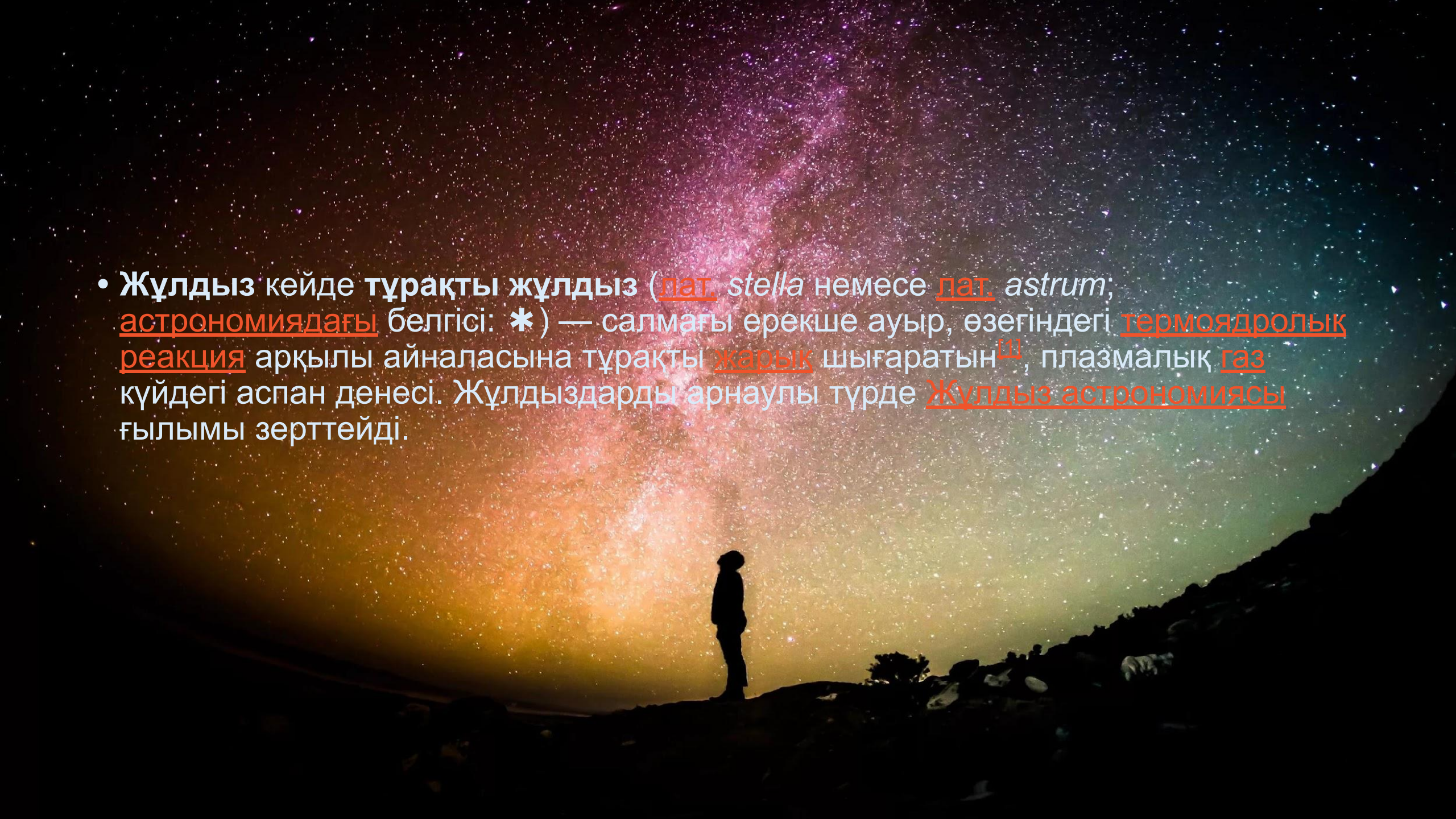




ЖҰЛДЫЗДАР

- 
- **Жұлдыз** кейде **тұрақты жұлдыз** (лат. stella немесе лат. astrum; астрономиядағы белгісі: **\***) — салмағы ерекше ауыр, өзегіндегі термоядролық реакция арқылы айналасына тұрақты жарық шығаратын<sup>[1]</sup>, плазмалық газ күйдегі аспан денесі. Жұлдыздарды арнаулы түрде Жұлдыз астрономиясы ғылымы зерттейді.

# ЖҰЛДЫЗДАРДЫ АНЫҚТАУ

Астрономдар жұлдыздардың спектрін, жарық шамасын, кеңістіктегі қозғалысын өлшеу арқылы оның салмағын, жасын, құрамындағы металл мөлшерін және басқа да қасиеттерін таниды. Жұлдыздың жалпы сапасы оның өзгерісі мен кейінгі тағдырының маңызды көрсеткіші. Басқа қасиеттері, мысалы диаметрі, өз осінде айналуы, қозғалысы мен температурасы қатарлылар оның тарихи өзгерісі барысында ұқсамайды. Жұлдыз температурасының жарық шамасына байланысты суреті әдетте "HR диаграммасы" деп аталады. Ол арқылы жұлдыздың жасы мен өзгеріс сатысы айқындалады.

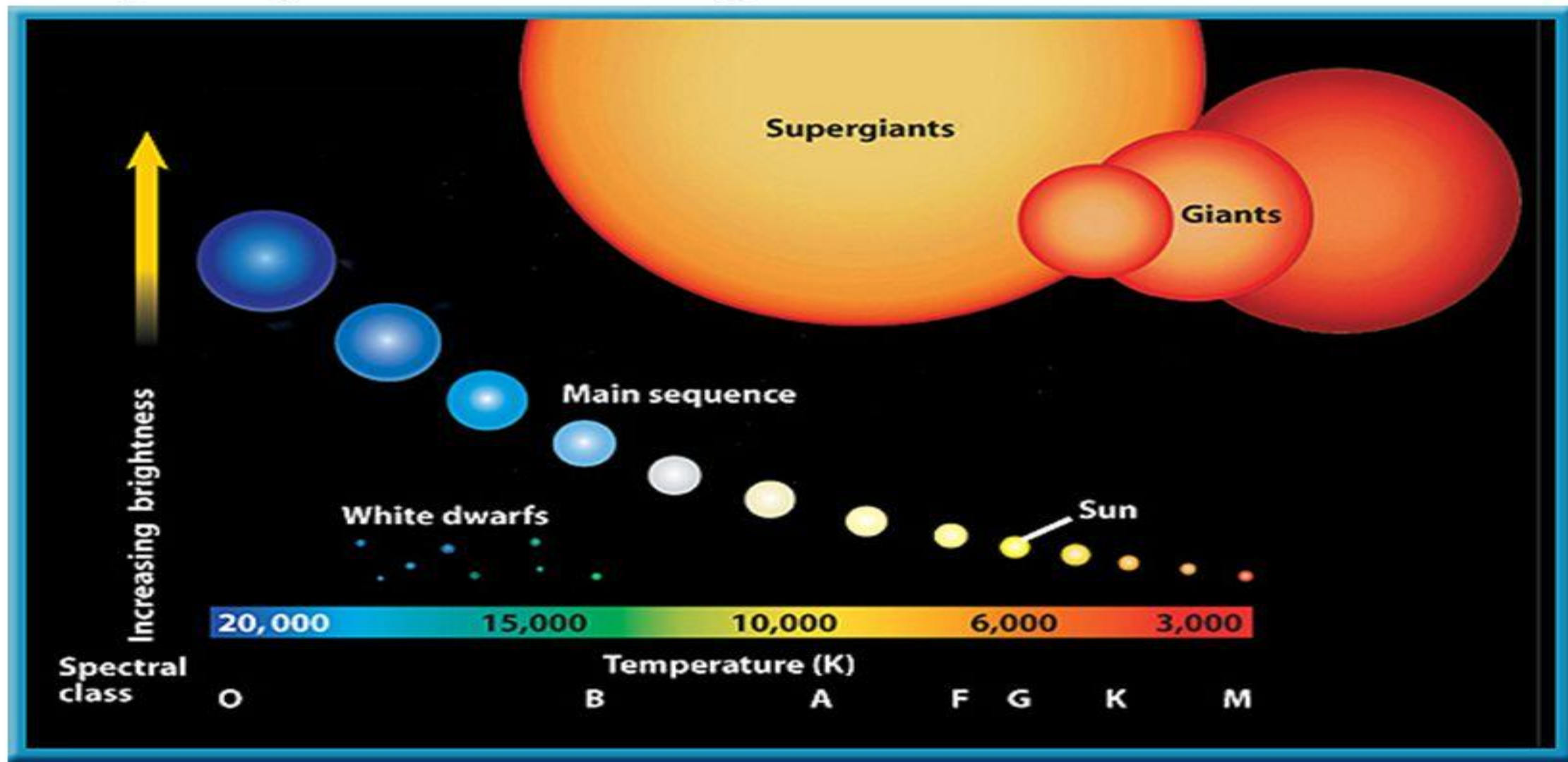
# ЖҰЛДЫЗДАР ҚАЙ ЖЕРДЕ ПАЙДА БОЛАДЫ?

