26.82 (Кыр)
М 34

Кыргыз Республикасынын билим жана маданият министрлиги

Ош Мамлекеттик Университети

К.Матикеев

# Жалпы жер таануу

(окуу куралы)

Ош - 2003

ББК 26
М-34

Рецензенттер: Кыргыз Улуттук Университетинин доценттери Т.Ниязов, М.Кадыркулов; Ош Мамлекеттик Университетинин доценти С.Эргешов, г.и.к. Г.Донбаева, ага окутуучулар: Р.Ахмедов, О.Кубатов.

Жооптуу Редактор: Р.Ахмедов
Матикеев Курманалы
М-34 Жалпы Жер таануу. Ош Мамл Ун
Ош: 2003-128 б
ISBN 9967-03-179-4

Китепте Жер планетасы жөнүндө акыркы көз караштар, азыркы күнгө чейинки окуу китептеринде кездешпеген жаңы илимий фактылар берилди. Алар: Жер планетасынын Ааламдагы жана Галактикадагы орду, планеталардын спиралдык орбитасы, Жердин октук түзүлүшү жана айланышы, Ай концепциясы, Жер эволюциясы, Атмосферанын, Суу кабыгынын, Жер кабыгынын калыптанышы, материктердин жылуу багыттары жана тоо тизмегинин көтөрүлүшү, Жердеги суук мезгилдердин алмашуусу, Жердин 18000 жыл баштагы абалы ж.б. темалар.

Китеп жогорку окуу жайларынын студенттерине, окутуучуларына, мектеп окуучуларына, мугалимдердин билимин өркүндөөтүү институттарынын угуучуларына, аспиранттарга, илимий кызматкерлерге арналган.

Китеп Ош Мамлекеттик Университетинин Окумуштуулар Кеңешинде (№3 жыйынында, ноябрь 2002-ж) басмага сунуш кылынган. Автор китеп боюнча сын-пикирлерди "Физикалык география жана табият таануу концепциясы" кафедрасына жиберүүнү өтүнөт жана өз ыраазычылыгын билгизет.

М 1801000000-03 БК 26
9967-03-179-4
© Матикеев К. 2003

**Матикеев Курманалы.**

География илимдеринин доктору, профессор ОшМУнун кафедра башчысы. 200дөн ашык илимий иштери алардын ичинде: "Жылып жүрүүчү континенттер" (1974-ж), "От знойных пустынь до снежных вершин" (1982-ж), "Орто мектептерде Кыргызстандын географиясын окутуунун методикасы" (1988-ж), "Ош облусунун географиясы" (1988-ж), "Природные условия и естественные ресурсы бассейна р.Сох" (1987-ж), "Ак карлуу Тянь-Шандын табышмактары" (1987-ж), "Борбордук Азиянын аралап" (1993-ж), "Закономерности лесных ландшафтов Средней и Центральной Азии" (1994-ж), "Табият таануу концепциясынын негиздери" (1998-ж, 1-китеп; 2000-ж, 2-китеп, соавтор Б.Мурзубраимов) деген китептери жарык көргөн. "Кыргыз Совет энциклопедиясы" (1-6 т), "Советтик энциклопедиялык сөздүк" (1-4 т), "Ош областынын энциклопедиясы", "Дүйнөнүн географиялык аталыштары", "Кыргыз Жергеси", "Кыргызстандын Атласы", "Кыргызстандын деректик картасы" деген фундаменталдык эмгектерди түзүүчүлөрдүн жана ред. кеңештин мүчөлөрүнүн бири. Авторлор коллективи менен бирдикте "Кыргыздар" (4 т), "Манас баяны" аттуу эмгектерди жараткан.

## Кириш сөз.

Латын тилинен алынган гео-жер, график-чием, жазам деп аныктама берилген- география илими жер жөнүндөгү илим болуп, бүтүндөй табият багытындагы жана коомдук илимдердин системасын камтыйт. Эгерде табият багытындагы илимдер планетанын жаратылыш шартын, жер бетинин түзүлүшүн окуп үйрөнсө; коомдук илимдер багытындагылары аймактык жаратылыш комплекстерин, өндүрүштүн жайгашуу принцибин, коомдун өнүгүшүн жана анын аймактын жаратылыш байлыктары менен географиялык абалына байланыштуу экендигин окуп үйрөтөт.

Табийгый багыттагы географиялык илимдерге; геоморфология, климатология, гидрология, океанография, гляциялогия, түбөлүк тоңдорду үйрөнүү, топурак таануу, биогеография, физикалык география, фенология кирип жер таануу предмети алардын башатында турат. Ал эми география илиминин коомдук багытындагы тармактарына калктын географиясы, өнөр жайдын, айыл чарбанын, жаратылыш байлыктарынын, туризмдин, транспорттун, энергетиканын, дүйнөлүк өнөр жайдын географиясы, саясий жана аймактык экономикалык географиялар кирип экономикалык география системасын түзөт. Экономикалык география системасына кирген илимдердин изилдөө аймагы жер бети менен байланыштуу болгондуктан жер таануу предмети алардын өзөктүк түзүлүшү болуп саналат.

Географиянын өзгөчө тармагы болгон край таануу, өлкөлөрдүк географиясы, медициналык жана согуштук географиялар белгилүү тармактарды изилдеп коомдук жана табийгый тармактардын «жогорку синтези» болуп саналат. Ошону менен бирге бул тармактарда географияга түздөн-түз байланышы болбогон маалыматтар да камтылат. Ал эми картография, топография предметтери, математика менен техникага таянып, географиянын негизинде өтүлөт. Изилдөө аймагы болуп жер бетинин түзүлүшү саналат.

География илимине кирген, ар бир өз алдынча болгон илим тармактарынын методдору ар башка жана изилдеп үйрөнүү аймактары көпчүлүк учурда дал келбейт. Бирок, географиялык илимдердин тармактарынын бардыгынын

изилдөө обьектилери жер менен байланышкан жана андан бөлүп кароого мүмкүн эмес.

Сунуш кылынган окуу китеби азыркыга чейин окулуп келген «жер таануу» китептеринен көп жактарынан айырмаланып турат, жер жөнүндөгү илимдердеги акыркы көз караштар жана фактылар менен толукталган. Ошондуктан окуу китеби географтардын ортосунда кызуу талаш-тартыштарды жаратары шексиз. Ал талаш-тартаыштар жер планетасынын Ааламдагы жана галактикадагы орду бөлүмүндөгү октук түзүлүш планеталардын спиралдык орбитасы, онунчу планета ж.б. темалардын айланасында болушу анык. Себеби, бул темалар ушул мезгилге чейин калыптанып калган көз-караштын башкача концепцияда жазылган жана көптөгөн тактоолорду талап кылат. Акыркы жылдардагы илимий-техникалык прогресстин тез өсүшү, эркин ой жүгүртүүнүн өнүгүшү калыптанып калган көз караштарды кайра кароого өбөлгө түзөт.

Окуу китеби жогорку окуу жайларынын жер менен байланышы бар адистиктеринин студенттери, билимин өркүндөтүү институттарынын угуучулары, мектеп окуучулары жана окуурмандардын кеңири катмарына арналган.

Китеп боюнча сын-пикирлерди Ош университетинин география адистигинин «физикалык география» кафедрасына жиберсеңер болот. Автор айтылган сын-пикирлер үчүн терең ыраазычылыгын билгизет.

Бирди билген-тирик
Миңди билген-билик
( эл макалы)

# Бөлүм 1. Жер планетасынын Ааламдагы жана Галактикадагы орду (Аалам, Галактика).

«Мен Альфа жана Омега,
Биринчи жана Акыркы,
Башталышы жана Аягымын»
(Инжил)

## 1.1. Аалам.

Аалам-убакыт жана мейкиндик өлчөмдөрү боюнча чексиз, өнүгүү убагында чексиз көп формалдуулука ээ болгон бүтүндөй материялык дүйнө. Астрономия илимине белгилүү болгон материялык дүйнөнүн бир бөлүгү, азыркы илимий-техникалык өнүгүүнүн мүмкүнчүлүгү жеткен Ааламдын б.а. метагалактиканын аймагы, болуп саналат. Кытайдын Дао окуусунда Аалам «...чегин сурасаң чексиз деймин, жок, түбү ансайын аңылдайт!, жан жагына жайылып кеткен, жайылып атып жыйылып бүткөн» деп берилсе, «Дао Де Цзин» котормосунда «... куушурбай туруп жазылбайт, жазылбай туруп эшилбейт» деген терең философиялык ой айтылат.

Ааламдагы кубулуштар канчалык татаал жана чиеленген абалда болгонуна карабастан абдан так Аалам законуна баш ийип, анын негизинде Кеплердин планеталардын кыймылы жана Ньютондун тартылуу жана инерция закондору түзүлгөн. Ал эми Ньютондун «Бүткүл дүйнөлүк тартылуу жана инерция законунун (1678 ж) өзөгүн андан 3200 жылдар башта жазылган -Библиядагы... «что Земля висит ни на чем» (1) деген аныктама түзүп турат. Будда окуусунда «Аалам закымга окшош, анын башаты жана аягы жок, дүйнөнүн жаралышы жана жок болушу закым сыяктуу. Аалам жашабайт жана кыймылсыз, ал закым сыяктуу кайдандыр пайда болуп, кайдадыр кетпейт. Акыл-эстин элесинде гана ал бизге жашагандай жана кыймылга келгендей сезилет» (2) деп берилет. Ал эми Курандын Раьд сүрөсүндө «...Алла асмандарды силер көргөндөй устундарсыз көтөрүп койгон, кийин өз арышын ээлеп, Күн

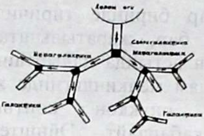
жана Айды өз амирине көндүргөн зат. Алардын ар бири белгилүү мөөнөткө чейин (кыямат кайын)» жүрө берет (3).

Ааламдын материялык түзүлүшү Шримад Бхагаватам окуусунда «...Ааламда көптөгөн материялык Ааламдын бөлүктөрү орун алып, алардын ар биринде тиричилик өнүккөн сан жеткис планеталары бар, жаратылыштары белгилүү бир «гундун» таасиринин астында калыптанган деп берилет (4). Бул аныктама Аалам мейкиндигинде жер планетасы сыяктуу тиричилик өнүккөн көптөгөн планеталардын бар экендигин кабарлайт. Эйнштейн-Фридман моделинде Аалам алгач катуу кысылган жана тыгыз газ абалында болгон. «Чоң жарылу» мезгилинде андагы заттар, мейкиндике топ-топ болуп таркаган, алар азыркы бири-биринен алыстап бара жаткан галактикалар болуп саналат. Мындай кеңейүү «Доплердик эффект» деп аталып, галактикадагы жарыктык булактарынын жылышына негизделген. Анын негизинде Э.Хаббла (1889-1953 ж.ж.) галактикалардын бири-биринен алысто моделин түзгөн. Галактикалардын алысташы Ааламдын кеңейишине алып келүүдө. Бул кеңейүү 15-20 млрд. жылдан бери жүрүп келүүдө (5).

## 1.2. Күн системасынын галактикадагы орду.

**Галактика** грек тилинде galaktikos (сүткө окшош) деген маанини билгизип миллиардаган жылдыздардан куралат. Жерден байкалган «Саманчынын жолу» биздин галактика болуп, биздин Күн системабыз анын ортоңку бөлүгүнүн капталында оорун алган. Ошондуктан бизге Ааламдын бир бети гана көрүнүп турат. Ааламдын экинчи жарымын жер планетасы галактиканын кырында жайгашкан учурда көрүүгө болот (6). Эгерде Хаббла ачканга чейин бир гана Галактика –Саманчынын жолу белгилүү болсо, азыркы мезгилде Аалам мейкиндигинде миңдеген галактикалар бар экендиги аныкталууда (Сүрөт 1). Америкалык НАСА уюмунун 30 октябрь 2001 ж. Маалыматы боюнча Аалам мейкиндигинде 30 миң трилион телолор болуп, алар 100 млр.дан ашык галактикаларда оорун алган, б.а. Аалам галактикалардан куралган. Галактикаларда жаңы жылдыздардын пайда болуп турушу алардын кеңейишине алып келсе, галактикалардын чоңоюшу Ааламдын кеңейишине алып келет. Күн системасы галактиканын

дискасынын бетинде оорун алган. Галактика дискасынын узундугу 10 КПК, дисканын айлануу ылдамдыгы 220 км.сек. барабар (6).



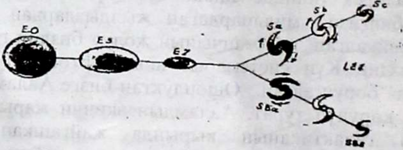
1. Аалам дарагы,

■ – байламталар(тасви ал - буйут)

→ -Аалам энергиясы.

Сүрөт 1. Галактикалардын бутактануусу.

**1.3.Галактикалар.** Аалам огунан чыккан Аалам энергиясынын агымынын жолунда сверхгалактика, метагалактика жана галактика калыптанып, энергиянын топтолгон аймактарында галактикалык бутактануу жүрүп турат. Галактикалык бутактануу жердеги дарактардын бутактануусун, дарактардын жалбырактары жана мөмөлөрүү галактикадагы жылдыздарды жана планеталарды элестетип турат. Дарактардын бутактарды, жалбырактарды жана мөмө-жемиштерди пайда кылган бөлүгү бүчүр болсо, галактикаларда «тасви ал буйуттар» болуп саналат (сүрөт 2).




Сүрөт 2. Хаббла түзгөн галакикалардын схемасы.

Элиптикалык галактикалар: EO-шар, E5-элипс, E7-сүйрү формалары. Спиралдык формалар: Sa-спиралдык кыска, жоон, катуу бурулган абалда (балджем), Sc –спиралы узун, ичке, буралышы начар, Sb- борборунан калыңдыгы начар болгон спиралдык галактиканын аралык формасы. Галактиканын иррегулярдык (туташкан) формалары: Sba, SBb, SBc. S-Spirsl E-Elliptical.

Э.Хаббланын класификациясы боюнча галактикалар спирал, элиптика жана иррегулярдык абалда болуп, алардын формалары кыймыл багытына карап калыптанган (сүрөт 1[а]). Жашы боюнча галактикалар байыркы (Е) жана кийинки (S) деп бөлүнүп, байыркы галактика кызыл, кийинки галактика жашыл түскө ээ. Биздин галактика спирал формасында болуп, дискасынын көлөмү 10 КПК (километр парсек) барабар (1парсек=3,26 жарык жылына барабар) болуп секундуна 220 км ылдамдыкта айланат (6). Биздин галактикага жакын жайгашкан жылдыздар тобу- чоң жана кичине Магеллан булуттары (галактикалары) болуп, алардан чыккан жарык жерге 2 млн. жылда жетет. Ал эми күндөн жерге жарык 8 минутада жетет.

