivə reaksiyasına başlamasına bəs edəcək səviyyəyə çatmışdır. Termal enerjinin cazibə qüvvəsi daralmasına qarşı dura biləcəyi hidrostatik tarazlığa çatana qədər bu artma davam etdi. Bu mərhələdə artıq Günəş bir ulduza çevrildi.

Qalan qaz və tozdan ibarət olan buluddan planetlər formalaşmışdı. Bu formalaşmanın qarışma prosesi ilə baş verdiyinə inanılır. Qarışma prosesi planetlərin mərkəzdə olan ilkin ulduzun ətrafında dönmə toz dənələri olaraq başlanğıcını götürmələri, yavaş-yavaş ölçüləri 1-10 m arasında dəyişən topalar halına gəlmələri, daha sonra toqquşaraq 5 km ölçüsündə planet-ciklərə çevrilmələri və bir neçə milyon il boyunca toqquşmalara davam edərək hər il təqribən 15 sm böyümələri prosesidir.

Daxili Günəş sistemi su və metan kimi uçucu molekulların sıxlaşmasına imkan yarat-mayacaq qədər isti idi. Bu səbəbdən də burada formalaşan planetciklər planetlərdən əvvəlki diskin 0,6%-lik kütləsindən ibarətdir və əsasən silikatlarla metallar kimi yüksək ərimə nöq-təsinə sahib olan kimyəvi qarışıqlardan formalaşmışdır. Bu sərt qaya örtüklü göy cisimləri sonda Yerə oxşayan ilk 4 planeti formalaşdırmışdır. Daha uzaqda isə Yupiterin cazibə qüvvəsi planetlərdən əvvəlki göy cisimlərinin birləşməsinə mane oldu və Asteroid qurşağını forma-laşdırdı.

Donma xəttindən uzaqda isə daha uçucu olan maddələrin qatı qala biləcəyi yerdə Yupiter və Saturn kimi nəhəng qaz planetləri formalaşdı. Uran və Neptun daha az maddə tuta bildi və nüvələrin hidrogen qarışığı maddələrin buzundan meydana gəldiyinə inanıldığı üçün, onlar da nəhəng qaz planetləri hesab olunurlar. Yeni formalaşmış Günəş enerji istehsal etməyə baş-ladıqdan sonra Günəş küləyi planetlərdən əvvəlki disk də yerləşən qaz və tozu ulduzlararası boşluğa istiqamətləndirdi və beləliklə planetlərin formalaşması prosesini dayandırdı. T Tauri tipli ulduzlar qədim ulduzlara nisbətən daha güclü ulduz küləklərinə sahib olurlar.

Astronomlar Günəş sistemini Günəşin baş ardıcılıqdan uzaqlaşmağa başlayana qədər indiki kimi qalacağını düşünürlər. Günəş hidrogen yanacağını yandırdıqca geridə qalan yana-cağı yandırmaq üçün getdikcə daha da isinir və daha da sürətlə yandırmağa başlayır. Nəticədə

təqribən hər 1,1 milyard ildə parlaqlığı 10% artır. Təxmini hesablamalara görə təqribən 6,4 milyard il sonra Günəşin nüvəsi o qədər isti olacaq ki, daha az sıxlığa sahib olan üst qatlarında da hidrogen reaksiyaları getməyə başlayacaq. Bunun nəticəsində Günəş indiki ölçüsündən təqribən 100 qatı qədər genişlənərək Qırmızı nəhəngə çevriləcək. Sonda isə Günəşin xarici təbəqələri ayrılaraq yüksək sıxlığa sahib olan Günəşin keçmiş kütləsinin yarısı qədərində, ancaq bir Yer ölçüsündə olan Ağ cırdanın yaranmasına səbəb olacaqdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Quluzadə C. Klassik Astronomiya. Bakı, 2007.
2. Həziyev Q. Günəş sisteminin iri cisimləri: planetlər. Naxçıvan: Əcəmi, 2017, 200 s.
3. www.rubricon.ru
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_System
5. Mumma M.J., Disanti M.A., Dello Russo N., Magee-Sauer K., Gibb E., Novak R. Remote infrared observations of parent volatiles in comets: A window on the early solar system // Advances in Space Research, 2003, v. 31 (12), pp. 2563-2575.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: turanelizade_2016@mail.ru

Turkana Aliyeva

THE FORMATION AND EVOLUTION OF THE SOLAR SYSTEM

The paper provides extensive information on the formation, evolution and structure of the solar system. It also discusses the planets of the solar system and the dwarf planets. It is noted that the Kuiper objects are the celestial bodies which belongs to the solar system. NASA's New Horizons spacecraft is currently helps studying four objects in the Kuiper belt. There is also talked about T Tauri type stars. The article discusses the future transformation of the Sun from a Red Giant to a White Dwarf.

Keywords: *Kuiper belt, T Taur star, dwarf planets, planet X.*

Туркана Алиева

ФОРМИРОВАНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

В статье представлена подробная информация о формировании, эволюции и структуре Солнечной системы. Также обсуждаются планеты Солнечной системы и карликовые планеты. Считается, что объекты Койпера являются небесными телами в Солнечной системе. Космический аппарат НАСА New Horizons в настоящее время изучает четыре объекта в поясе Койпера. Также рассмотрены звезды типа Т Таври. В статье обсуждается будущее превращение Солнца из красного гиганта в белого карлика.

Ключевые слова: *пояс Койпера, звезда Т Таври, карликовые планеты, планет X.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 20.04.2021

Son variant 24.05.2021