- **Жұлдыздар тұмандық деп аталатын алып тозаң бұлттар мен газ ішінде пайда болады. Тұмандық Әлемнің барлық галактикаларында бар. Бұл – гравитация әсерінен тозаң бұлттар мен газдар сығылатын қыр-сыры мол “жұлдызды фабрикалар”, материя массасы тым ыстық тартып, сәуле мен жылу түрінде қуат бөле бастайды. Сөйтіп, жаңа жұлдыз туады.**
- **Жұлдыздар көлемді газ бұлттарының ішінде туады. Кейбір ескі жұлдыздар сөнген кезде жарылады да, жаңа жұлдызға айналады. Енді біреулері үлкен болып ісінеді де, сөніп, көзден ғайып болады.**

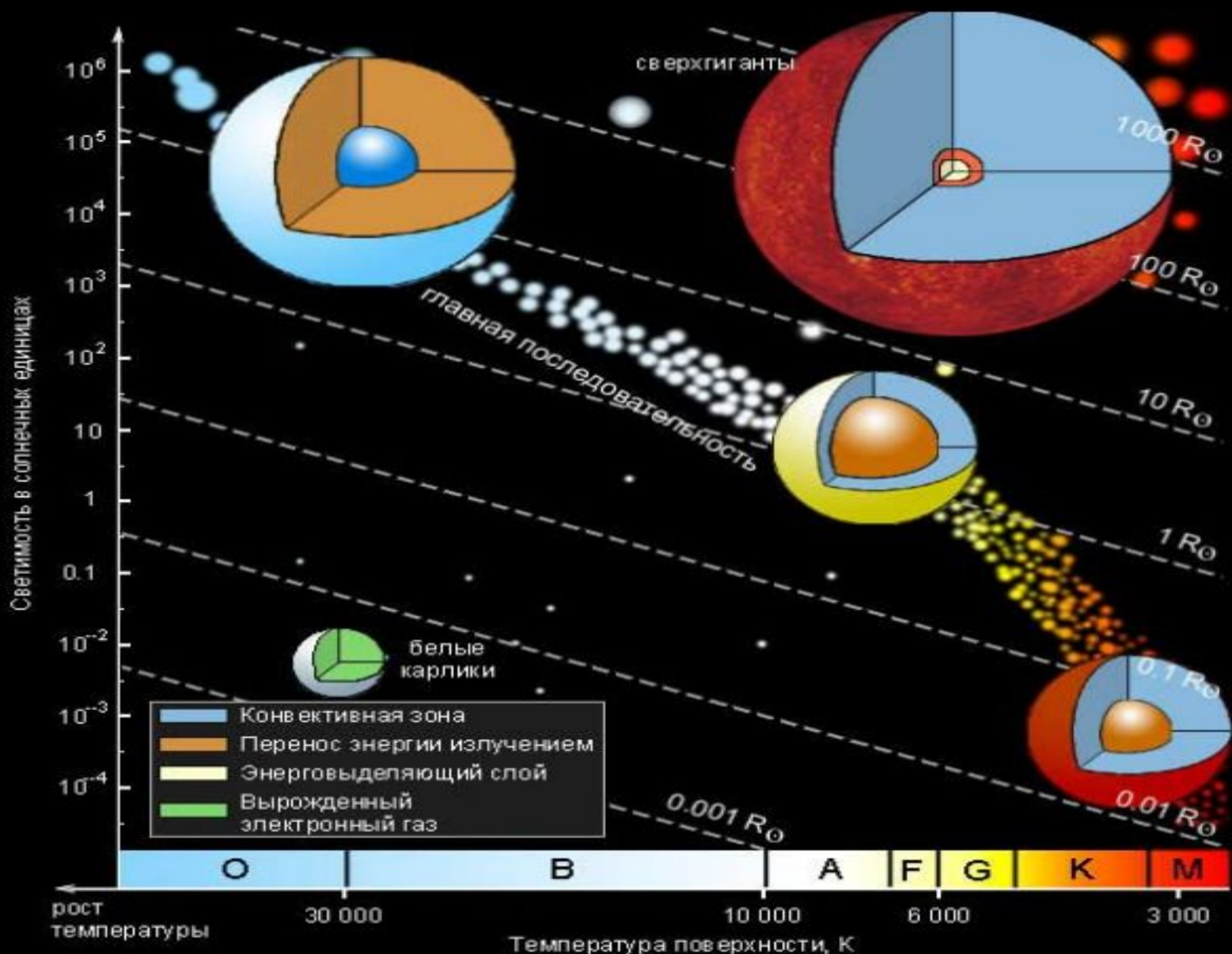
# Classifying stars

Based on **brightness** and **temperature**

Hertzprung-Russell Diagram



# Диаграмма и внутреннее строение звезд



Около 90 % звёзд находятся на главной последовательности. Их светимость обусловлена ядерными реакциями превращения водорода в гелий. Выделяется также несколько ветвей проэволюционировавших звёзд — гигантов, в которых происходит горение гелия и более тяжёлых элементов. В левой нижней части диаграммы находятся полностью проэволюционировавшие белые карлики.

# ЖҰЛДЫЗДАР БӘРІНЕ БІРДЕЙ БОЛЫП КӨРІНЕ МЕ?

- **Жоқ. Оңтүстік және Солтүстік жартышарларда (экватордан оңтүстікке**
  - **және солтүстікке қарай) түрлі шоқжұлдыздар көрінеді. Көптеген**
  - **шоқжұлдыздарды Вавилон астрономдары біздің заманымызға дейін**
  - **2000 жыл бұрын атаған. Біздің заманымыздың 150 жылына қарай**
  - **грек ғалымы Птоломей 48 шоқжұлдыздың тізімін жасады. Еуропалық**
- **зерттеушілер Оңтүстік жартышарға жүзіп келіп, Солтүстік жартышардағы**
  - **адамдарға көрінбейтін жұлдыздарды көрген кезде бұл тізім жана**
  - **шоқжұлдыздармен толықты. Түнгі аспан жұлдыздарға толы**
  - **болатындақтан, шоқжұлдыздарды ажырату оңай емес.**
- **Солтүстік жартышарда көрінетін жұлдыздар тобы Оңтүстік жартышардан**
  - **көрінетіндерге ұқсамайды. Жұлдыздар қала шамдарынан жырақта,**
  - **айсыз жарық түнгі аспаннан жақсы көрінеді.**

# ЖҰЛДЫЗДАРДЫҢ ПАЙДА БОЛУЫ

- Сутегі мен гелийден ауыр элементтер термоядролық реакциядан пайда болады. Жұлдыздар негізінен сутегіні негіз еткен күйде пайда болады және гелий мен аз мөлшерде ауыр элементтердің сығылуынан құралады. Өзегінде жеткілікті тығыздық болса, кейбір сутегі термоядролық реакция барысында тұрақты түрде гелийге айналады[2] (мысалы, Күнде 4 атом сутегі 1 атом гелийге айналумен біз тұтынатын жылу мен жарық қалыптасады). Жұлдыздың ішіндегі артық энергия радиацияланып сыртқа шығып кетеді. Жұлдыз ішкі гравитация әсерінде өз салмағының жеміріп жібермеуіне (өз өзегіне бірақ құйылып, шөгіп кетпеуге де, айналасына шашырап тозып кетпеуге де) қол жеткізеді.



# АҚҚАН ЖҰЛДЫЗ

- «Аққан жұлдыздар» — Жер атмосферасына ене отырып, қызатын метеорлардың жарқыраған құйрықтары.
- Метеор денелер деп аталатын миллиондаған металл және тас кеектер Күнді айнала отырып, ғарышты жарып өтеді. Олар Жер атмосферасының қалың қабатына енген кезде қызады да, арттарынан жарқылдаған «құйрықтарын» 1-2 секундқа қалдырады. Олар аспанға от шашқандай әсер қалдырады.

# АДАМДАР ШОҚЖҰЛДЫЗДАРДЫ АЛҒАШ ҚАШАН КӨРДІ?

- Көптеген шоқжұлдыздарды осыдан 2 мың
- жылдан астам уақыт бұрын алғаш тапқан
- Қытай мен Вавилонның астрономдары еді.
  - Жұлдыздар ежелгі ғалымдардың
- қызығушылығын туғызды, бірақ телескоптар
- жоқ болғандықтан, олар көзге көрінетіндеріне
- ғана атау берді. Шоқжұлдыздардың пішіндері
- мен өлшемдері әр түрлі болып келеді. Егер
- шоқжұлдыздарды құрайтын жұлдыздарды
- сызықтармен біріктірмесе, аты берілген
- жануарды немесе заттарды тану әрдайым
  - мүмкін бола бермейді. Кейбір
  - шоқжұлдыздардың екі немесе одан да
  - көп атауы бар. Ежелгі гректер Орион
  - шоқжұлдызын Аңшы деп атаса, ежелгі
  - мысырлықтар Осирис деп атаған.

# ЖҰЛДЫЗДАР ҚАЛАЙ ӨЗГЕРЕДІ?

Жұлдыздың өмір сүру уақыты оның бастапқы массасына байланысты өзгереді. Алайда, жалпылай айтқанда, жұлдыздар өмірлерінің үлкенбөлігін гелийді шығару үшін сутек атомдарын жағумен өткізеді. Ақырында, жұлдыздар сутек атомдарының қорын бітіреді. Гелийді термоядролық реакциядан өткізу қиынырақ болғаны үшін жұлдыз суиды, ал термоядролық реакциялар тоқтағандықтан, гравитация әсерінен денелер ядроға қарай тартыла бастайды. Содан кейін ядро гелийді ыдыратуға жеткілікті деңгейге дейін тығыздалады, бұл кезде гелий кенет лап етуі мүмкін. Бұдан бөлінген энергия сутегінің термоядролық реакциясына қарағанда әлдеқайда күштірек болады, сыртқа итеруші күштің де басымдылығы көбейіп, денелерді ядродан сыртқа қарай итермелейді. Бұл жұлдыздардың көлемінің өте үлкен болуына, яғни алып жұлдызға айналуына ықпал етеді. Массалары өте жеңіл жұлдыздар гелийді термоядролық реакциядан ешқашан өткізе алмайды, сол себепті олар сутекті ақырын жағуын жалғастыра береді. Кейін мұндай жұлдыздармен нақты не болатыны бізге беймәлім, себебі ондай жұлдыздар өмір сүруін тоқтатындай уақыт әлі өткен жоқ.

# ЖҰЛДЫЗДАР ҚАЛАЙ ЖОЙЫЛАДЫ?



Жұлдыз ақырында гелийді бітіріп, көміртекті жағуын бастайды. Көміртектің жануы өте тез жүреді, себебі ол кезде жұлдыздағы денелермен әрекеттесуі қиын нейтрино деп аталатын бөлшектер түзіледі. Олар шығарылмас бұрын жұлдыздан энергия алады, соның әсерінен энергия шығымы жылдамдайды. Гравитацияның басымдылығынан ядро сығылады. Бұның әсерінен жұлдыз қаттырақ жанып, көлемін сақтап қалуға көмектеседі. Сол себепті жұлдыз өз отынын әлдеқайда тезірек жағып бастайды. Осы кезде жұлдыздың сыртқы қабаты толығымен жоғалып, ақ ергежейлі сияқты жанып, тек ядросы ғана қалады. Жұлдыз энергиясының әсерінен газдар жарқырап, ғаламшар тұмандығы пайда болады.

Көбелек тұмандығындағы  
жұлдыз өлімі, Хаббл  
телескопы арқылы түсірілген

# ЖҰЛДЫЗ ТҮРЛЕРІ

- Қызыл алып ;
- Ауыспалы жұлдыз;
- Ақ ергежейлі;
- Көк ергежейлі;
- Жаңа жұлдыз;
- Сары ергежейлі;
- Вольфа-Райе;
- Т Тельца;

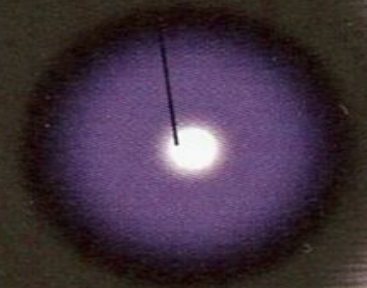
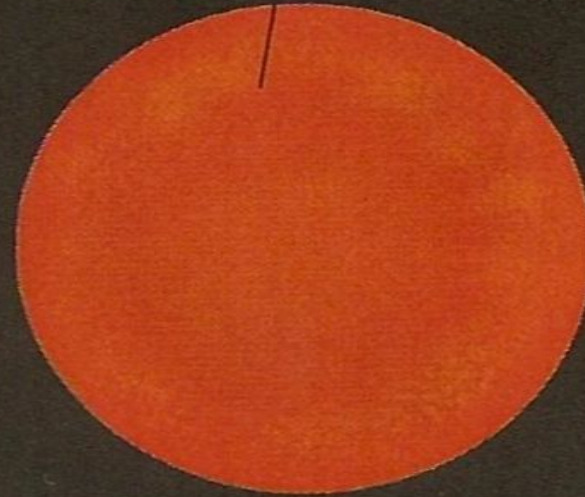
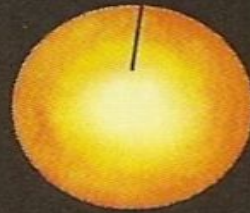
Жұлдызды бұлт


Жаңа жұлдыз

Сарғыш түсті жұлдыз


Қызыл алып жұлдыз

Ақ ергежейлі жұлдыз



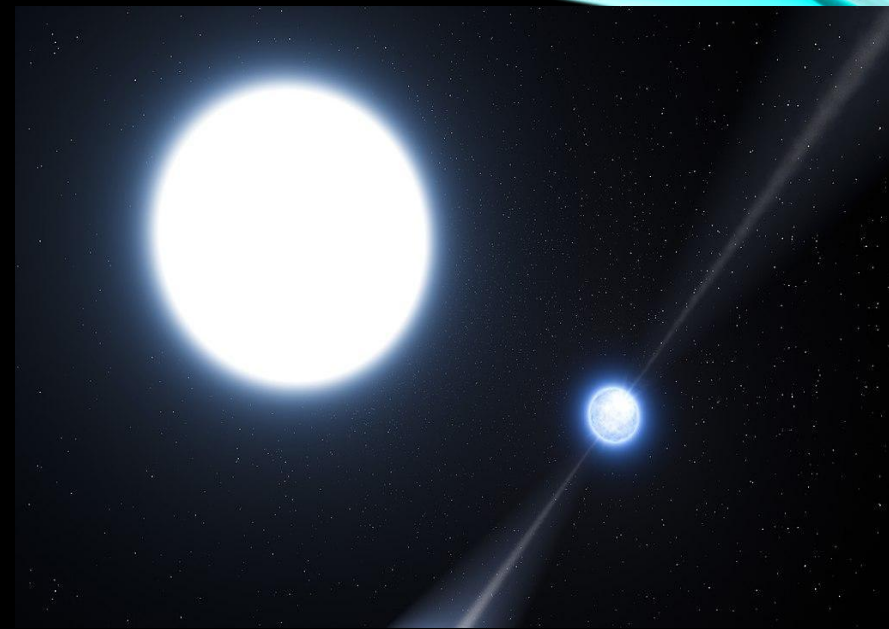


**Аса алып қызыл жұлдыз (Red supergiant, RSG)** — Жұлдыздардың спектрлік жіктелуі (Йерктік спектр бөлу, МКК) бойынша жіктегенде бірінші түрдегі жұлдызға жататын Аса алып жұлдыз түрі. Олар салмағы ең үлкен жұлдыз емес, бірақ көлемі бойынша ғаламдағы ең үлкен жұлдыз есептеледі. Массасы 10 күн массасына ие жұлдыздың өзегіндегі сутегі жанып таусылған соң гелийлік жануды бастан кешіреді де аса алып қызыл жұлдызға айналады. Мұндай жұлдыздардың беткі температурасы өте төмен болады (3500-4500 К). Құс жолы жүйесінде белгілі болған төрт Аса ауыр қызыл жұлдыз Цефей  $\mu$ , Мерген  $\kappa$ VA, Цефей V354 және Акку KY қатарлылар.



**Ауыспалы жұлдыз** — негізінен температурасы мен радиусының бірде ұлғаюы, бірде кішіреюі салдарынан жарығы күбылып тұратын жұлдыз. Нақты айтқанда, жұлдыз жарықтығы бірнеше деңгейге уақытқа тәуелді өзгереді. Мысалға, Күннің шығаратын энергиясы 11 жылдық жұлдыздық цикл деңгейінде 0,1%-ға өзгереді, яғни абсолютті жарықтығын мыңнан бірге өзгертеді. Ауыспалы деп ба0ылаушы техниканың жеткен деңгейінде сенімді табылған жұлдыз аталады. Жұлдыз ауыспалылар қатарына енуі үшін бір рет өзгеріс болса жеткілікті.

**Ақ ергежейлі жұлдыз- күйреуік материядан (лат. Degenerate matter) құралған ұсақ тұрақты жұлдыз. Олардың тығыздығы жоғары, массасы күнмен қарайлас Ақ ергежейлінің көлемі бар болғаны жер шарындай ғана болады. Олардың әлсіз жарығы бұрынға мол энергияның сақталып қалған соңғы қалдық қуатынан келеді. Күнге жақын аймақтағы жұлдыздардың шамамен 6% Ақ ергежейліге жатады. Бұл түрдегі жарығы әлсіз Ақ ергежейлі сипатына Генри Норрис Рассел, Эдвард Чарльз Пикеринг, және У. Флеминг қатарлы кісілер 1910 жылы назар аударды. "Ақ ергежейлі" деп алғаш 1922 жылы Willem Luyten атады.**



Көк ергежейлі – қызыл ергежейліден бастау алатын, массасы Күннің массасынан кіші гипотикалық жұлдыздар классы. Қазіргі таңда ешқандай да қызыл ергежейлі жұлдыздың көк ергежейлі жұлдызға айналғаны байқалмады. Бірақ та бұл жұлдыздар теориялық тұрғыда бар болып есептеледі.

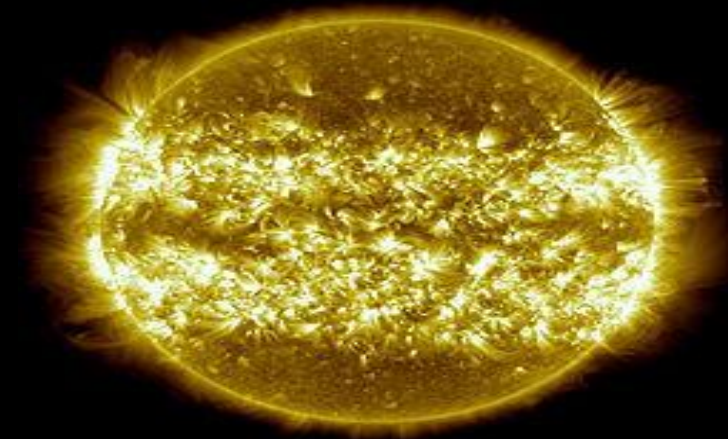




Жұлдыздар ғарышқа біркелкі шашылған емес. Олардың көбі тартылыс күш әсерінде ұйысып екіден көп қосаржұлдыздарға біріксе, тіпті неше миллиард жұлдыздар топтасып алып үйіржұлдыздарға айналады. Екі жұлдыздың орбитасы оларды жақындатқанда олардағы өзгеріс тездейді. Мысалы, Ақ ергежейлі жұлдыз өзінің серік жұлдызына жақындағанда оның газдарын өзіне сіміріп, **ЖАҢА ЖҰЛДЫЗ** болып жарқырайды.



Сары ергежейлі – массасы Күннің массасынан 0.8-ден 1.2 есе және температурасы 5000-6000К болатын кіші жұлдыздар класы. Анықтамалық атына сәйкес бұл жұлдыз фотометриялық құбылыс нәтижесінде сары түске ие, бірақ адамдарға ақ түсті болып көрінеді. Негізгі энергиялық көзі гелий мен сутегінің термоядролық синтезі болып табылады. Ең танымал сары ергежейлі жұлдыз- Күн.





Вольф-Райет жұлдыздары - өте жоғары температура мен жылтырлыққа ие жұлдыздардың класы. Вольфа Райе жұлдыздары басқа жұлдыздардан сутек, гелий, оттегі, көміртегінің әр түрлі дәрежеде иондалуы кезінде спектрленуімен ерекшелінеді. Бұл жұлдыздар класының атауы француз астрономы Шпрль Вольф пен Жорж Райенің есімдерімен тығыз байланысты. Себебі, дәл осы ғалымдар осындай жұлдыздардың спектрленуіне бірінші болып ерекше назар аударған.

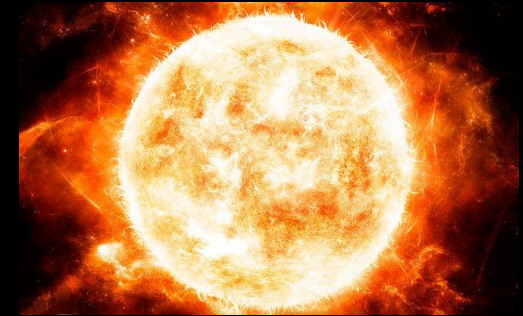


T Тельца классындағы айнымалы жұлдыздарының прототипі болып табылатын Тельца жұлдыздарындағы айнымалы жұлдыз. Ол жұлдызды 1852жылы Бишоп обсерваториясында Джон Расселл Хинд ашты. T Тельца Эплисон Тельца жұлдызынп жақын орналасқан Градистің шашыраңқы жұлдыздар класстерінде байқалады. T Тельца түріндегі жұлдыздар жасы бірнеше миллион болатын өте жас жұлдыздар болып саналады.

# НЕ СЕБЕПТІ ЖАСЫЛ ЖҰЛДЫЗДАР КЕЗДЕСПЕЙДІ?

Аспандағы кейбір жұлдыздардың әртүрлі түсті болатындығын жай көзбен де байқауға болады. Кейбіреулері қызыл, кейбіреулері көк түсті болады. Негізінде жұлдыздар түрлі түсті болады, бірақ жасыл түсті жұлдыздар кездеспейді. Материя қызған кезде электромагниттік толқындар шығара отырып, жарқырайды. Температура неғұрлым жоғары болған сайын, бөлінетін толқын жиілігі соғұрлым үлкен болады. Көзге көрінетін спектрде қызыл, қызғылт, сары, жасыл, көк, қара көк және күлгін түстері жиіліктерінің өсу реті бойынша орналасқан. Қызған денелер инфрақызыл сәулелер шығарады.  $500^{\circ}\text{C}$  шамасында қызған денелер қызыл жарық сәулелерін шығарады, ал  $1000^{\circ}\text{C}$ -та денелер қызғылт немесе сары сәулелер шығарады. Сол себепті, жұлдыз түсі оның температурасына тәуелді болады және ең ыстық жұлдыздар көк түсті болып келеді. Дегенмен, әртүрлі жиіліктегі сәулелер де шығарылады, сол үшін қызыл жұлдыз инфрақызыл және сары сәулелерді аз мөлшерде шығарады. Сонда жасыл жұлдыз тек жасыл сәуле ғана шығармайды, қызыл және көк сәулелерді де аз мөлшерде шығарады. Бұл бізге ақ сәуле ретінде көрінеді, сол себепті біз жасыл жұлдыздарды көрмейміз.

# КҮН ЖЕРГЕ НЕ ҮШІН ҚАЖЕТ?



Күн жердегі бүкіл тіршілікке қажет. Дүние жүзі бойынша адамзаттың энергия қолданымы 15 тераваттқа тең немесе секундына 15 миллион миллион джоулді құрайды. Өсімдіктер 100 тераваттан астам энергияны фотосинтез үшін жұмсайды. Егер салыстыратын болсақ, күн Жерге 170 000 тераватт жіберіп отырады. Есептеулер бойынша жер қыртысында сақталған барлық пайдалы қазбалардың энергиясы Күннен жерге келетін үш айлық энергияға тең екен. Пайдалы қазбалар да Күн энергиясының әсерінен алынған, яғни олар бұрын күн сәулесін сіңіріп, тіршілік еткен өсімдіктер мен жануарлардан түзілген. Егер күн энергиясын көп мөлшерде үздіксіз қолданатын болсақ, қиындықтар туар еді, себебі Күн Жер бетінің барлық бөлігіне бүкіл 24 сағат бойы түсіп тұрмайды. Жер Күнді айнала қозғала отырып, әр 24 сағат сайын өз осін бір рет айналады. Бұл бізге түн мен күн ретінде байқалады. Жердің Күнге ары қарап тұрған жағына көлеңке түседі, сол себепті ол жақта түн болады. Ай оң орында тұрған кезде, Күн сәулесін шағылыстырып, қараңғы аймаққа жарық түсіре алады, бірақ Ай толық болғанның өзінде де, оның жарығы күндіз Күннен түсетін жарықтан жарты миллион есе аз болады. Бізге тек қана Күн энергиясымен өмір сүру үшін энергияның сақталу заңын дұрыс қолдану арқылы күндізгі энергияны сақтап, түнде пайдалану қажет



Қазақ аспан есепшілері – аспанның оңтүстік және солтүстік бағыттарын аспан жұлдыздарын қарап өте жақсы айыра білген. Мұнда өздері отбасында үнемі тұтынып жүрген шөмішке ұқсаған «Жеті қарақшы» жұлдызын жазбай таниды. Ол жұлдыздың айналу қозғалысын үнемі бақылап, бағыт-бағдарын айырып отырды. Сол арқылы аспан әлемінің оңтүстігі мен солтүстігін жазбай-жаңылмай парықтайды.

Қазақта Жетіқарақшыға байланысты екі аңыз бар. Біріншісі: Темірқазыққа Тәңір өзінің аттарын байлайды. Темірқазықтың қасындағы қос жарық жұлдыз – Тәңірдің ақбоз тұлпарлары. Ақбозат пен Көкбозат арқанмен Темірқазыққа арқандаулы – Жетіқарақшы түнімен бұл екі атты ұрлаймыз деп торып, аттар қозғалмай, қағулы тұрған қазықты айналып, күзетті алдырмай, таң атып кетеді. Шынымен байқасаңыз Жетіқарақшы түнімен темірқазықты айналып шығады.

Екіншісі: Жетіқарақшы Үркердің (олда жұлдыз) Үлпілдек атты сұлу қызына ғашық болып ұрлап кетеді. Қызын қарақшылардан құтқарып алу үшін Үркеліктер әлі де Жетіқарақшыны қуып жүр екен дейді, жақындап қалғанда ылғи да таң атып қала береді екен. Ең жарқырап тұрғанын қарақшылардың бастығы, жанындағы көмескіленіп көрініп тұрған сол Үлпілдек дейді аңыз. Шындығында да Жетіқарақшы Темірқазықты айналып Үркер екеуі жақындағанда таң бозара бастайды



КӨҢІЛ БӨЛГЕНДЕРІҢІЗГЕ РАХМЕТ!