Жашы боюнча «Саманчынын жолу» галактикасы 15 млд. жылдар башта пайда болсо, көпчүлүк жаш галактикалар 5-7 млд. жылдарда калыптанган. Ал эми жердин жашы 4,6 млд. жыл болуп, бизге жакын 200 галактика оорун алган, алардын ортоңку бөлүктөрүндө эң чоң радиогалактика (3 с 295) оорун алып, анын айланасында майда галактикалар айланып турат. Бул радиогалактика 2 сүрөттөгү метагалактикалар болушу талашсыз.

Аалам мейкиндигинде бир эле мезгилде телолор менен бирдикте галактикалар да, жашыруун массадан-ысык нейтриндерден пайда болуп турат. Нейтриндердин кыймылга келишинин натыйжасында блиндер (жалпак масса) калыптанып, алар кесилишкен аймактарда «түйүндү» пайда кылышат. Түйүндөрдөн телолор калыптанат, алардын ортосундагы боштуктарда телолор жок. Ошондой түйүндөрдүн биринде Ааламдагы көптөгөн телолор сыяктуу биздин Күн системабызга кирүүчү планеталар, ошону менен бирге жер пайда болот да, алардын ортосунда асмандар калыптанат. Мезгил-мезгили менен галактикалардан энергия бөлүнүп чыгып, жогорку басымдын натыйжасында галактика аралык мейкиндике таркалып турат. Бул процесстин натыйжасында майда галактикалар 90% массасын, ал эми чоң галактикалар массасынын жарымын жоготот ( Саманчынын жолу галактикасы). Энергиянын бөлүнүп чыгышы жылдыздардын пайда болушу менен коштолуп Аалам эволюциясында чоң ролду ойнойт. Ал эми телолордун

коллапс абалына келип, андан кийин талкаланып, чаңдарга айланышы Асман эволюциясында дайыма жүрүп турат (6,7).

Аалам жана Асман эволюциялары циклдик мүнөздө болгондуктан жылдыздардын жана телолордун пайда болушу да циклдик абалда болуп, туруктуу мүнөзгө ээ.

**1.4. Жердин асмандагы орду.** Асман планета жана диффузия тумандуулуктарынын, жылдыз топтолуштарынын, метеориттик жана астероиддик агымдардын аймагынын сферасы. Асман шар формасында деп аталып, ал асман координаттарынан, асман экваторунан, асман меридиандарынан, асман параллелдеринен, асман уюлунан (Алтын казык) турат. Асман телолорунун (планеталар, алардын спутниктеринин, кометалардын) кыймыл жолдору. Кеплердин закону боюнча аныкталат (8). Асман экватору бардык чекиттери дүйнө уюлдарынан $90^0$ алыс турган асман сферасынын чоң тегереги. Жер экваторунун тегиздигине жарыш, асман сферасын түндүк жана түштүк жарым шарга бөлөт.

**Асман-** Күн системасына кирген планеталардын орбиталарынын ортосундагы Жерден байкоого мүмкүн болгон аралык. Француз окумуштуусу, алгачкы болуп Уранды планетасын тапкан У.Леверьенын маалыматы боюнча Жер менен күн аралыгы 150 млн. км, Плутон менен Күндүн аралыгы-5920 млн. км, Меркурий менен Күндүн аралыгы –58 млн. км.

Кыргыз ойчулу Жусуп Баласагындын « Куттуу билим» деген эмгегинде планеталардын (кезип жүрүүчү жылдыздардын) орбиталары «асман куру» деп айтылат. Алар төмөнкүлөр; Сатурн (четки кур), Юпитер, Марс, Күн, Чолпон, Ай жана Жер. Ар бир «асман курларынын» ортолугу бирден асман деп эсептелгендиктен кыргыздар «жети кабат асман» деп айтышат. Жусуп Баласагындын маалыматы боюнча Сатурндун «курунун» узактыгы 2 жыл 8 айга, Юпитердики 12 айга барабар (9). Аалам телолорунун абалы « Куттуу билимде»:

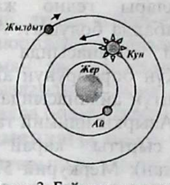
Жылдыз оту-бири бийик, бири пас
Сан жылдыздын бири жарык бири аз- деп сүрөттөлсө,
асман телолорунун орбиталык абалдары;
Жолукпайт, айлампада тегеренет
Көрүшпөйт бирин-бири ээрчип жүрөт-деп сүрөттөлөт.

Асман планеталары гелио жана геоцентрикалык кыймылда туруктуу абалда болушат. Асман телолорунун өз орбитасында күндүн айланасында туруктуу айланышы гелиоцентрикалык (Күн борборунун айланасында) кыймыл, ал эми октук түзүлүштүн айланасындагысы геоцентрикалык кыймыл деп аталат. Азыркы илимий тактык боюнча алганда асмандар күндөн сыртты карай төмөнкү тартипте (орбиталдар жайгашкан); Меркурий 57,9 млн км, Чолпон – 108,2 млн. км, Жер-149,6 млн.км, Марс 227,9 млн. км, Юпитер-778,3 млн.км, Сатурн 1427 млн. км, Уран-2869,6 млн. км, Нептун-4 496,6 км, Плутон 5900 млн. км. Ал эми 10 планета Фаэтон бардык планеталарды кучактаган абалда кыймылга келгендиктен анын күндү толук айлануу цикли 1715+ 15 жылга барабар (10). Күн системасы биздин галактиканын борборунун айланасында 200-230 млн. жылда бир жолу айланып чыгат. Бул убакыт «галактикалык жыл» деп аталат (12).

Галактикалык жыл мезгилинде күн системасы менен бирдикте Жер галактикалык тегиздикти кесип өтүп, жылдыздар аралык материялык топтордун өтө көп топтолгон аймагына кирет. Бул мезгилде жерге күн радиациясынын келиши начарлап, жерде муз каптоо доору калыптанат. Ал эми гравитациялык таасирдин күчүшүнөн жердин ички бөлүгүндө козголуу жүрүп, телолор көтөрүлүп, вулкандык атылуулар, жер титирөөлөр жүрөт.

**1.5. Ааламдагы телолордун кыймылынын моделдери.** Ааламдагы телолордун белгилүү бир орбита боюнча кыймылда болушу жөнүндөгү көз караш азыркы күндө толук калыптанган концепция болуп эсептелет. Концепсиянын калыптанышында Ааламдагы телолордун кыймылы жөнүндөгү моделдердин маанилери чоң жана алар байыркы мезгилден баштап калыптанган.

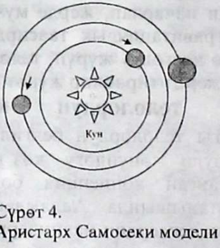
**1.5.1. Алгачкы грек модели.** Бул модел боюнча Күн, Ай жана Жылдыздар борбордо кыймылсыз абалда турган Жердин айланасында айланышкан (сүрөт 3). Бул модел боюнча Күн; Ай жана Жылдыздар борбордо жайгашкан, кыймылсыз абалда турган.




Сурот 3. Байыркы грек модели

Кийинки доорлордо Аалам мейкиндигинде кезип жүрүүчү Жылдыздардын (планеталардын) ачылышы байыркы грек моделин төгүнгө чыгарды.

**1.5.2. Аристарх Самосеки модели.** Биздин эрага чейинки 250 жылдары грек философу Аристарх Самосеки кезип жүрүүчү жылдыздардын (планеталардын) кыймылынын бирдей (үзгүлтүксүз) эмес абалда экендигин байкап, алардын ар бири сыяктуу эле, Жер дагы белгилүү бир орбитада Күндүн айланасында айланып турарын аныктаган (сүрөт 4).

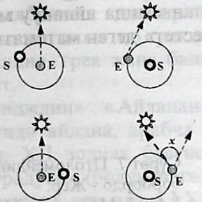



Сүрөт 4.
Аристарх Самосеки модели

Бирок, бул модель байыркы грецияда илимий ачылыш катары кабыл алынбай калган. Моделдин негизги өзөгүн Жердеги бардык телолордун төмөн карай кулап түшүүсү түзгөн. Аристархтын оюу боюнча, эгерде Жер Ааламдын борборунда жайгашкан болсо, анда бардык телолор борборду- Жерди карай « кулаган» абалда болмок.

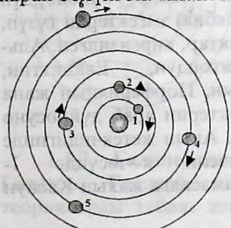
**1.5.3. Гиппархтын модели.** Бизин заманга чейинки 130 жылдары Гиппарх тригонометриялык методтун жардамы менен Аристархтын моделин текшерип, Жер Күндүн

айланасында айланбайт деген концепцияны түзгөн. Бул концепция 1500 жыл бою өзгөрүлбөй келген. Гиппарх Жердин геоцентрикалык моделин түзүүдө май жана декабрь айларында белгилүү бир жылдыздарга байкоо жүгүзүп, аларды бир оорунда, кыймылсыз абалда турат деп эсептеген (сүрөт 5). Гиппарх жылдыздын кыймылсыз абалда турганын байкоо менен анын Жерге болгон бурчунун өзгөргөнүн аныктай алган эмес.



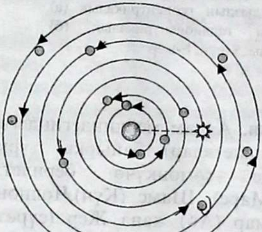

Сурот 5.
Гиппархтын моделине ылайык жылдыздын геоцентрикалык (а) жана геллиоцентрикалык (б) абалы. S-кун, E-жер

**1.5.4. Байыркы түрк модели.** Аалам мейкиндегиндеги кезип жүрүүчү жылдыздар (планеталар) байыркы түрк окумуштууларынын моделинде төмөнкүчө берилет: Муштарий (Юпитер), Мирих (Марс), Шамс (Күн),Чолпон (Венера),Аторуд (Меркурий),Камар (Ай) жана Жер (сүрөт 6).Байыркы түрк элдеринин моделинде Жер алты жылдыздын ортосунда оорун алып (14), алардын гелиоцентрикалык борбору катары кабыл алынган. Ар бир планетанын орбитасы асман деп аталып Юпиттер алтынчы, Марс бешинчи, Күн төртүнчү, Чолпон үчүнчү, Меркурий экинчи, Ай биринчи асманда жйгашкан. Ал эми Жер алты жылдыздын ортосунан оорун алган жана асмандар жылдыздардын орбиталарынын Жерге болгон абалына карай бөлүнгөн. Планеталар бир багытта кыймылга келген.




Сүрөт 6. Байыркы түрк элдеринин модели. 1.Ай, 2.Меркурий, 3. Чолпон, 4. Күн, 5. Марс, 6. Юпитер, ортодо жер.

**1.5.5. Птоломейдин модели.** Грек астроному Птоломей биздин Күн ситемабыздагы планеталардын так орбита боюнча бир багытта, геоцентрикалык борбордун айланасында, батыштан чыгышты карай кыймылда болорун аныктаган. Планеталардын мындай кыймылы эпициклдик кыймыл деп аталып, жогорку жана төмөнкү планеталардын тогошуна ( орбитада бири-бирине дал келишине) өбөлгө түзөт. Птоломей планеталардын геоцентрикалык б.а. алардын кыймылсыз Жердин айланасында айлануу моделин түзгөн. Бул модель анын « Алмагестет» деген математикалык эмгегинде берилген (сүрөт 7).

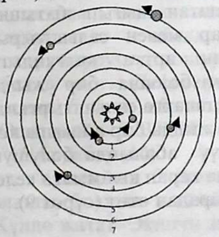


Сүрөт 7. Птоломейдин модели; борбордо - Жер.
1.Ай, 2. Меркурий, 3.Чолпон, 4.Күн, 5.Марс, 6.Юпитер, 7.Сатурн, 8.Жылдыздуу Аалам.

**1.5.6. Хорезминин (Зидждин) модели.** IX кылымдын биринчи жарымында илимге эң чоң жаңылыктарды киргизген улуу окумуштуу Мухамад ибн Аль-Хорезминин Багдадта уюштурган «Байт ал- Хикмада» (Акылмандар үйү, ал-Мамундун академиясы) «Зидж» (Зех, Жебе, Хорда) деген эмгегин жаратат. Бул эмгектин негизин индиялык, персиялык, сириялык, грек жана башка өлкөлөрдүн окумуштуу-астрономдорунун (Астролябия) эмгектерди түзүп, аларга олуттуу толуктоолор, жаңылыктар, киргизилген. Аль-Хорезмин, Аристотельдин, Платондун, Евклиттин, Птоломейдин, Галендин, Гипократтын, Порфериянын жана башка грек окумуштууларынын эмгектерин араб дүйнөсүнө жеткирүүдө баа жеткис салым кошот. Анын жетекчилигинде 828-жылы Багдадтын Аш-Шаммасии көчөсүндө 1-обсерватория, ал эми 831-жылдагы Дамаскага жакын Касиун тоосунда 2- обсерватория курулат.

IX кылымдын 2-жарымында Орто Азиялык, улутту кыргыз Муса ибн Шакирдин балдары Мухаммед ибн Муса ибн Шакир (873-ж. өлгөн), Ахмад ибн Муса ибн Шакир (ортончу баласы) жана Асан ибн Шакирлер (кичүү баласы) астрономия жана математика илимдеринде эң чоң ачылыштарды жаратат (14). Алардын «Мусанын балдарынын механикасы», «Айлананы олчоо жөнүндөгү китеп», «Бурчтун-трисекциясы жөнүндөгү китеп», «Астралябиянын таасири жөнүндөгү китеп», «Айдын жаңырышын аныктоо трактаты» жана башка эмгектери араб, перс, индия, грек жана башка өлкөлөрдүн элдерине аларды танытат.

«Зиджджин» «Айлананын бөлүнүшү жөнүндө» деген бөлүмүндө айлана, арабча «Фалак» (зодиак айланасы) деп аталып, XII зодиак белгисине бөлүнөт. Зодиак белгилери XXX градуска (бөлүктөргө), градус-LX минутага, минута – Lx секундага, секунда – LX терцийге бөлүнөт. Терций андан ары майда бөлүктөргө бөлүнүп, айлананын көлөмү кичирейип отурат. Ааламдагы 7 планетаны (Күн – Шамс, Ай – Камар, Меркурий – Утарид, Чолпон – Зухра, Марс – Миррих, Юпитер – Муштарий, Сатурн – Зухал ) орбиталары берилет. Планеталар жогорку (Юпитер, Сатурн, Марс) жана төмөнкү (Меркурий, Чолпон, Ай, Кун) планеталар деп бөлүнүп, алардын ортосунда Жер жайгашкан. Алар Күндун айланасында эпициклдик абалда кыймылга келишет (8-сүрөт).



**Сүрөт 8 «Зиджджин» модели.**
1.Меркурий, 2.Чолпон, 3. Ай, 4.Жер, 5.Марс, 6.Сатурн, 7.Юпитер.

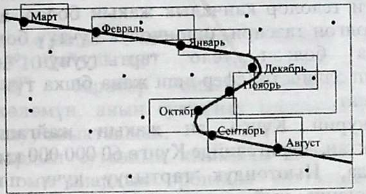
1.5.7. **Галилейдин модели.** Италиялык окумуштуу Галилео Галилей (1564-1642 ж.ж.) көптөгөн жаңы теорияларды табият илимдерине киргизген. Биринчи жолу

телескопту куруп, Айдын бетиндеги тоолорду, Юпитердин 4 жандоочусун аныктап, ааламдын гелиоцентрикалык моделин негиздеген. Бир жыл бою Чолпон планетасына телескоп аркылуу байкоо жүргүзүп, анын Ай сыяктуу фазалык өзгөрүшүн аныктаган. (сүрөт 8).

Анын аныктоосу боюнча Чолпон планетасы Күндүн багытына жакын абалда жайгашкандыктан, асманда эртең мененки же кечки жылдыз катары көрүнүп, анын фазалык өзгөрүшү ааламдын гелеоцентрикалык модели менен байланышкан.

Ааламдын гелиоцентрикалык моделине ылайык Чолпон планетасы Жер менен Күндун ортосунда жайгашкан. Күндөн чагылган жарыктык анын үстүңкү бети аркылуу өткөндө, Жерге ничке орок сымал болуп көрүнөт. Ааламдын гелиоцентрикалык моделине ылайык Чолпон жана Жер планеталары Күндүн эки тарабында (б) жайгашканда, Күндөн чагылган жарык Чолпондун Жерди карап турган бетин каптап, анын дискасы толук көрүнөт. Эгерде планеталар Күндүн бир тарабында жайгашса (в), анда жарык Чолпондун бети аркылуу «жылмышкан» абалда болот да, планета орок сымал болуп көрүнөт.

**1.5.8. Чегинүү (кетенчиктөө) модели.** Бул моделдин өзөгүн Птоломейдин «…асман телолору туруктуу орбита боюнча түбөлүк, бирдей кыймылда болбостон чегинүү (попятное) кыймылында да болот». – деген пикири түзөт. Мындай тыянакка келүүнүн негизги себеби болуп планеталардын бардыгынын чыгыштан чыгып батышка батышы, кыймылсыз жылдыздар менен салыштырып караганда, аларды айрымдарынын артта калгандыгы саналат. Птоломейдин эсептөөлөрү боюнча бир жылда Меркурий жана Чолпон башка планеталарга салыштырганда бир айлампа кем айланса, Сатурн 30 жылда бир айлампа кем айланат. Калган планеталар чегинүү абалында болушуп, айрым мезгилде кескин бурулуп, артка карап кыймылга келет да, андан кийин баштагы абалына кайрадан өтөт (сүрөт 9).




Сүрөт 9. Планеталардын чегинүү модели.

Кетенчиктөө моделинде Меркурийдин ритмикасы 116 түн, Марстыкы – 780 түндү түзөт.

Платондун кетенчиктөө моделинде, Ал-Хорезминин «Зидж» деген эмгегинин «планеталардын турагы, түз кетенчиктөө кыймылдары» деген бөлүмдөрүндө олуттуу толуктоолорду киргизген. Бул эмгекте эпицикл эки ийри сызыктан туруп, анын биринде түз кыймыл, экинчисинде кетенчиктөө кыймылы жүрөт. (14).

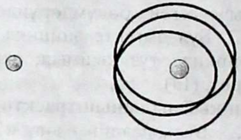
**1.5.9. Планеталардын кыймылынын траекториясынын ордунан кыйшаю модели.** Бул моделдин өзөгү «Зидждин», «Жогорку ұч планетаны кеңдиги» деген бөлүмү, Кеплердин (17.к.) биринчи жана экинчи закону, Ньютондун тартылуу закону, Эйнштейндин « Салыштырмалуулук теориясы» түзөт. «Зидждин» аныктамасы боюнча, жогорку планеталарга эклиптика менен эпициклдин беттери мейкиндикте катталыш абалда болгондо, дифферент (оорун которуштуруучу, оошуучу) эклиптикага карай жантайынкы абалда өтөт. Деференттин жантайышынын эклиптиканын бетине болгон абалынын бурчтук өзгөрүшү Сатурнда $5^0$, Юпитерде – $2\text{-}^030'$ Марста $3^045'$ Чолпондо $5^0$ , Меркурийде $6^015'$ барабар (14).

Кеплердин биринчи законуна ылайык ар бир планета эллипс боюнча кыймылга келип, анын фокусунун бирөө Күндө жатат. Экинчи закон боюнча ар бир планета Күндүн борбору аркылуу өтүүчү жантайынкы бетте кыймылга келет жана орбитанын секторлору убакыт бирдиги боюнча бирдей бөлүктөрдөн турат (8). Ньютондун бүткүл дүйнөлүк тартылуу законунда планеталардагы жана Жердеги

БИБЛИОТЕКА
Ошского государственного
университета
ИНВ № 846989

телолордун кыймылын бир гана күч башкарат. Өз ара аракеттеги телолор канчалык жакын болсо, алардын бирибирине болгон таасири ошончолук күчтүү болот. Алгач түз кыймылда болгон тело тартылуунун натыйжасында кыйшайып эллипсти, сфероиди жана бшка түз эмес сызыкты пайда кылат.

Меркурий Күнгө эң жакын жайгашкан планета болгондуктан, перигелийде Күнгө 60 000 000 км жакын келет. Натыйжада, Ньютондук тартылуу күчү планетаны так орбита боюнча кыймылын камсыз кыла албайт. Себеби, борбордук күчтүн натыйжасында кыймылга келген ар кандай тело классикалык механика законуна ылайык эллипс абалына өтөт. Планета орбитада толук айлана жасаганда бир точкага келбейт. Анын траекториясы ар бир айлануу учурунда белгилүү аралыкка ордунда кыйшаят (сүрөт 10).



Сүрөт 10. Планеталардын орбиталарынын перигелийде кыйшаюсу.

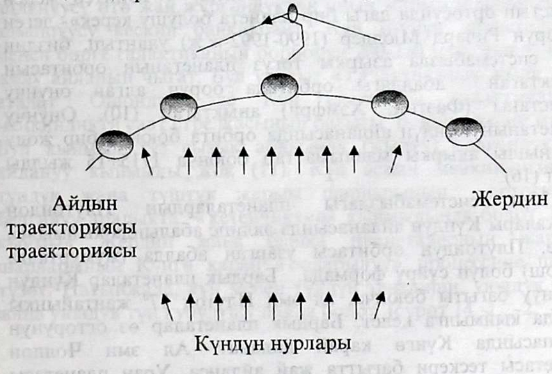
### 1.5.10. Айдын жана Жердин траекториялык кыймылы.

Аалам мейкиндигинде бардык телолор сыяктуу эле Ай жана Жер белгилүү бир орбитада кыймылда болушат. Жер Күндүн айланасында орбиталык кыймылда болуу менен бирге, өз огунда да кыймылда болот. Ал эми Ай болсо 400 000 км алыстыкта Жерди айланып калат. Анын диаметри 3500 км жакын, анда суу, аба жок жана тектоникалык процесстер байкалбайт. Ай биздин Кун системабыздагы планеталардын 59 спутниктеринин ичиндеги эң кичинеси. Анын бетиндеги тактар чуңкурлар, (кратерлер) 4 млрд жыл илгери майда телолордун түшүшүнөн (бомбалоосунан) пайда болгон. Ай эклиптикадан $5^0$ 8'7'' жантайынкы абалда болуп, массасы Жердин массасынын 181,3 бөлүгүн түзүп, радиусу 1738 км, оордук күчү 1,62м.см$^2$ барабар. Орточо

тыгыздыгы 33650кг.м$^2$ жылдыздык айлануу мезгили 29, 5 сутканы түзөт.

Байыркы «Зидж» китебинде Айдын суткалык ылдамдыгы $3^0 10^I 24^{II} 52^{III}$ $48^{IV}$ бир саатык ылдамдыгы $3^0 10^I 24^{II} 52^{III}$ $48^{IV}$ барабар Айдын көрүнгөн бетинин-дискасынын көлөмүн, анын суткалык ылдамдыгын $2^I$ $16^{II}$ көбөйтүү аркылуу аныкташкан.

Планеталардын суткалык кыймылы el-buht – арабча «албухт», ал эми алардын орбитада катталыш келиши elistima-арабча «ал-иджйима», орбитада жакындашышы (тогошушу) elistikbal-арабча «ал-истикбал» деп аталган. Жердин кыймылы учурунда анын огу мейкиндикте туруктуу абалда болгондуктан жыл мезгилдеринин алмашышы, уюлдук күн жана уюлдук түн сыяктуу кубулушту пайда кылат. Бирок Жердин огу түбөлүк бир оорунда турбайт. Белгилүү убакытта жантайынкы абалга келсе, белгилүү убакытта кайра баштагы абалына келип турат. Мындай жантаю мезгилинде Жердин огунун абалы $24^0 36^I$ дан $21^0 58^I$ чейин өзгөрөт. Азыркы мезгилде Жер огунун жантайышы жылына 0, $47^{II}$ барабар, ал эми толук өзгөрүшү 40 мин жылдык циклде өтөт. Демек, Жердин жана Айдын траекториясы да өзгөрүлмөлүү, азыркы траекториялык абал 40 миң жылдар башта калыптанган (сүрөт 11, 12).



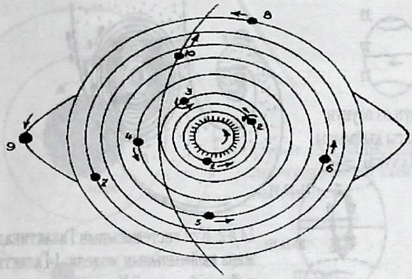

Сүрөт 11. Жер менен Айдын траекторияларынын кесилиш модели (11-адабият ).

Сүрөт 12. Жер менен Айдын орбитада тогошуу траекториясы.

**1.5.11. Күн системабыздагы планеталардык кыймылынын азыркы модели.** Күн системабыздагы планеталар жана алардын кыймылы жөнүндөгү көз караштар байыркы мезгилден бери калыптанган. Акыркы жылдарга чейинки Күндүн айланасында тогуз планета тегиз орбита боюнча айланып турат деген көз караштар кабыл алынып келген. Алар ички же Жер тибиндеги (Меркурий, Чолпон, Жер, Марс) жана тышкы же гиганттык (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон) планеталар деп бөлүнүп, бири-биринен химиялык элементтеринин касиеттери, көлөмдөрүү, тыгыздыгы, кыймылы боюнча айрымаланып турушат.

Немец окумуштуусу И.Кеплер (1596-ж) менен И. Тициустун (1772-ж.) теориялык жактан «Юпитер менен Марстын ортосунда дагы бир планета болушу керек»- деген ойлорун Ричард Мюллер (1990-1992-ж.ж) улантып, биздин Күн системабызда азыркы тогуз планетанын орбитасын кучактаган абалдагы орбитада орун алган онунчу планетаны (Фаэтон, Хэмфри) аныктаган (10). Онунчу планетанын Күндүн айланасында орбита боюнча бир жолу айланышы акыркы маалыматтар боюнча 1715+15 жылды түзөт (16).

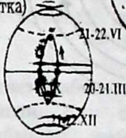
Күн системабыздагы планеталардын Плутондон башкалары Күндүн айланасында эллипс абалында кыймылга келсе, Плутондун орбитасы узарган абалда (жумурткага окшош) болуп сүйрү формада. Бардык планеталар Күндүн айлануу багыты боюнча, ал эми Плутон $17^0$ жантайынкы абалда кыймылга келет. Бардык планеталар өз огторунун айланасында Күнгө карай айланат. Ал эми Чолпон планетасы тескери багытта жай айланса, Уран планетасы «капталына жаткан» абалда айланат (сүрөт 13).



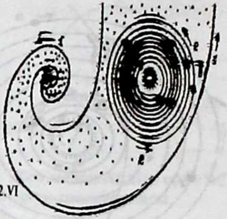

Сүрөт 13. Планеталардын кыймылынын азыркы модели:
1. Меркурий: 2. Чолпон: 3. Жер:4. Марс:5. Юпитер:6. Сатурн:7. Уран:8. Нептун:9. Плутон:10. Фаэтон (Хэмфри).

**1.5.12. Күндүн кыймылынын модели.** Күн биздин күн системабызга кирген 10 планетанын ортосунда жайгашкан ысык плазмалык шар. Үстүнкү бетинин (фотосфера) температурасы $5770^0$, айлануу мезгили (синодикалык-cunodos-биригүү, жакындоо) экваторунда 27 сутканы, уюлдарында 32 сутканы түзөт (сүрөт $14_a$). Күндүн өз огунда айлануусу өтө жай жүргөндүктөн анын жарым шарларынын алмашуусу кескин байкалбайт. Күн өзүнүн планеталары менен бирге галактиканын борборун 200-230 млн. жылда бир жолу айланып чыгат. Бул убакыт «Галактикалык жыл» деп аталат. Ошондой эле Күн системасы галактикалык мейкиндикти саат стрелкасынын багыты боюнча кесип өтөт. Бул кыймыл түз сызык абалында (жылуу) болгондуктан айлануу кыймылы жок (11). Күн асман мейкиндигинин түндүк жана түштүк жарым шарларынын ортосунда белгилүү аралыкта «кетенчиктөө» кыймылында болот. Бул кыймыл Жердин жана башка планеталардын жарым шарларынын Күнгө карай «оодарылуу» процессине шарт түзөт. Натыйжада, күн менен түндүн теңелиши, уюлдук күн жана уюлдук түн кубулушу пайда болот (сүрөт $14_a$-1, $_a$-2, $_a$-3).

14 а-1. Күндүн өз огунун айланасындагы кыймылы. (27,32 сутка)



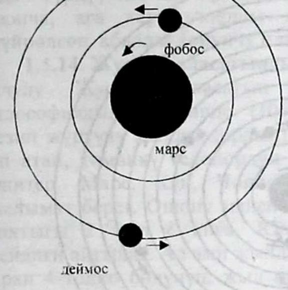

14 а-3. Күндүн кетенчиктөө (чегинүү) модели.



14 а-2. Күн системасынын Галактикадагы ордy жана кыймылынын модели: 1-Галактиканын кыймыл багыты, 2-Күн системасынын кыймыл багыты, 3-Күн системасынын Галактика мейкиндигиндеги кыймыл багыты.

**1.5.13. Планеталардын жандоочуларынын кыймылынын модели.** Акыркы илимий маалыматтар боюнча биздин Күн системабыздагы 9 планетанын 59 жандоочулары болуп, алардын ичинен 7 жандоочусунун көлөмү Меркурийдин көлөмүнө барабар. Калгандары кичине, негизинен чоң планеталардын – Юпитер, Сатурн жана Нептундун айланасында айланып турат. Онунчу планетанын 6 жандоочусу бар, алардын көлөмдөрү Айдыкына жакын жана Фаэтонду «ээрчиген абалда» орун алган (10). Ай жердин жандоочусу, андан 400000 км аралыкта оорун алган карама карышы багытта кыймылга келет.

Марс планетасынын жандоочусу- фобос (коркунучту) жана Деймос (үрөй учуруучу) жөнүндө Кеплер биринчи жолу өз концепциясын түзгөн, бирок илимге 1877 жылдан баштап белгилүү болгон. «Викинг» космостук аппаратынын маалыматы боюнча алардын көлөмдөрү 30 жана 15 км барабар. Планетага жарыш орбитада кыймылга келет (сүрөт $15_{a}$).

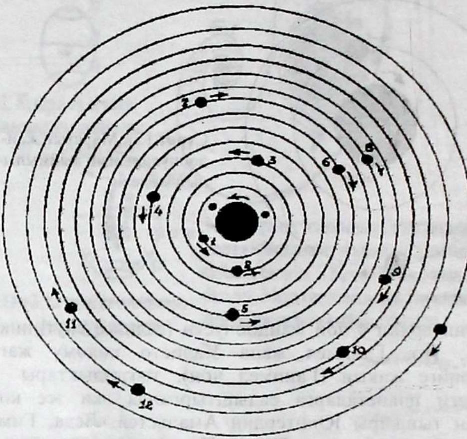



Сүрөт 15 а.Марстын жандоочуларынын кыймылынын модели

Юпитердин 4 чоң жандоочусун (галилее спутиниктери) Европа, Ио, Ганимед жана Калисто көлөмү жагынан Меркурийге жакын (Ганимед чон), тыгыздыктары Жер тибиндеги планеталарга салыштырганда эки эсе кичине. Мындан тышкары Юпитердин Амальстей, Леда, Гималия, Лиситея, Элара. Ананке, Карме, Пасифе жана Синопис деген спутниктери болуп планетанын багытына карама карышы багытта айланат (сүрөт 15).

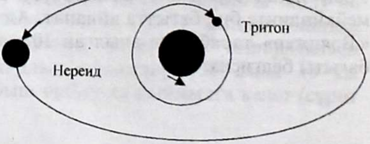
1656 жылы Христиан Гюгенс тарабынан биринчи жолу Сатрундун шакекчеси жана Титан жандоочусу ачылат. Азыркы мезгилде планетанын 20 жандоочусу белгилүү, алардын бардыгы суунун музу менен (70-80%) капталып жатат (15). Америкалык космостук аппарат «Вояджердин» маалыматы боюнча Сатурндын эн четки жандоочусу Феба, планетанын айлануу багытына карама- каршы кыймылда турат. Бул кыймыл анын алгач башка планетанын составында болуп, кийинчереек Сатурн тарабынан тартылып алынганынан маалымат берет.

Уран планетасынын 5 жандоочусу планеталык-экватордук мейкиндикте бир багытта айланат. Ал эми акыркы жылдарда «Вояджер» тарабынан ачылган 10 жандоочусунун айлануу багыты белгисиз.



Сүрөт 15. Юпитердин жандоочуларынын кыймылынын модели: 1.Амальтея, Адрастея. Метис:
2. Ио, 3. Европа: 4. Ганимед: 5.Каллисто;6. Леда;
7. Гималия; 8. Лиситея; 9. Элера; 10. Ананке; 11. Карме; 12. Пасифа; 13. Синопс.

Нептун планетасында 2 жандоочу – Тритон- жана Нереид болуп Тритон планетанын кыймылына карама карышы, ал эми Нереид эн сүйрү – элиптикалык орбита боюнча планетанын багытына жакынкы абалда кыймылга келет (сүрөт 16)




Сүрөт 16. Нептундун жандоочуларынын кыймылынын модели.

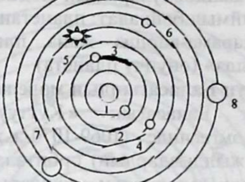
Планеталардын жандоочуларынын моделдерин анализдесек анда 3 түрдүү кыймыл байкалат: планетанын айлануу багыты боюнча, ага карама-каршы жана планетанын артында «сүйрөлгөн абалда» (онунчу планета)

**1.5.14. Жусуп Баласагындын модели.** Белгилүү кыргыз ойчулу Жусуп Баласагын «Куттуу билим» деген философиялык эмгегинде (1069-1070-ж.ж.) планеталардын (кезип жүрүүчү жылдыздардын) орбиталарын «асман куру» деп атап, төмөнкү телолордун «курлары»; Сатурн (четки), Юпитер, Марс, Күн, Чолпон, Ай жана Жер жөнүндө маалымат берет. Ошону менен бирге Сатурндын «курунун» узактыгы 2 жыл 8 айга, Юпитердики 12 айга барабар экендиги айтылат. Ал эми жылдыздыр жерге болгон абалына карап 4 топко бөлүнүп, жыл мезгилдеринде жерге алардын белгилүү тобу таасир этери айтылат. Жылдыздар тобунун асман мейкиндигинде жер «куруна» дал келиши «тогоолдор» деп аталган. Баласагын байыркы кыргыздардын астрономиялык түшүнүктөрүн жалпылап, жылдыздар тобун төмөнкүдөй «байламталарга» бириктирген: тараза-арстан-буудай, конок-чаян-жаачы, теке-балык-периште, кой-үркөр-эгиздер. «Байламта» топторунун ар бири жерге үч айдан таасир эткендиктен жыл мезгилдериндеги тиричилик-шарттын өзгөчө абалдары калыптанарын белгилеген. Ал «Куттуу билимде» төмөнкүчө берилет:

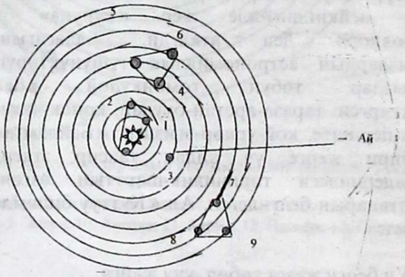
Үч белги жазга төбөл, үчү жайга
үчү күз, үчү келет кышкы айга

Ал эми Асман телолорунун абалы төмөнкүчө сүрөттөлөт:

Жылдыз оту-бири бийик, бири пас
Сан жылдыздын бири жарык, бири аз.
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
Жолукпайт, айлампада тегеренет,
Көрүшпөйт бирин-бири ээрчип жүрөт.




Сүрөт. 16 [a] Байыркы кыргыз модели (Баласагын, Куттуу билим,1069-1070 ж.ж) Жер 2.Ай 3. Койчуман жылдыз 4. Чолпон 5.Күн 6.Марс 7.Юпитер 8. Сатурн




Сүрөт 16 б. Планеталардагы энергетикалык «байламталар»
1.Меркурий 2.Чолпон 3.Жер 4.Марс 5.Юпитер 6.Сатурн 7.Уран 8.Нептун 9.Плутон

- Байламта «түйүнү»-Тасви ал буйуттар

# Бөлүм 2. Жер планетасы.

**2.1.Жер планетасы.** Жер Аалам мейкиндигинде «Саманчынын жолу» галактикасынын капталында, Күндөн сыртка карай үчүнчү Асманда оорун алган геоид формасындагы тело. Экватордук чоң жарым октун узундугу а-6378245 км, уюлдук радиусу же кичи жарым октун узундугу

в-6356863 км, ал эми орточо радиусу-6371119 км, барабар. Мердиандардын узундук айланасы 40008550 м, экватордун узундугу 40075696 м. Жердин үстүңкү бетинин аянты-510 млн $км^2$, көлөмү-1,083. $10^{12}$ $км^2$.

Жердин формасы планетанын көлөмүнө, анын тыгыздыгына, уюлдук кысылууга жана октук кыймылга байланыштуу. Бул факторлордун бардыгы туруктуу эмес.

Уюлдук кысылуунун натыйжасында, жердин ички бөлүгүндө, магмалык катмарда конвекциялык агым пайда болуп, ал уюлдук оордук күчтөрүнүн натыйжасында экватордун багыты боюнча жылат. Натыйжада, улам уюлдардан алыстаган сайын кысылуу күчүнүн натыйжасында оордук күчү пайда болот.

Оордук күчү түндүк жана түштүк жарым шарлардын магмалык агымдарынын урунушкан аймагында тирешүүнү пайда кылат, да жер кабыгынын кеңдик багытында чоюлуусуна алып келет. Чоюлунун натыйжасында экватордук бөлүк узарат, ал эми эки уюлдун ортосу куушурулат. Натыйжада, мердиандардын кысылуусу, экватордун узаруусу жүрөт. Бул узаруу ар бир жүз жылда 5 см түзөт, б.а. жердин көлөмү кылымдан кылымга кичирейип жүрүп отурат.

Жердин көлөмүнүн кичиреип барышы анын тыгыздыгынын артып барышы менен, тыгыздыктын артышы жер кабыгын калыңдашы менен байланыштуу. Ал эми жер кабыгынын калыңдашы жердин ички температурасынын төмөндөшү, жана мохровочич катмарынын «муздашы» менен байланыштуу. Ордук күчүнүн ылдамдыгы уюлдарда 983 см.$сек^2$, экватордо-978 см.$сек^2$ барабар болуп, жердин азыркы формасы анын азыркы өнүгүү стадиясына туура келет (11).

Жер Меркурий, Чолпон жана Марс планеталары (тентип жүрүүчү жылдыздар) менен бирдикте ички б.а. жер тибиндеги планеталарга кирип, алар көлөмдөрү кичине, орточо жана жогорку тыгыздыкта болушуп октук кыймылдары жай, спутниктери аз же жок болушу менен гиганттык же, сырткы планеталардан айырмаланып турат.

**2.2. Жердин күнгө болгон абалы.** Жердин Күнгө карай болгон абалы өзгөрүлмөлүү. Ошондуктан жер январь

айынын башында перигелийде, июль айынын башында афелийде болот. Перигелий абалында күнгө жакын келет(147,117 млн.км.), ал эми афелийде күндөн алыстап (152,083 млн.км) кетет. Натыйжада жерге күндүн тийүү бурчу өзгөрүп климаттык алмашууга алып келет.

Жердин орбита боюнча орточо кыймылы 29,76 км.сек болуп, перигелийде секундуна 30,27 км, ал эми афелийде-29,27 км түзүп, өз орбитасын 365 күн, 6 саат, 9 минут 9,6 секунда айланып чыгат. Бул мезгил астрономиялык жылды түзүп, анын ичинде жыл мезгилдеринин алмашуусу жүрөт. Биздин заманга чейинки 2 кылымда Гиппарк жылды 365 күнгө барабардыгын аныктаган. Азыркы тактыка салыштырганда Гиппархтын аныктамасы 6 .1:2 минутага гана айырмаланат.

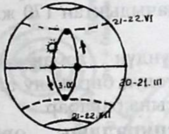
Жердин күндүн айланасындагы татаал кыймылы жылдардын; Жылдыздык (Сидерикалык), Тропиктик, Анамалиялуу, ажыдаар, юлиан, Григорян, Ай жылдары болуп бөлүнүшүнө өбөлгө түзгөн.

**Жылдыздык жыл.** Күндүн белгилүү бир саатта, кайсы бир жылдыздын дал тушунан өткөн мезгилинен баштап, кийинки жылы ошол эле точкага келгенге чейинки убакыты жылдыздык жыл деп аталат.

**Тропикалык жыл.** Күндүн экватордун үстүндө $90^0$ бурч менен тийип, эки жарым шарды бирдей жарык кылган мезгилинен (жазгы күн теңелүү) баштап, кийинки жылга чейинки убакыты тропикалык жылды түзөт. Тропикалык жылдын узактыгы 365 күн, 2 саат, 42 минут, 20 секундга барабар. Тропикалык жыл жылдыздык жылдан 20 минутага кыска.

Жердин суткалык айлануу учурунда күндүн нуру эки жарым шарда тең өзгөчө күн сызыгын пайда кылат. Бул сызык түндүк жарым шарда түндүк тропикалык же бурулуу сызыгы деп аталат. Козерог топ жылдызынын алдында орун алган. Түштүк жарым шарда түштүк тропикалык айлана деп аталып, рак топ жылдызынын астында орун алган. Айрым учурда күндүн бир тропикалык айлананын так үстүнөн экинчи жарым шарга кайрылып, кийинки жылы ошол точкага келгенге чейинки убакыты тропикалык жыл деп аталып, жыл ичинде күн менен түн эки жолу теңелип (23 март, 23 сентябрь), эки жарым шарда күн бир жолудан

кыскарып жана узарып, жыл мезгилдеринин алмашуусу жүрөт (сүрөт 17).




Сүрөт 17. Күндүн кетенчиктөө (чегинүү) модели.

**Анамалиялу жыл.** Күн перигейде анын борборунан өткөн мезгилден кийинки жылы ошол абалга келгенге чейинки убакыт анамолиялык жыл деп аталып анын убактысы 365 күн, 2 саат, 59 миут, 6 секундага барабар (13).

**Ажыдаар жылы.** Күндүн батып же чыгып бара жаткан айдын эклиптикадагы орбитасынын белгилүү бир байламта түйүнүн басып өткөн убактынын ортосундагы мезгил ажыдаарлык жыл деп аталат. Анын узактыгы 346 күн, 6 саат, 20 минутаны түзөт.

**Календардык жыл.** Күндүн жерге болгон абалына байланыштуу эмес жана Аалам законуна шайкеш келбейт. Анын узактыгы жөнөкөй жылдарда 365 суткага, ал эми високосный жылдарда 366 суткага барабар. Азыркы колдонулуп жүргөн жыл календарлык жыл болуп саналат.

**Ай жылы.** Айдын жерди толук айланып чыгуу (күндүн кыймылын эске алынбайт) убактысы Ай жылы деп аталып узактыгы 29,530 588х12=354 күн, 3 саат 67 минут, 56 секундга барабар, б.а. күн жылынан 11 суткага кыска (14). Байыркы мезгилде ай жылы 354 суткадан, ай 30 жана 29 суткадан турат деп эсептешкен. Айдын кыймылынын траекториясы бир калыпта болбостон, бирде жер траекториясынын ичине кирип, бирде анын сыртына чыгып тургандыктан (сүрөт 11) анын суткалык узактыгы да өзгөрүлмөлү. Ошондуктан ар бир ай жылында, айдын жаңырыш фазасынын

айырмачылыгы 3 сутканы, ал эми 10 ай жылында бир айды түзөт. Ай календарын негиздеген ай жылы (354 сутка) б.з.ч. 3 миң жылдар башта Тигр жана Еврат,
Месопотамия аймактарында колдонулуп келген. Орто Азиялык окумуштуу Аль-Хорозминин (15) аныктоосу боюнча айдын суткалык кыймылы $13^{0}10^{I}34^{II}52^{III}48^{IV}$, ал эми бир сааттык кыймылы $0^{0}\ 32^{I}\ 56^{II}\ 47^{III}\ 52^{IV}$ барабар.

**Күн жылы.** Күн жылы 12 айдын суткалык жыйындысы болуп (12,4 айга жакын), Ай жылынан 4 суткага узак. Айырмачылык 7 жылда 28 күндү, ал эми ар бир 14 жылда толук эмес айды түзөт. Бул айырмачылыктан 170 жылда бир жыл куралат.

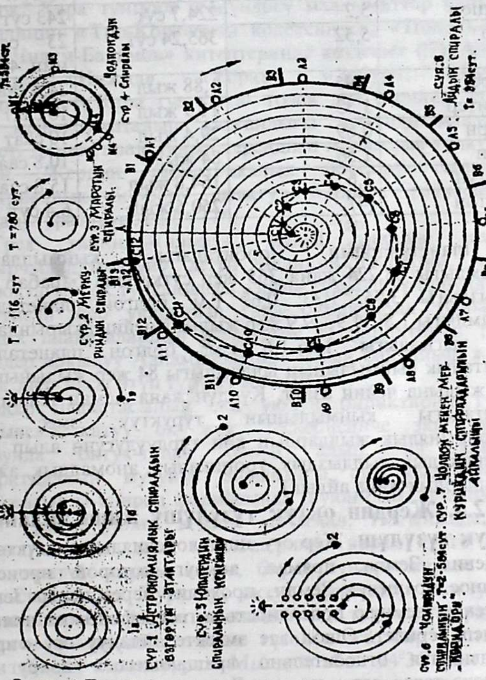
**Сидерикалык жыл.** Күндүн асман сферасын кыймылсыз жылдыздарга карата толук бир жолу айланышы анын узактыгы 365, 2564 күн суткасына барабар.

## 2.3. Планеталардын спиралдык орбитасы.

Ааламдын өз огунун айланасында айланышын жана анын кеңейип келе жаткандыгын, Галактикалардын спиралдык абалын, байыркы ташка айланган үлүлдүн раковинасынын түзүлүшүн, өсүмдүктүн сабагында бүчүрлөрдүн кезектешип жайгашышын жана жылдык шакекчелерин анализдесек анда борбордон баштап анын чет жаккаларына карай, бир шакекче экинчисине өткөндө белгилүү бир точкадан сыртты карай чыккандыгын байкайбыз (сүрөт 17[a]). Алар чырмалган чий сыяктуу бир точкадан башталып, алгачкы борбордон алыстаган сайын кеңейип (чоңоюп) барат. Ааламдын кеңейип бара жаткандыгы жөнүндөгү Э.Хабблдын концепциясы бул закондуулуктун өзөгүн түзөт. Ал эми Балтика боюндагы өлкөлөрдө, Ак деңиздин бойлорунда, Түштүк Англиянын Стоунхенджа аймагында кезигишкен спирал формасындагы байыркы курулуштар, Перу талаасындагы эбегейсиз зор спиралдык айлана, Ааламдагы материялык дүйнө менен цивилизациянын ортосундагы байланышты кабарлап турат. Ал эми планеталардын октук кыймылдары алгачкы мезгилдерге салыштырганда азыркы күндө акырындап бара жаткандыгы илимий негизде далилденүүдө. Мисалы, жердин азыркы формасы анын азыркы кыймылына эмес 10 млн. жыл баштагы кыймылына туура келет. Жер суткасы 40 000 жылда 1 секундага узарып, мындан 500 млн. жыл башта жыл 20 сааттан бир ашыгыраак болуп, протрезой мезгилинде 17

саатты түзгөн. Ал эми 1 млд. жылдан кийин сутка 31 саатты түзүп, жер ташкындоонун негизинде тормоздолуп, Айды бир бети менен карап калат (20).

Планеталардын кыймылдарын анализдесек алардын орбитадагы жана октун айланасындагы кыймылдары бирдей эместигин байкайбыз (таблица 1[a]).




Сүрөт 1[a]. Планеталардын спиралдын орбиталарынын жазылышы (кеңейиши 17 адабият)

**Орточо тыгыздыгы 5,2-5,3 г.м² болгон планеталардын орбитадагы жана октук кыймылдары**

Таблица 1[a]

| Планеталар | Орточо тыгыздыгы г.см² | Орбитадагы кыймылы | Октук кыймылы |
|---|---|---|---|
| Меркурий | 5,3 | 88 сут. | 59 сут. |
| Чолпон | 5,2 | 224,7 сут | 243 сут. |
| Жер | 5,52 | 365,24 сут. | 23 саат 56 мин. 4,09 сек |
| Марс | 3,95 | 1,88 жыл | 24,5 саат |
| Юпитер | 1,33 | 11,9 жыл | 10 саат |
| Саурн | 0,69 | 29,4 жыл | 10 саат |
| Уран | 1,56 | 84 жыл | 10,8 саат |
| Нептун | 1,6 | 164,8 жыл | 15,8 саат |
| Плутон | (4) | 250,6 жыл | 6,4 сут |

Планеталардын орбитадагы кыймылдарынын ылдамдыгы 88;224 жана 365 жер суткасына барабар болсо, тыгыздыгы 3,95; 1,33; 0,69 г.м² болгон планеталардын ылдамдыгы 1,8; 11,9; 29,9 жер жылына чейин акырындайт. Ал эми тыгыздыгы 1,56-1,6 г.м² болгон планеталардын орбиталык кыймылынын ылдамдыгы 84 жер жылынын 250,6 жер жылына чейин азаят. Күндүн жана Асман телолорунун орбитадагы кыймылынын туруктуу эмес абалы астрономиялык жылдардын көп түрдүүлүгүнө алып келген (сидерикалык-жылдыздык, тропикалык, аномалдык, ажыдар, календардык жана айлык).

## 2.4. Жердин октук түзүлүшү жана айланышы.

**Октук түзүлүш.** Жер огу энциклопедиялык сөздүктө « ось вращения Земли, прямая, вокруг которой происходит суточное вращения Земли, проходит через центр Земли и пересекает земную поверхность в географических полюсах» (8), деп берилет: Ошол эле эмгекте айлануу огу «прямая, неподвижная относительно вращающегося вокруг него твердого тела» деп жазылат. Демек, ок кыймылсыз түзүлүш болуп анын айланасында тело же предмет кыймылга келет. Мисалы; арабанын, велосипеддин, машинанын ж.б. октору.

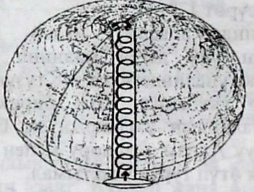
XIII кылымдын аягында мезгил таблицасын түзгөн түрк астроному Шемседин Халили (1397 ж. дүйнөдөн кайткан) «Жедавил-ул Михат» убакыт таблицасы деген эмгегинде «... жер шарынын борборунан ылдый кеткен аралкты эсептеп чыгып, анын $21^0$ $21^1$ экенин аныктаган» (15). 1962 ж. Индонезиянын Карбат храмынан табылган «Мезгил баскычтарынын Ак китебинде» «Жердин борбору аркылуу жарака- Кара тунгуюк өтөт» деп жазылган. Бул кайсыл туңгуюк? Кара тунгуюк жөнүндөгү маалыматтар байыркы Мая элинин «Тро-Кортозион кодексинде», «Пополь-Вух» жана «Чилам-Баламов» китептеринде кездешет (!7). Ал эми байыркы «Инжил», «Торат», «Забур», «Куран» китептеринде «Кара туңгуюк»- тозок деп берилип ал газ, түтүн менен капталып жаткандыгы жөнүндө маалымат берилет. Демек, планетанын тереңдиги Ааламдын түпкүрүнө окшош. Жердин геометрикалык борбору Ааламдын геометрикалык борбору сыяктуу «Альфа точкасынан» (уюлдан) турат (сүрөт $17^б$, $17^в$).

Грек тилинде-«альфа», иудей тилинде «алеф» сыйкырчылардын үйү деген маанини билгизип, чексиз туңгуюктагы – ок тунелиндеги өзгөчө түзүлүштү түшүндүрөт. Ок тунели жер уюлдарын гана бириктирип турбастан, баардык планеталардын уюлдарын да бириктирип турат. Тунелдер аркылуу Аалам телолору менен байланыш жүрүп, Аалам энергиясы өтүп турушу ыктымал.

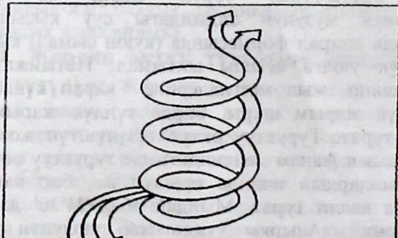
Жер планетасынын эки уюлун бириктирип турган кыймылсыз катуу ок жок, тескерисинче эки уюлдун ортосунда октук-тунел оорун алып, ал аркылуу Антарктиданын музунун алдындагы суу кысылуусунун натыйжасында спирал формасында (куюн сымал) кыймылга келип түндүк уюлга агышы ыктымал. Натыйжада, жер кыймылга келип, жыл мезгилдерине карап күнгө карай бирде түштүк жарым шары, бирде түндүк жарым шары оодарылып турат. Туруктуу октук түзүлүштүн жоктугунан жер уюлдарынын Аалам мейкиндигинде туруктуу оорду жок миңдеген жылдардын ичинде түзөлүп же, бир капталына ооган абалга келип турат. Мындай абал $24^0 36^1$ дан $21^0 58^1$ чегинде жүрөт. Азыркы күндө жер уюлунун жылдык жантаюсу $0,47^{11}$ түзөт, бул абал ар бир 40 миң жылда кайталанып турат (21). Эгерде туруктуу октук түзүлүш болсо,

анда жер огунун жантаюсу жүрмөк эмес. Калыптанып калган гравитациялык күчтүн, талаанын, энергиянын, кысылуунун жана коллапстын жер огуна тийгизген таасирлери анчалык ишенимдүү эмес. Алардын таасирлери жер планетасынын Аалам мейкиндигинде кармалып турушунда, формасынын жана тыгыздыгынын калыптанышында өтө чоң.

Октук-тунел аркылуу Түштүк океандын суусунун Түндүк Муз океанына агып өтүшүнүн далилдери катары Түндүк уюлдун айланасындагы океан-деңиз сууларынын температурасынын $-1{,}75^0$ - + $10^0$, туздуулугунун 34,6-34,9% $_0$ болушу жана океандын суусунун деңгээлинин көтөрүлүп бара жатышы саналат. Ошол эле мезгилде Антарктиданын суусунун температурасы $0^0$ айланасында болуп, туздуулугу төмөн. Түндүк Муз океанынын суусунун өзгөчөлүгү Ок-Тунели аркылуу өткөн мезгилде мантиянын таасири астында жылып барышы менен түшүндүрүлөт (17).



Жердин октук түзүлүшү жана айланышы



Куюндун пайда болуу схемасы сүрөт 17

**2.5. Октук кыймылдын таасирлери.** Жердин өз огунун айланасында толук айланышы сутканы түзүп, анын узактыгы 24 саатка барабар. Күндүн эки кульминациялык абалынын ортосундагы убакыт чыныгы күн суткасы деп аталат. Ал эми күн кульминациялык абалда чак түштө б.а. жерге $90^0$ бурч менен тийген мезгилде болот. Ошондуктан чыныгы күн суткасы сааттык алкактарга байланыштуу. Күн эки мердиандын ортолугун 2 минутада, ал эми бир саатта 15 меридианды басып өтөт. Натыйжада, суткалык айырмачылык келип чыгат. Сутканын бардык меридиандарда бирдей эмес убакытта башталышынын натыйжасында жергиликтүү убакыт калыптанат.

Жер шарынын түрдүү точкасындагы кыймыл-аракетерди, кемелердин жүрүшүнүн, самолеттордун учушунун бирдиктүү системасын түзүү максатында дүйнөлүк убакыт киргизилген. Бүткүл дүйнөлүк убакыт күндүн $0^0$ меридиан жайгашкан Гринвич точкасынын дал үстүндө-кульминациялык абалда болгон мезгилинен башталат.

Ар бир коңшулаш жайгашкан аймактардын жергиликтүү убакыттарынын айырмачылыгынан түзүлгөн ыңгайсыздыкты жок кылуу максатында XIXк. Жер шары $15^0$ турган 24 сааттык алкакка бөлүнгөн. Ал эми электр энергиясын үнөмдөө максатында 1933 ж. СССР мамлекети тарабынан декреттик убакыт киргизилген. Декреттик убакыт Кыргызстанда жыл сайын Президенттин указы боюнча киргизилип турат.

**2.6. Ай концепциясы.** 1970—жылдары Америкалык "Апалон"экспедициясы Айдан Жерге 400 кг. тоо тектерин алып келет. Андан кийинчерээк Ай теги Советтик "Ай " станциясы тарабынан Жерге жеткирилет. Жердеги лабораторияларда изилдөө Ай тегинин Жердин мантиясынын тегине окшош экендиги, тыгыздыгы бир куб сантиметрде 3 граммга барабарлыгы аныкталат. Ал эми Жердин тыгыздыгы бир куб см. аянта 5,5 граммды түзөөрү белгилүү. Мындай жакындык Ай Жердин мантиясынын бир бөлүгү экендигин кабарлайт (18). Бул факты Ай концепциясын түзүүдө негизги ролду ойнойт.

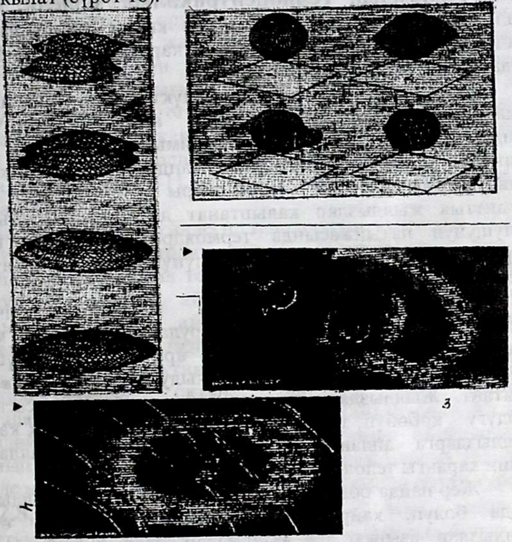
**Бөлүнүү концепциясы**. Бөлүнүү концепциясы биринчи жолу Чарлз Дарвиндин баласы Джордж Дарвин тарабынан түзүлгөн. Анын пикири боюнча, Жердеги океан сууларынын

ташкындоосунун натыйжасында Айдын орбитасы жыл сайын Жерден 4 сантиметрге алыстап бара жатат. Мындай ылдамдык сакталган учурда 10 млрд. жылдан кийин Ай менен Жердин ортосундагы аралык эки эсеге (384400х2=768800 км) көбөйүп, азыркыга салыштырганда Ай эки эсеге кичине көрүнүп калат. Бул ситуацияны талдоо менен 1880ж. Дарвин Айды Жердин мантиялык абалында турганда, өз огунда айланыщынын натыйжасында бөлүнүп кеткен деген концепцияны түзөт. 1909жылы Ф.Мультон байыркы Жер азыркыга салыштырганда жай кыймылда, көпшөк абалда болгон. Ошондуктан анын мантиядан бөлүнүп чыгышы мүмкүн эмес деген карама — каршы идеяны айтат.

**Кош аккреция концепциясы.** Кош аккреция концепциясына ылайык, Ай Күндүн айланасында айланган шакек сымал заттардын - планетазималдердин кагылышуусунан (топтолушунан) пайда болгон. Натыйжада өз алдынча бөлүк пайда болуп, ал Жерге жабышкан абалда болот. Жер өз огунда айланган учурунда, бул бөлүк бөлүнүп чыгып, азыркы орбитага барып токтойт, да Айга айланат.

**Тартып алуу концепциясы.** Тартып алуу концепциясы боюнча Ай алгач өз алдынча планета болуп, башка орбитада кыймылда болгон. Кийинчерээк башка планеталардын тартылуусунан чыгып кетип, Жерге кулап түшө баштайт. Азыркы орбитасына келгенде түртүлүү күчүнүн натыйжасында кулап келе жаткан тело төмөн карай кулоосун токтотуп, орбитада жантайынкы кыймылга өтөт. Натыйжада, октук кыймыл жоголот да, Ай бир бети менен Жерди карап калат. Бул концепциянын экинчи модели болуп, "Роша теориясы" саналат. Бул теория боюнча Айдын Жерге "кармалып калуусу" , анын газ абалында болгон мезгилине дал келет. Ай Жер менен бир убакытта эле пайда болуп, Жерге жакынкы абалда тургандыктан, анын тартылуу зонасынан чыга алган эмес. Узак убакыттын ичинде, Айда кысылуунун натыйжасында мантиянын башталмасы калыптанган да, акырындап азыркы абалына келген. Газ абалынан катуу абалга өтүү акырындык менен жүргөндүктөн, анын өз огундагы кыймылы пайда болгон эмес, баштагы орбиталык кыймыл сакталып калган.

**Урунуу концепциясы. 1970—жылдан** баштап пайда болгон. Концепциянын өзөгүн Рошанын теориясы түзүп, Жер алгач газ абалында турган мезгилинде көлөмү Марс планетасына жакын болгон газ абалындагы экинчи тело келип, ага тиет да, андан бир бөлүк бөлүнүп чыгып Айды пайда кылат (сүрөт 18).



Сүрөт 18. Айдын Жердин айлануусунун натыйжасында бөлүнүп чыгуу модели (1,2). Айдын урунуудан пайда болуу модели (3). Кош акреция модели (4), (18 адабияттан алынды).

Компьютердик анализ Жердин денесинен бөлүнүп чыккан оор элементтерден турган ядронун 20 минутанын ичинде катып, планетазималейлер үчүн ядро болгондугун аныктоодо. Урунуудан пайда болгон көптөгөн майда бөлүктөр Жерге жакын орун алган Роша орбитасынан тышкары чыгып, азыркы орбитасыз —

тентип жүргөн астроиддерди болиддерди пайда кылган. Айдын Жерге көрүнбөгөн бетинин ачылышы, андагы жана башка планеталардагы көптөгөн кратерлер, биздин Күн системабыздагы телолордун эң чоң катаклизмдин негизинде пайда болгондугунан кабар берет.

**2.7. Ааламдын гелиоцентрикалык модели.** Алгач Аалам пайда болуп, Жер андан кийин келип чыккан. Ааламдын алгачкы башталмасы караңгы тунгуюк болуп, анда эч кандай телолор болгон эмес.

Ааламдын белгилүү бөлүктүрүндө чаңдардан (планетазималейлерден) топтолгон аймактар түзүлүп, ал чаңдар спирал формасында кыймылга келет да, бири экинчиси менен биригип коюу тумандуулукту пайда кылат. Планетазималейлердин андан ары биригүүсүнөн чоң гиганттык жылдыздар калыптанат да, тыгыздыгынын аз болушунун натыйжасында термоядролук реакция начар жүрүп жылдыздардан нур гана бөлүнүп чыгат да, жылуулук энергиясы чыкпайт.

Бир нече миллиондогон жылдардын ичинде жылдыздардын тыгыздыгы жогорулайт да гелий менен водороддун атомдорунун өз ара аракеттенүүсүнөн термоядролук реакция күчөп, жылуулук бөлүнүп чыга баштайт. Жылдыздардын көлөмү кичирейип, массасынын оордугу көбөйүп, температурасы жогорулап, ак карлик жылдыздарга айланат. Алар миллиондогон жылдардан кийин караңгы телолорго айланышат.

Жер пайда болгонго чейин миллиарддаган жылдыздар пайда болуп, кайрадан өчүп жок болот. Ал өчкөн жылдыздар азыркы жылдыздар аралык мейкиндикте жайгашып Ааламдагы материянын жашоосунун бир формасын түзүп турат. Ошол эле мейкиндикте чандардан турган "булуттар" — газдар орун алган. Алардын тыгыздыгы төмөн, кантип пайда болгондугу белгисиз. Эгерде U—135 U-228 изотопторунун ажырашын эске алсак анда U—235 атомдору 713 млн. жылда толук ажыраса, U—228 атомдору 713 млн. жылда жарым жартылай ажырайт. Бул ажыроодон U—238дин 10% башка элементтерге айланат. Жерде U—235, U—238 саны 0,0073 % ти гана тузет (5). Бул эки изотоптун көлөмү жыл сайын азаюуда, 6 млрд. жыл башта булардын көлөмү 1 % түзгөн. Демек, Ааламдын жашы 20 млрд.жылга

жакындыгы анык. Аалам мейкиндигиндеги телолорго өз огунун айланасында айлануу мүнөздүү. М: Жер, Марс, Юпитер ж.б. планеталар, Биздин Галактика, Сверхгалактика, Метагалактика Асман телолору , Галактикалар белгилүү бир топтон турушуп, алардын так ортосунда Галактикалык борбор жайгашкан. Анын айланасында телолор белгилүү бир аралыкта, орбитада орун алып, борбордун айланасында түрдүүчө ылдамдыкта жана убакытта айланат. Бул, айлануу телолордун борбордон алыс жана жакын жайгашышына көлөмдөрүнө, тыгыздыгына байланыштуу болот. М: Меркурийдин өз огундагы кыймылы 59 суткага, Венераныкы —243 суткага, Жердики —24 саатка, Марстыкы —24,5 саатка, Юпитердики -10 саатка, Сатурндыкы — 10 саатка, Урандыкы —11 саатка, Нептундуку —16 саатка барабар (б).

Аалам мейкиндигиндеги телолордун кыймылы эки түрдүүчө гелиоцентрдик жана геоцентрдик болот. Гелиоцентрдик кыймыл телолордун (планеталардын) өзүнүн күнүнүн айланасында айланышы, геоцентрдик кыймыл алардын өз огунун айланасында айланышы. Мындай кыймылдар Галактикаларга да мүнөздүү.

Ар бир Галактика өзүнүн огунун айланасында, сверхгалактикалык октун, ошону менен бирге метагалактикалык октун айланаларында айланышат. Ал эми бүтүндөй Галактика системасы Аалам огунун айланасында айланып турат, б.а. Аалам мейкиндигиндеги бардык телолор бир эле мезгилде алты түрдүү кыймылга дуушар болуп турат.

**2.8. Гравитациялык закон.** Асман телолору туруктуу абалда белгилүү бир орбитада кыймылда болот, ал эми Жердеги телолор айлана боюнча кыймылга келбейт. Себеби, алар жантайынкы бетте жайгашкандыктан телолордун кыймылы тик . абалда журөт.

Асман телолору менен Жердеги телолордун кыймылы бирдей эмес. Асман телолору туруктуу орбитада түбөлүк кыймылда болот, ал эми Жердеги телолордун кыймылы "төмөн" карай багытталаган. Ошондой эле төмөн —борборду карай Жердин мантиясынын кыймылы да туруктуу абалда журуп турат. Бул кыймыл Галилейдин Ааламдын гелиоцентрикалык концепциясын бекемдеп, Ньютондун бүткүл дүйнөлук тартылуу законунун негизин түзөт.

Аалам мейкиндигиндеги телолор бири—бирине тартылып гана турбастан түртүлүп да, турат. Себеби, телолордун ортосунда, белгилүү аралыкта гравитациялык талаа түзүлөт. Бул талаа телолордун ортосундагы буфердик зона (диафрагма) болуп телолордун, системалардын бири—бирин белгилүү аралыкка чейин жакындатып (жыйрылып), кайра алыстатып (жазылып) турат. Рене Декарт бул процессти төмөнкүчө түшүндүрөт: "Планеталардын бардыгы Күнгө карай кулап турат, себеби алардын орбиталары түз, бул тегиздик алардын пайда болгон мезгилинде калыптанган".

Италиялык врач, математик Борелли (1660—ж) бул законду төмөнкүчө түшүндүрөт: "...Күндөн чыккан күч Кеплердин аныктоосундай нур сымал энергия эмес, ал планеталарды белгилүү орбитада кармап турган, белгисиз күч". Бул закон ченемдүлүк Роберт Гук тарабынан маятниктин кыймылына анализ жасалып, Бойлдын закону деген ат менен дүйнөгө таанымал болот. Белгисиз күчтү газдын басымы жана температурасынын натыйжасында пайда болоорун аныктап атомдук теорияны түзөт.

**Ааламдагы «Кара тактар».** XX кылымдын ортоңку бөлүгүндө астрономдор тарабынан Аалам мейкидигинен «Кара тактар» жана «Көчүп жүрүүчү төөлөрдү» элестеткен телолор табылган. Узак жылдар бою «Кара тактарды» Галактикалардын ортосундагы «эшик» катары, ал эми «төөлөрдүн» элесин чөлдөрдөгү кербендердин чагылышы деп түшүндүрүп келишкен. Космосту изилдөө институтунун кызматкерлери Н.С. Кардашев жана И.Д. Новиковдор Аалам мейкиндеги «Кара тактар» өзүнүн гравитациялык ордугунун натыйжасында катуу кысылууга дуушар болгон, жогорку тыгыздыктагы космостук тело экендигин аныкташкан. Алардын концепциясы боюнча телонун массасы Күндүн массасынан 2 эсе чоң. Термоядролук энергиянын запасы толук бүткөндө, телонун гравитиациялык талаасында эң катуу кысылуу процесси – коллапс жүрөт. Гравитациялык талаа телонун үстүңкү бетинде жогору болгондуктан андан кванттык электромагниттик нурлар өтө албай, жутулуу процесси жүрөт. Натыйжада, ал телолорго жакын келген жарык чыгаруучу телолор убактынча анын орбитасынан

өткөнгө чейин караңгы телоло айланат. Бул көрүнүш «Кара тактар» деп аталат.

Аалам мейкиндигинде чоң жарылуу болгон мезгилде пайда болгон чаңдар түрмөктөлүп, өркөчтөнгөн «булуттарды» пайда кылган. Ал булуттар «Кара тактардан» бөлүнүп, секундуна миңдеген километр ылдамдыкта кыймылга келген газдардын таасиринин натыйжасында аалам мейкиндигинде «көчүп» жүрүшөт. Бул топтолгон «булуттар» келечекте пайда боло турган асман телолорунун өзөгү болуп саналат.

**Ньютондук Аалам.** Роберт Гук (1666 ж) Бойлдын законун ачкан мезгилде маятникти алгачкы абалына тарткан кандайдыр бир борбордук күчтүн бар экендигин айтат. Он жылдан кийин Гук бүткүл дүйнөлүк тартылуу концепциясынын теориялык негизин түзүп, планеталардын жана Жердеги телолордун кыймылын бир эле күч башкарат деген тыянакка келет. Өз ара аркеттеги телолор канчалык жакын болсо, алардын бири—бирине болгон таасири ошончолук күчтүү болот. Алгач түз кыймылда болгон тело тартылуунун натыйжасында кыйшайып айлананы, элипсти ж.б. түз эмес форманы пайда кылат (геоид, сфероид) деп аныктайт. Кийинчерээк Исаак Ньютон Декарттын, Гуктун Аалам жөнүндөгү концепцияларынын негизинде, математикалык тил менен так айтылган. "Планеталардын Күндүн айланасындагы кыймылын" аныктайт. Браганын, Кеплердин, Галилейдин, Гуктун, Декарттын Аалам жөнүндө түзгөн концепцияларынын негизинде Ньютон "Бүткүл дүйнөлүк тартылуу законун" — Ньютондук Ааламды негиздейт.

## 2.9. Ааламдагы кагылышуу жана топтолуу.

Алгачкы адамдар жылдыздарды, планеталарды бири—биринен айырмалай алган эмес жана Галактикалар жөнүндө түшүнүктөрү болбогон. Ошондуктан, Аалам мейкиндигиндеги бардык телолорду жылдыз катары кабыл алышкан. Жердин пайда болушу жөнүндө алгачкы илимий теория 1776— ж түзүлүп, биринчи жолу Жер толук шар эмес, капталынан сүйрү формадагы тело болуп, анын экватору мердиандарга салыштырганда 20 км узун экендиги аныкталган. Бул концепциянын негизин Орто Азиялык окумуштуу Аль — Фараби 786 жыл, Муса ибн Шакир 936

жыл башта түзүшкөн. Бирок, алардын эмгеги батыштын окумуштууларынын көз жаздымында калып кеткен. Жердин толук эмес шар формасы анын мантиясынын уюлдук кысылуусунун натыйжасында экватордун айланасына топтолушунан келип чыккан.

**Бюфондун концепциясы** боюнча кандайдыр бир чоң комета Күн менен кагылышып, анын үстүнөн чоң бөлүк бөлүнүп, ошол бөлүктөн азыркы планеталар системасы пайда болгон. Бул Күн системасынын пайда болушу жөнүндөгү эң биринчи гипотеза болуп, анын айрым божомолдоолору азыркы күндө да, колдонуп келет. Бирок, комета газ менен чаңдардан турган тело болгондуктан анын Күн менен кагылышы мүмкүн эмес. Себеби, 1910-ж. Жер Галлея кометасынын куйругу аркылуу өткөндө эч кандай катострофа болгон жок, аны эч ким байкаган да эмес. Америкалык астроном Фред Уипдин ою боюнча кометанын баш бөлүгү чаңдардан туруп жумгакташкан карга окшош.

1908 жылы Россиянын үстүндү болид пайда болуп, Тунгус өрөөнүнө түшкөн, ал түшкөн аймактын айланасында (1 $км^2$) токойлор кыйрап, борбордон четти карай жапырылган. Эч кандай кратер пайда болгон эмес, б.а. болид өтө жумшак болгондуктан Жердин үстүңкү бетине жакындаганда майдаланып жогорку басымды жана температураны гана пайда кылган. Натыйжада, болид түшкөн аймакта түбөлүк тоң эрип сазга айланган.

Бюфондун концепциясын Кант менен Лаплас жокко чыгарып, өздөрүнүн концепцияларын түзгөн. Алардын ою боюнча Күндүн айланасында шакекче түзүлүп, анын жарылышынын натыйжасында азыркы планеталар пайда болгон. Ал эми, шакекче да, Күн да, чаңдардын топтолушунан келип чыккан.

**Кант-Лапласстын концепциясына** ылайык Күнгө болгон тартылуунун натыйжасында шакекче кысылып, анын эң сырткы катмары бөлүнүп, калгандары Күндүн айланасында ылдамыраак айлана баштаган. Бул процесс бир нече этапта өткөндүктөн, ар бир этапта бирден планета өз орбитасында калып, азыркы 9 планетаны пайда кылган. Ошондуктан, планеталардын орбиталарынын узундугу, Күндөн алыстыгы, айлануу ылдамдыктары бирдей эмес. Шакекчелердин кысылуусунун натыйжасында

гравитациялык энергия пайда болуп, планеталар ыссык абалда болушкан.

Ошол эле мезгилде Мультон Кант-Лапласстын концепциясын критикага алып, алардын гипотезасын- **небулярдык гипотеза** деп атаган. Дисканы түзгөн заттар шакек сымал айланада турбастан, спирал формасында кыймылга келип, Күндүн үстүнө кулап түшмөк. Анын айланасында телолордун тобу пайда болгон эмес—деп аныктайт. Мультондун бул идеясы Чемберлен тарабынан колдоого алынып, ал кайрадан Бюфондун концепциясына кайрылат. Чемберлендин оюбоюнча, Күн менен комета кагылышпастан, Аалам мейкиндигинде орбитасыз (блуждающий) кандайдыр бир Жылдыз кагылышат. Ал күнгө чети менен тийгенде Күндүн массасынан бир бөлүк бөлүнүп чыгат да, андан азыркы планеталар пайда болот. Эгерде, бул гипотеза чындык болсо, анда планеталардын ортоңку бөлүктөрүндө Күн сыныгынан пайда болгон астероиддер Жер тибиндеги планеталар менен гиганттык планеталардын ортосунда өзүнчө алкакта жайгашмак эмес. Чемберлендин оюбоюнча Күндөн бөлүнгөн массалар, жылдыздарга тартылуунун натыйжасында өзүнчө топторго чогулуп, бири экинчиси менен биригип, муздак телону- планеталарды пайда кылат. Пайда болгон планеталар жылдыздардын таасиринин астында бир эклиптикага жайгашат. Ал эми, Күнгө жакын өткөн жылдыздын тартылуу күчүнүн натыйжасында чимирилип кетет да, өз огунун айланасында айланып калат.

Биздин кылымдын башында Джеймс Джин жана Горольд Джефферсон Асман телолору жөнүндөгү өздөрүнүн божомолдоолорун сунуш кылышат. Алардын концепциясы боюнча Күндөн бөлүнүп чыккан газдардын агымы сигара формасында болуп, табийгый кысылуунун натыйжасында бөлүктөргө бөлүнүп , планеталарды пайда кылган. Бул концепция үч түрдүү талаш—тартышты пайда кылууда.

1) Күн нурунан пайда болгон "сигара" бирдей калыңдыкта болгондуктан, бардык планеталардын көлөмү, тыгыздыгы, массасы , температурасы бирдей болмок.

2) Же "сигаранын" калыңдыгы ортоңку бөлүктө калың, тыгыз , ал эми эки четте жука жана борпоң болмок.

Натыйжада, ортоңку бөлүктө гиганттык, чет жактарда кичинекей планеталар жайгашмак.

3)Күндө пайда болгон газдардын ысык агымы диссипацияланып, чексиз мейкиндикке таркалып кетмек жана топтолуу процесси жүрмөк эмес.

**Чемберлендин** концепциясындагы Күн же аны менен кагылышкан жылдыздын бири эволюциялык жактан башта өнүгүп, муздак болгон. Ошондуктан, планеталардын бардыгында бирдей температура түзүлүп, андан кийин Күнгө болгон абалына жараша азыркы "ысык" жана "муздак" планеталар калыптанган.

• **Меркурий** (Аторуд, Дабир) . Экваторунун диаметри 4880 км, жандоочусу жок. Огунун айланасында 59 суткада-айланат. Тыгыздыгы 5,3 г.$см^3$. Күнгө чейинки аралыгы 57,9 млн.км.

● **Венера**( Зухра, Чолпон). Экваторунун диаметри 12104 мин км, жандоочусу жок. Огунун айланасында 243 суткада айланат. Тыгыздыгы 5,2г.$см^3$. Күнгө чейинки аралыгы 108,2 млн.км .

● **Жер.** Экваторунун диаметри 12756мин км, жандоочусу Ай. Огунун айланасында 24 саатта айланат. Тыгыздыгы 5,52г.$см^3$. Күнгө чейинки аралыгы 149,6 млн.км .

• **Марс** (Мирих). Экваторунун диаметри 6784мин км, жандоочусу 2. Огунун айланасында 24,5 саатта айланат. Тыгыздыгы 3,95г.$см^3$. Кунге чейинки аралыгы 227,9 млн.км.

........
:::::::: **Астероиддер.** Британ аралынын көлөмүнөн майда бөлүктөргө чейинки чоңдуктагы 300 миңден ашык астероиддер орун алган. орбита Күнгө чейинки аралыгы 503,5 млн.км..

● **Юпитер (Муштарий).** Экваторунун диаметри 142800миң бар. Өз огунун айланасында 10 саатта айланат.

Тыгыздыгы 1,33г.см$^3$. Күнгө чейинки аралыгы 778,3 млн.км.'

● **Сатурн (Зухал).** Экваторунун диаметри 120 000 миң км, тыгыздыгы суунукунан төмөн. 0,69 г.см$^3$. Сырткы катмары газдан турат, диаметри 210 км.ден 4800 км.чейин 10 жандоочусу бар. Өз огунун айланасында 10 саатта айланат. Күнгө чейинки аралыгы 1427 млн.км . Сыртын шакекче ороп турат.

● **Уран.** Экваторунун диаметри 51800миң км, огу 98° ка жантайынкы. Өз огунун айланасында 11 саатта айланат. Тыгыздыгы 1,56г.см$^3$. Күнгө чейинки аралыгы 2869,6 млн.км . 5 анчалык чоң эмес жандоочусу бар.

● **Нептун.** Экваторунун диаметри 49500миң км, Өз огунун айланасында 16 саатта айланат. Тыгыздыгы 1,6г.см$^3$. Күнгө чейинки аралыгы 4496,6 млн.км . Жандоочусу 2, бирөө абдан кичине.

● **Плутон.** Экваторунун диаметри 6000 миң км. ден ашык.Тыгыздыгы так эмес. Күнгө чейинки аралыгы 5900 млн.км. Орбитасынын радиусу 4500 млн. км.ден 7400 млн.км чейин болуп өтө жантайынкы абалда.

## Бөлүм 3. Жердеги эволюциялык өнүгүүлөр.

**3.1. Жердин эволюциясы.** Жердин жашы 4,6 млд. жылга барабар болуп, протогалактикалык шар формасындагы телонун жарылышынын натыйжасында планетазималдар Аалам мейкиндигинин белгилүү аймактарында чогулуп, алардан эволюциялык өнүгүүсүнүн натыйжасында телолор, күн системалары калыптанат. Жер, ошондой телолордун бири болуп саналат. Азыркы көз караш боюнча жер шары протопланеталык муздак, сейректелген материянын-планетезималдардын негизинде калыптанган. Эволюциялык бул калыптануу күн жана күн системасына кирген планеталар менен бирдикте жүргөн.

Акреция теориясына ылайык күн системасы эволюциялык – өнүгүүнүн биринчи баскычында сейректелген

газдан жана чаңдан турган булуттан пайда болуп, булуттар негизинен тыгыздалган водороддон турган.

Экинчи баскычта гравитациялык кысылуунун натыйжасында алар тыгыздалып, негизги массасы борборго чогулат да, диска формасына өтө баштайт.

Үчүнчү баскычта күн гравитациялык кысылуунун натыйжасында жарык чыгара баштайт. Ал эми күндөн алыс жайгашкан чаңдар-газдар солярдык булутка биригип, коюлана башташат.

Төртүнчүлүк баскычта гравитациялык кысылуу андан ары уланат да, күндөн энергиянын бөлүнүп чыгышы көбөйөт. Ал эми анын айланасындагы булуттардын коюланышы күчөп, азыркы планеталардын башаты-протопланеталар калыптана баштайт. Күндөн жарыктык энергиясы азыркыга салыштырганда жарым эсеге аз бөлүнүп чыгат да, күн кызымтыл-жашыл түскө ээ болот.

Бешинчи баскычта күн азыркы туруктуу нур чыгаруу абалына, протопланеталар сфера формасына келе баштайт. Азыркы күн алгачкы пайда болгон гиганттык булуттуулуктун борбордук бөлүгүнүн калдыгы, ал эми планеталар жана майда телолор, анын сырткы катмарынын бөлүктөрү болуп саналат (11).

Алгачкы эволюциялык баскычта жер толук сфероид формасына өтүп, кысылуунун натыйжасында азыркы көлөмүнө келе баштайт. Жердин ички бөлүгү күйүп турган от сымал болуп, жер атмосферасы газдуу түтүн менен капталат. Бул этапта атмосфера, суу катмары, жер кабыгы, ландшафтык кабык калыптанып тиричиликтин алгачкы башаты башталат.

**3.2. Атмосферанын калыптанышы.** Азыркы маалыматтар боюнча водород менен гелий космос мейкиндигинде эң кеңири таркалган элементтер болуп саналат. Алар сөзсүз түрдө протопланеталык газдуу-чаңдуу булуттун составында болгондугу талашсыз. Ошол газдуу-чаңдардан турган булуттардан башка телолор сыяктуу эле жер планетасы да калыптанган. Алгач булуттардын температурасы төмөн болгондуктан (10-20 градус) алгачкы жер атмосферасы водороддон жана гелийден тургандыгы закон ченемдүү. Кысылуунун натыйжасында, жердин ички бөлүгүндө температура пайда боло баштайт да, ал

радиоактивдүү элементтердин таркалышынын натыйжасында жогорку температураны пайда кылат. Натыйжада, водород менен гелийдин диссипациясы мантиянын дегазациясы ( газдардын бөлүнүп чыгышы) жүрүп, жердин водороду-гелийден турган атмосферасы, мантиядан бөлүнүп чыккан көмүрдүн кош окисинен турган атмосфера менен алмаша баштайт (11). Бул атмосфера А.П.Виноградовтун (1959 ж) пикири боюнча негизинен суу буусунан туруп, андан кийин сандык катышы боюнча көмүр кычкыл газы, көмүрдүн кош окиси, HCI, HG, $H_2S$, $N_2$ жана $CH_4$ турган. Азыркы вулкандан чыккан газдардын составы жердин алгачкы атмосферасынын составы менен дал келет. Алгачкы атмосферада кислород жок болуп, ал абиогендик өнүгүү этабында калыптанган.

Атмосферанын экинчи өнүгүү этабы абиогендик өнүгүүдөн биогендик өнүгүүгө өтүүдөгү өтмө катмар абалды ээлеп, анын составын $N_2$, $CO_2$, Ca, $CH_4$, $O_2$ түзөт. Атмосферанын үстүңкү бетинде ультра жашыл, ультра кызыл ж.б. нурлардын таасиринин астында, суунун молекуласы водородго жана кислородго таркалып таза түрдөгү, аз сандагы кислород пайда болот.

Азыркы атмосфера кабыгы 3000 км бийиктике чейин таркалып, улам сейректелип отурат. Жер шарындагы ар бир адамга 2 млн.т. аба туура келип(19), анын 75,3% азот, 23,3% кислород, 1.28% аргон жана 0,03% көмүр кычкыл газы түзөт. Жерде тиричиликтин б.а. фотосинтез процессинин пайда болушу, атмосферадагы кислородтун көбөйүшүнө алып келет. Алгачкы макрофилиялык түзүлүштөгү чоң жалбырактуу өсүмдүктөрдүн пайда болушу атмосферадагы углероддун кош окисинин интенсивдүү түрдө синтезге пайдаланууга өбөлгө түзөт. Жалбырагынын диаметри 1 м чейин жеткен дарак өсүмдүктөрдүн, углероддун кош окисин көп санда алышынын натыйжасында анын составы атмосферада кескин азаят. Натыйжада, жер шарында углероддун кош окиси көп санда алган алгачкы токойлордон таш көмүр кендери жана карбонаттар пайда болот (11).

**3.3. Суу кабыгынын калыптанышы.** Көптөгөн окумуштуулардын пикирлери боюнча суу кабыгынын жашы 3,0 млд. жылга барабар болуп, ар бир жүз жылда Дүйнөлүк океандардын деңгээли 1мм көтөрүлүп турат. Суу катмары

көптөгөн окумуштуулардын пикири боюнча жердин ички бөлүгүнөн суунун парынын бөлүнүп чыгышы менен байланыштуу. Концепциянын пайда болушунун негизи болуп, азыркы мезгилде гейзерлерден жана вулкандык атылуулардан бөлүнүп чыккан компоненттердин составындагы суу буулары саналат.

Азыркы мезгилде вулкандар жыл сайын 40-50 млн. т. сууну жер бетине чыгарып турат. Ошону менен бирге магмадагы суулар жер үстүнө диффузиялык пар абалында жана хлор, натрий, бром, күкүрт, бор ж.б. элементтер менен бирдикте чыгып турат. Мантиядан жердин үстүнө чейинки аралыкта суулардын белгилүү бөлүгү минералдарды пайда кылууга катышып, жердин үстүнө негизинен хлорду-натрий жана хлорду –кальций басымдуулук кылган суулар чыгат.

Жер астындагы суулардын жер үстүнө чыгышы океан-деңиздердин түбүндө көп жүрүп, океан-деңиздердин сууларынын туздуулугунун алгачкы башатын түзөт.

Алгачкы мезгилде жер шары күйүп турган отту, б.а. азыркы күндү элестетип, анда суу пары же суу болгон эмес. Жер пайда болгондон баштап 1,5 млд. жыл ичинде алолонуп күйүп турган жер шарынын үстүнкү бети өчүп, ал алгачкы «күйүк тектер» менен каптала башташы мүмкүн. Натыйжада жердин үстүнкү бетинин температурасы төмөндөп, атмосферадагы көмүрдүн кош окисинин диссипацияланышынын натыйжасында пайда болгон кислород менен водороддун атомдору реакцияга кирип суу буусун калыптандырат. Пайда болгон суу буусу атмосферада каныгуу точкасына чейин көтөрүлүп, муздагандан кийин сууга айланып, жаан-чачынды пайда кылат. Пайда болгон жаан-чачын жердин үстүнө жакындаганда бууланып, кайрадан атмосферага көтөрүлөт. Бул процесс миңдеген жылдар бою жүрүп, акырындап жаан-чачын жердин үстүнкү бетине түшө баштайт. Жаан-чачын жер бетине нөшөрлөгөн жамгыр иретинде түшүп, толук муздай элек «күйүк тектер» катмары аркылуу мантияга түшөт.

Алгачкы жаан-чачын нөшөрлөгөн жамгыр иретинде болушу закон ченемдүүлүк. Себеби, алгачкы жер атмосферасы коюу чаңдан, газдан тургандыктан суу тамчысынын ядролору чоң жана оор абалда болгон. Миңдеген жылдар бою нөшөрүлөп жааган жаандын

натыйжасында, жер толугу менен мантия абалына- эриген абалга келип, жердин үстүн алгач 1 м калыңдыктагы суу каптайт. Эриген оор элементтер чөгүп, жердин борбордук бөлүгүнө чогула баштайт да, ядрону түзөт. Радиоактивдүү оор элементтердин өз ара реакцияга киришинин натыйжасында жердин ички бөлүгүндө жогорку температура калыптанат.

**3.4. Жер кабыгынын калыптанышы.** Миңдеген жылдардын ичинде жердин үстүн тегиз каптап жаткан суунун таасиринин астында мантиялык-эриген абалдагы жердин үстүңкү бети муздап, ката баштайт. Натыйжада, бүтүндөй жердин үстүн бирдей калыңдыктагы кабык каптап, суу жерди айланып агып турат.

Кабыктын пайда болушу, анын калыңдап барышы мантиядан бөлүнүп чыккан газдарды өз алдында кармап, конвекциялык агымды пайда кылат. Конвекциялык агым экватордук аймактардан четти карай жеңил элементтерди сүрүп, аларды жогорку кеңдиктин аймагына топтойт. Натыйжада бул аймакта жер кабыгынын калыңдап, ал эми борбордук бөлүктө оор элементтер топтолуп термоядролук реакциянын андан ары күчөшүнө шарт түзүлөт (22).

Калыңдаган жер кабыгынын астындагы жогорку басымдын натыйжасында жердин бул жана тигил аймактарында жарылуу жүрүп дөңсөөлөр, өрөөндөр калыптанат. Бирок алардын амплитудасы анчалык жогору болгон эмес. Себеби, жер кабыгы жука абалда болгон. Бул этапта пайда болгон тоо тектеринин жаша 3,5 млд. жылга барабар (23).

Кийинки доорлордо жердин ички күчүнүн таасиринин астында ири тектоникалык процесстер жүрүп, алардын натыйжасында азыркы океан-деңиздер, материктер, тоо системалары калыптанат. Ошентип кембрий дооруна чейинки геосинклиналдык жер бети кийинки доорлордо азыркы платформалык абалына келет.

Доорлордун алмашышы менен жер кабыгы татаалданып, жаңы тооපародалары менен толукталып, геосинклиналдык жана платформалык аймактар алмашып турат. Ошентип жер шарынын эволюциялык өнүгүшүндө төмөнкүлөрдү белгилеп өтүүгө болот: 1) жер массасында химиялык элементтердин бирдей эмес бөлүнүшү анын

массасынын чоңоюшуна шарт түзөт; 2) алгач жердин массасы жер шары боюнча бирдей болсо, азыр мейкиндик жана вертикалдык багыттар боюнча кескин айырмаланып турат; 3) мантиядагы эриген радиоактивдүү элементтердин таркалышынын, талкалануу процессинин натыйжасында жер кабыгы жаңы тоо пародалары менен байып турат; 4) жердин кабыгынын улам калыңдап барышы, андагы тектоникалык процесстин күчөшүнө жана рельефтин кескин өзгөрүлмөлүү түзүлүштө болушуна шарт түзөт. Себеби, жер блокгору мезгилдин өтүшү менен оорлоп барат жана эң жогорку басымдын астында талкаланат.

Жер кабыгынын бирдей эместиги, андагы заттардын айланышы, жердин пайда болушу, түзүлүшү жер жөнүндөгү көптөгөн көз караштардын концепциялардын калыптанышына алып келет.

**Литосфера концепциясы.** Жартылыштагы бардык айланыштар негизинен литосфера кабыгында өтүп химиялык элементтердин бөлүнүшүн, миграциясын камсыз кылат. Элементтердин, тоо пародаларынын айланышы алардын кыймыл—аракетине байланышкан. Атмосферадагы айлануу процессинде суу тектин, кислороддун, азоттун, углеродтун кошулмалары; литосферадагы айланууда чөкмө тектер менен метаморфоздук тектердин алмашуусу; гидросферадагы айланууда суунун бууланусу жана конденцациясы; биологиялык айланууда биологиялык кошулмалардын минералдык заттарга чейин таркалышы негизги ролду ойношот.Заттардын литосферадагы айланышын изилдөө көптөгөн концепцияларды түзүүгө өбөлгө болгон.

**Нептунистик концепция,** Нептунистик концепция 200 жылдар башта пайда болуп, Жердеги кубулуштардын баардыгы деңиздик суу каптоо менен байланыштуу деп түшүндүрөт. Мисалы, тоолордун, түздүктөрдүн, тоо тектеринин, өрөөндөрдүн ж.б. пайда болушун.

**Плутонистик концепция.** Жер шарынын рельефинин түзүлүшү, литосферадагы айлануу жердин ички бөлүгүндөгү жогорку температура менен байланыштуу деп түшүндүрөт.

**Кысылуу концепциясы.** Кысылуу концепциясы Жердин формасынын өзгөрүшүн литосферадагы заттардын айланышын оордук кучунун натыйжасында кысылуудан

уюлдук аймактардан мантиянын экваторго карай агылышы менен байланыштырат.

**Кенейүү концепциясы.** Кеңейүү концепциясы литосферадагы айлануу Жердин экватор бөлүгүнүн кеңейүү абалын ички мантиянын температурасынын натыйж:асы деп түшүндүрөт. Бул кенейүү туруктуу эмес, ал жыйрылып жана кенейип тургандыктан пульсациялык мүнөзгө ээ.

**Тик абалда алмашуу концепциясы.** Тик абалда алмашуу концепциясы литосферадагы айлануу процессин кабыктагы блоктордун төмөн же жогору карай ийилишинин натыйжасы деп карап, изостазиялык закон ченемдуулук менен байланыштырат. Жер алдындагы конвекциялык агымдын ролун аныктайт.

**Горизонталдык алмашуу концепциясы.** А. Вегенердин материктердин горизонталдык багытта жылышы жөнүндөгү гипотезасынан кийин түзүлүп, азыркы күндө негизги концепция болуп саналат. "Континенттердин дрейфы" деп аталган бул концепция **мобилистик** жана **фиксизмдик** көз караштан турат. Мобилистик көз караш боюнча материктер мантиянын үстүндө калкып жүрүшөт. Ал эми, фиксизмдик пикир боюнча материктер бөлүнгөн мезгилден баштап кыймылсыз абалда турат. Мобилистик көз карашка ылайык бүтүндөй жер кабыгы субстраттын (мантиянын) үстүндө жылмышып турат. Бул жылмышуу уюлдардын айланасында аз, экватор бөлүктө көп. Ошондуктан уюлдарда мердиандар жакын, экватордо алыс. Бирок, баардык географиялык кординаттар сөзсүз өзгөрүүгө дуушар болот.

**Космогонистик концепция,** Жер алгач муздак болуп, акырындык менен радиоактивдүү элементтердин натыйжасында ысый баштаган. Радиоактивдуу элементтер алгач тегиз жайгашып тоо пародаларынын тегиз эришине шарт түзгөн, ал эми тоо пародаларынын азыркы жайгашуу абалы кийин калыптанган.

**Конвекциялык агым концепциясы.** Фон Зейцелдин "ичинде жылуулук энергиясы бар суюк масса жылуулукту жана массанын агымын борбордон четти карай багыттайт" —деген теориясынан пайда болуп, көптөгөн геолог — тектонистер тарабынан колдоого алынууда. Мантиядагы конвекциялык агым экватордук аймактардан четти карай

жеңил элементтерди сүрүп, аларды жогорку кендиктин аймагына топтойт (сүрөт 19). Натыйжада, бул аймакта Жер кабыгынын калыңдашына, ал эми борбордук бөлүктө оор элементтердин топтолуп термоядролук реакциянын тынымсыз жүрүшүнө шарт түзөт. Мантиядагы сүрүлүү жылына 10 см жакын болуп (23), Жердин үстүңкү бетинин формасынын калыптанышында чоң ролду ойнойт.

Жер бетинин түзүлүшүнүн мантия менен болгон байланышы женунде бир нече илимий теориялар бар.

Сүрөт 19. Мантиядагы конвекциялык агым.

**Груссова теориясы.** Алгач жердин үстүңкү бети 200 фут (1 фут=12 дюйм, 1 дюйм=0.0254 м, 2000 фут=24000 дюйм, 24000 дюйм=60 м. ашык) калыңдыктагы суу менен капталып жаткандыктан эрозиялык процесс жүргөн эмес. Вулкандык атылуулардын натыйжасында аралдар көтөрүлүп, аларда эрозиялык процесс журуп, чөкмө тектер пайда болгон. Кийинки доорлордогу жуулу процесинин натыйжасында жаны чөкмө тектер пайда болуп, аларда аралашуу процесстери жүргөн, б.а. гранит, базальт тектери чөкмө тектерге, алар кайрадан базальт, гранит тектерине айланышкан, бул процесс тынымсыз абалда кайталанып турат.

**Белоусовдук концепция.** Алгач жер муздак тело болуп, бир түрдүү тектен турган, кийинчерээк термоядролук реакциянын натыйжасына температура жогорулаган. Натыйжада Жердин 500 км терендигине чейин жылуулук жокко эсе, ал эми борбордук бөлүгүндө эң жогору болгондуктан жер шарында кенейуу процесси журуп жатат. Бул кеңейүү граниттик катмардын алгач Жердин үстүн тегиз

каптап, андан кийин базальтык катмар пайда болгондо ага "жутулуп" (сиңип) кетишинин эсебинен жүрүп турат. Ошол базальтык катмардын бөлүнүп, көтөрүлүшүнөн азыркы континенттер калыптанган. Ал эми азыркы океандардын түбүндө граниттик катмар " таза абалында" сакталып калган (24).

**Жер шарынын кеңейиши.** Алгач геолог — тектонисттер Жердин пайда болушунда контракци божомолдоосуна ылайык Жер суюк— отту абалда болгон деп эсептешкен. 1935—ж Хэлм бул пикирге каршы өз концепциясын сунуш кылат. Анын оюу боюнча, алгач Жердин тыгыздыгы азыркыга (5,5) салыштырганда эк эсеге чоң (9,13) , ал эми радиусу 1301 км. кыска болгон . Алгач Жердин радиусу 5430 км болсо, азыр 6371 км түзөт. Бул концепция бир нече теориялык аныктоолордон турат.

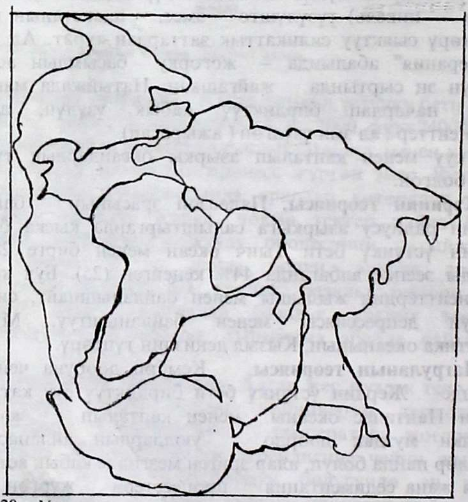
**Эдьеданын теориясы.** Жердин борбордук бөлүгү (ядросу) азыркы күндө айтылып жүргөндөй "металдык" (темир — никель) түзүлүштө эмес, планетанын калган бөлүктөрү сыяктуу силикаттык заттардан турат. Ал заттар "дегенерация" абалында — жогорку басымдын астында ядронун эң сыртында жайгашкан. Натыйжада мантияда басым начарлап бирдиктүү кабык үзүлүп, азыркы континенттер ; ал эми үзүлгөн ( ажыраган)
жери суу менен капталып азыркы океандардын түптөрү пайда болгон.

**Кэринин теориясы.** Палеозой эрасынын башында Жердин радиусу азыркыга салыштырганда кыска болгон. Жердин үстүңкү бети Тынч океан менен бирге 28,5 %, океанды эсепке албаганда 44% кеңейген (25). Бул кеңейүү континенттердин жылышы менен байланышпайт, сиалдык блоктун депрессиясы менен байланыштуу. Мисалы, Атлантика океанынын, Кызыл деңиздин түптөрү.

**Лагруланын теориясы.** Кембри доoруна чейинки мезгилде Жердин үстүңкү бети бирдиктүү суу катмары болгон Панталас океаны менен капталып жаткан. Кийинки муздак доордо уюлдардын айланасында мөңгүлөр пайда болуп, алар эриген мезгилде кабык астында эрозия жана седиментация процесстери жүргөн. Жер кабыгындагы изостазиялык тең салмактуулуктун

натыйжасында кабыктан жогору көтөрүлүүсү жүрүп, континенттер пайда болгон (22).

**Вегенердин теориясы.** Жер шары таш көмүр доорунун аягына чейин бүтүндөй бир Пангей континентинен туруп, үчүнчүлүк доордун ортоңку бөлүгүндө тектоникалык күчтүн натыйжасында материктер бири—биринен алыстап азыркы абалына келет. Материктердин бөлүнгөн орду болуп океандардын түбүндөгү тоо кыркалары саналат (Атлантикалык вал, Индия валы ж.б.). Ошол жаракалардан материктер карама—каршы багыттарга мантиянын үстүндө жылат да, бүктөлүштөн алардын алдыңкы бөлүктөрүндө тоо системалары көтөрүлөт (27). Мисалы, Анды—Кордильер, