

## Жердің жасанды серіктері және олардың қозғалысы

<b>ЖАРИЯЛАНДЫ</b> 26.03.2025	<b>ТИРЕК СӨЗДЕР</b> artificial satellites, gravitational force, navigation, orbit, space research, ауырлық күші, ғарыштық зерттеулер, жасанды серіктер, искусственные спутники, космические исследования, навигация, орбита, сила тяжести	<b>СІЛТЕМЕ</b> <a href="https://bilimger.kz/177184/">https://bilimger.kz/177184/</a>
---------------------------------	--	---

### ӘОЖ 533.6

#### Сұлтанмұрат Аягөз Нұрымжанқызы

Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті

Математика, физика және информатика кафедрасының 1-курс студенті

**Ғылыми жетекшісі:** Шуюшбаева Нургуль Найзабековна —  
Математика, физика және информатика кафедрасының профессоры, PhD,  
Көкшетау қ, Қазақстан

**Аңдатпа:** Бұл мақалада Жердің жасанды серіктері және олардың қозғалысы қарастырылады. Жасанды серіктердің тұрақты орбитада ұшуы ауырлық күші мен бастапқы жылдамдықтың үйлесуі арқылы жүзеге асады. Олардың қозғалысы Ньютон механикасының заңдарына бағынады, яғни белгілі бір жылдамдыққа ие болған серік Жерді айнала тұрақты орбитада қозғала алады. Жасанды серіктер әртүрлі орбиталарда ұшып, байланыс, навигация, ауа райын болжау, экологиялық бақылау, қорғаныс және ғылыми зерттеулер салаларында қолданылады. Орбиталық қозғалыстың ерекшеліктері серіктің массасына, жылдамдығына және Жерден қашықтығына байланысты анықталады. Сонымен қатар, серіктердің қозғалысына аэродинамикалық кедергілер, Ай мен Күннің тартылысы да әсер етеді. Бұл зерттеу жасанды серіктердің қозғалыс принциптерін және олардың орбитада тұрақты болу шарттарын түсінуге

көмектеседі.

**Кілт сөздер:** жасанды серіктер, орбита, ауырлық күші, навигация, ғарыштық зерттеулер.

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются искусственные спутники Земли и их движение. Полет искусственных спутников на стабильной орбите осуществляется благодаря сочетанию силы гравитации и начальной скорости. Их движение подчиняется законам механики Ньютона, то есть спутник, обладая определенной скоростью, может двигаться по устойчивой орбите вокруг Земли. Искусственные спутники функционируют на различных орбитах и используются в таких областях, как связь, навигация, прогнозирование погоды, экологический мониторинг, оборона и научные исследования. Особенности орбитального движения определяются массой спутника, его скоростью и расстоянием от Земли. Кроме того, на движение спутников влияют аэродинамическое сопротивление, притяжение Луны и Солнца. Это исследование помогает понять принципы движения искусственных спутников и условия их устойчивости на орбите.

**Ключевые слова:** искусственные спутники, орбита, сила тяжести, навигация, космические исследования.

**Abstract:** This article discusses artificial satellites of the Earth and their motion. The flight of artificial satellites in a stable orbit is achieved through the combination of gravitational force and initial velocity. Their movement follows Newtonian mechanics, meaning that a satellite with a certain velocity can maintain a stable orbit around the Earth. Artificial satellites operate in various orbits and are used in fields such as communication, navigation, weather forecasting, environmental monitoring, defense, and scientific research. The characteristics of orbital motion depend on the satellite's mass, speed, and distance from Earth. Additionally, factors such as aerodynamic resistance and the gravitational influence of the Moon and the Sun affect satellite motion. This study helps to understand the principles of artificial satellite motion and the conditions for their stability in orbit.

**Keywords:** artificial satellites, orbit, gravitational force, navigation, space research.

Бүгінгі таңда бірнеше мыңдаған жасанды серіктер Жерді айналуға. Зымырандардың көмегімен белгілі бір орбитаға шығарылған серіктер сол алған жылдамдығы есебінен орбиталар бойымен қозғалады. Жасанды серіктердің қозғалысы денелердің ауырлық күші әрекетінен қозғалуының маңызды әрі ерекше жағдайы болып табылады. Денелердің ауырлық күшінің әрекетінен қозғалуының қарапайым түрі — денелердің Жер бетіне вертикаль бағытта нөлге тең бастапқы жылдамдықпен еркін түсуі. Бұл кезде дене Жердің центріне қарай  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  еркін түсу үдеуімен қозғалады. Егер дененің бастапқы жылдамдығы нөлден үлкен болса және Жер бетіне жанама бойымен бағытталса, онда дене қисық траектория бойымен қозғалады. Бастапқы жылдамдықтың белгілі бір мәнінде лақтырылған дене Жер бетіне жанама бойымен (атмосфера болмаған жағдайда), ауырлық күшінің әрекетінен Жерді айнала дөңгелек орбита бойымен қозғала алады.

Бүкіл әлемдік тартылыс күші әрекетінен дененің дөңгелек орбита бойымен қозғалысы жүзеге асатын жылдамдық бірінші ғарыштық жылдамдық деп аталады. Жер үшін оның мәні 7,9 км/с.

Жердің жасанды серіктерінің орбита бойымен Жерді айнала қозғалуын сипаттайтын барлық кинемаикалық шамалар шеңбер бойымен қозғалатын денелерді сипаттайтын шамалар сияқты анықталады. Жердің жасанды серіктерінің Жер бетінен ұшып шығуы үшін, ол Жердің тартылыс күшін жеңіп шығу жылдамдығы екінші ғарыштық жылдамдық деп аталады. Екінші ғарыштық жылдамдық 11,2 км/с-қа тең. Дене жылдамдығының мәні бірінші ғарыштық жылдамдықтан үлкен, екінші ғарыштық жылдамдықтан кіші болса, оның траекториясы эллипс түрінде болады. [1]

Жасанды серіктердің қозғалысы Ньютон заңдары мен Кеплер заңдарына сәйкес жүреді. Олардың қозғалысына тартылыс күші, атмосфералық кедергілер және Күннің сәулелік қысымы әсер етеді.

Жасанды серіктер – адамзаттың ғарышты игерудегі ең үлкен жетістіктерінің бірі. Олар байланыс, метеорология, навигация, ғылыми зерттеулер, қорғаныс және экологиялық бақылау сияқты түрлі маңызды функцияларды атқарады. Жасанды серіктердің пайда болуы заманауи технологияның дамуына үлкен серпін берді.

Қазіргі кезде ракеталық қозғағыштардың түрлерін ойлап табу бағытында ғалымдар жұмыс істеп жатыр. Ракетаның атомдық қозғағышының жобасында жұмыс заты ядролық реакторда қыздырылып шүмектен шығарылады. Ракетаның иондық қозғағышы туғызатын тарту күшін қозғағыштан үлкен жылдамдықпен шығатын ион-бөлшектері туғызады. Иондық қозғағышты ракета жеткізгішті Жерден ұшыру мақсатында қолдануға болмайды. Өйткені оның тарту күші өте әлсіз. Иондық қозғалтқышты ғарыштық кеңістікте ракетаның қозғалысын басқаруға қолдану өте ыңғайлы.

Бірінші, екінші, үшінші ғарыштық жылдамдықтарды білудің практикалық маңызы өте үлкен. Мысалы, ғарыштық жылдамдықтардың Жер қойнауындағы байлықтарды, Жердің магнит өрісін, Жерді қоршаған атмосфераны, ауа райын, Күн жүйесіндегі басқа планеталардағы заттардың қасиеттерін, ғарыштық кеңістікті, т.б зерттеулерде алатын орны ерекше. Өйткені жоғарыдағы зерттеулердің неәтижелері ғылымның дамуына адам баласының танымдылығына үлкен әсерін тигізеді. [2]

Алғашқы жасанды серік – «Спутник-1» 1957 жылы 4 қазанда Кеңес Одағы тарапынан ұшырылды. Бұл оқиға бүкіл әлемде ғылым мен техниканың жаңа кезеңіне жол ашты. Бүгінде Жер орбитасында мыңдаған жасанды серік айналып жүр, олардың қызметі адамдардың күнделікті өмірінің ажырамас бөлігіне айналды. Ол жұлдыздардың арасында жылдам қозғалып бара жатқан кішкене жұлдыз сияқты еді. Бүгінгі таңда жасанды серіктердің көмегімен көптеген пайдалы жұмыстар атқарылады. Мысалы: Жер төңірегі кеңістігіндегі ғылыми зерттеулер, астрономиялық бақылаулар, байланыс (радио, теледидар), ауа райын болжау, Жердің табиғи қорларын зерттеу және т.б. Планета аралық станциялар Марс пен Шолпанды, Меркурий мен Юпитерді

зерттеді. Қазіргі кезде бір станцияның көмегімен бірнеше планеталарды зерттеу жүзеге асырыла бастады. Қазіргі кезде Жерден 36000 км қашықтықтағы экваторлық орбитаға жаңа байланыс серіктері ұшырылады. Мұндай серіктердің Жерді айналу периоды 24 сағатқа тең, яғни серік әр уақытта Жер бетінің белгілі бір нүктесінің үстінде болады. Мұндай серіктер телекоммуникацияда (телефондық байланыс, теледидар), дәл уақытты анықтау қызметінде кеңінен қолданыс тауып отыр [3].

Жасанды серіктер – адамның жасаған және арнайы мақсатта Жер орбитасына шығарылған құрылғылар. Олар Жерді белгілі бір орбитада айналып, әртүрлі ғылыми немесе технологиялық мақсаттарда қолданылады. Табиғи серіктерден (мысалы, Ай) айырмашылығы – жасанды серіктерді адамдар белгілі бір қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін жасайды. Жасанды серіктердің негізгі ерекшеліктері – олар Жер орбитасында тұрақты қозғалады, әртүрлі жабдықтармен (камералар, сенсорлар, радиоқабылдағыштар) жабдықталады, басқару жердегі арнайы орталықтар арқылы жүзеге асырылады және көптеген серіктер Күн энергиясын пайдаланады. Байланыс серіктері ғаламдық ақпарат тарату жүйесін қамтамасыз етеді. Олардың көмегімен телефон қоңыраулары, теледидар және интернет байланысы жүзеге асады. Қазіргі таңда байланыс серіктерінсіз интернет пен телекоммуникацияны елестету мүмкін емес. Байланыс серіктері ұялы байланыс және интернет таратады, теледидар және радио хабарларын таратады, сондай-ақ әскери және үкіметтік байланыс жүйелерін қолдайды. Мысал ретінде Starlink (SpaceX), Intelsat, KazSat серіктерін атауға болады. KazSat серігінің көмегімен елімізде теледидар цифрланған жүйеге көшті. Атап айтқанда «OTAU-tv» цифрланған жүйесімен таза көрініске ие болып отыр. Шалғай ауылдардың өзі осы «OTAU-tv» арқылы тегін 48 Қазақстандық арналарды таза көре алады.

(1-сурет)

**«KazSat-3» ғарыш аппаратын ГСО ұшыру 2014 жылы 28 сәуірде «Байқоңыр» ғарыш айлағынан жүргізілді.**

Спутник «РФБО» АҚ тапсырысы бойынша «М.В.Хруничев атындағы мемлекеттік ғарыштық ғылыми-өндірістік орталығы» ФМБК ресейлік кәсіпорынмен Thales Alenia Space (Италия) компаниясымен бірлесіп жасалды.

«KazSat-3» ҒА жасау барысында ғарыш аппаратының берілген сипаттамаларын және қажетті сенімділік деңгейін қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін заманауи техникалық шешімдер қолданылды.

«KazSat-3» спутнигі келесі телекоммуникациялық қызметтерді көрсетуге арналған: телерадио хабар тарату, телефония, интернет желісіне қол жетімділікті ұйымдастыру, деректерді беру және т.б.

«KazSat-3» спутнигінің қызмет көрсету аймағы Қазақстан Республикасының барлық аумағын, Ресейдің орталық бөлігін, Орталық Азия елдерін қамтиды.[4]

Навигациялық серіктер геолокация қызметтерін қамтамасыз етіп, адамдар мен көліктердің нақты орнын анықтауға көмектеседі. GPS және ГЛОНАСС жүйелері осы санатқа жатады. Олар көлік қозғалысын бағыттау, әуе және теңіз көлігін басқару, сондай-ақ әскери навигация қызметін атқарады.

Метеорологиялық серіктер Жер атмосферасын бақылап, ауа райын болжау мен табиғи апаттарды алдын ала анықтауға мүмкіндік береді. Бұл серіктер климаттың өзгерісін зерттеуге, мұздықтардың еруін бақылауға және жауын-шашын мөлшерін болжауға көмектеседі. Олардың қатарына Himawari (Жапония), GOES (АҚШ) серіктері кіреді. Барлау және әскери серіктер мемлекеттердің қауіпсіздігі мен қорғаныс саласында маңызды ақпараттарды жинайды. Олар жер бетін бақылап, стратегиялық және әскери мәліметтерді жинап, әскерилердің шешім қабылдауына көмектеседі. Әскери барлау серіктерінің қатарына Lacrosse (АҚШ), Persona (Ресей) жатады. Ғылыми зерттеу серіктері ғарыштық зерттеулер жүргізу, планеталарды және Жер атмосферасын бақылау мақсатында қолданылады. Олар Күн жүйесіндегі аспан денелерін зерттеуге мүмкіндік береді. Бұл санатқа Hubble Space Telescope, James Webb Space Telescope

серіктері кіреді. [5]

Атмосфераның ең жоғарғы қабатында өте жоғары температуралар (1000-15000С) байқалады, сондықтан бұл қабатты термосфера деп атайды. Термосфера өз кезегінде зарядталған бөлшектерден (иондар) тұратын ионосфера мен «сыртқы атмосфера» деп аталатын 188 экзосфераға жіктеледі. Термосферада газдардың температурасы өте жоғары болғанымен, ауаның сиректігіне байланысты осында орналасатын Жердің жасанды серіктеріне қызып кету қаупі төнбейді. [6]

Орбиталық биіктігіне байланысты жасанды серіктер төменгі, орташа және геостационарлық орбиталарда жұмыс істейді. Төменгі орбитадағы серіктер (200–2000 км) Жерді тез айналып өтеді және көбінесе барлау, ауа райын бақылау және Халықаралық ғарыш станциясы секілді ғылыми зерттеулер үшін пайдаланылады. Орташа орбитадағы серіктер (2000–35 000 км) көбінесе навигациялық жүйелер үшін пайдаланылады, мысалы, GPS және ГЛОНАСС спутниктері. Геостационарлық орбитадағы серіктер (35 786 км) Жермен бірге айналып, бір нүктеде тұрақты болып көрінеді. Бұл орбитада байланыс және телекоммуникация серіктері жұмыс істейді, олардың қатарына KazSat, Intelsat жатады. Жасанды серіктердің маңызы күн сайын артып келеді. Олар ғылымның дамуына ықпал етіп қана қоймай, адамдардың күнделікті өмірінде де маңызды рөл атқарады. Жасанды серіктерсіз заманауи технологияны елестету қиын. Оларсыз байланыс, навигация, ауа райын болжау, экология және қауіпсіздік салалары тиімді жұмыс істей алмайды. Болашақта жасанды серіктердің технологиялары одан әрі дамып, ғарышты игеруде жаңа мүмкіндіктер ашады. [7]

**Қорытынды.** Жердің жасанды серіктерінің қозғалысы – қазіргі заманғы ғылым мен технологияның заманауи жетістіктерінің бірі. Бұл серіктер арнайы зымырандардың көмегімен ғарышқа шығарылып, белгіленген орбиталарда айналып қозғалады. Олардың орбиталық қозғалысы Ньютон механикасының заңдарына негізделген, яғни серікке әсер ететін ауырлық күші мен бастапқы жылдамдықтың үйлесуі нәтижесінде ол Жерді айнала

белгілі бір орбитада қозғалады. Жасанды серіктер әртүрлі мақсаттарда қолданылады, олардың ішінде байланыс, навигация, ауа райын болжау, экологиялық бақылау, қорғаныс және ғылыми зерттеулер бар. Әр серіктің қозғалыс траекториясы оның массасына, жылдамдығына, Жерден қашықтығына және сыртқы күштердің (мысалы, Ай мен Күннің тартылысы, атмосфералық кедергілер) әсеріне байланысты қалыптасады. Жасанды серіктердің орбиталық параметрлерін зерттеу – ғарыштық навигацияны жетілдіру, байланыс технологияларын дамыту және Жердің табиғи процестерін терең түсіну үшін өте маңызды. Сонымен қатар, бұл зерттеулер болашақта ғарыштық зерттеулерді дамытуға, жаңа спутниктік технологияларды жетілдіруге және адамзаттың ғарыштық кеңістікті игеруіне өз үлесін қосады. Осылайша, жасанды серіктерді зерттеу мен жетілдіру – ғылым мен техниканың үздіксіз дамуына ықпал ететін өзекті сала болып табылады.

### **Пайдаланылған әдебиеттер**

1. *Н. А. Закирова, Р. Р. Аширов . Жалпы білім беретін мектептің 9-сыныбына арналған оқулық. Астана ,2019ж.*
2. *Т. Бижігітов. Жалпы физика курсы. Оқулық. Алматы 2013 ж*
3. *Рахымбекова З. Материялдар кедергісі. Оқулық Алматы,1999ж .*
4. <https://www.rcsc.kz/Infrastructure/KSat3Kaz>
5. *Шыныбаев М.Д. Теориялық механика.-Алматы,1984*
6. *Әбілмәжінова С. Ә. Жалпы жер тану. Оқулық. Алматы 2012*
7. <https://x.studkz.com/share/21957bdb87ef6072e6376191a681e8ce/student.kz-57023.pdf>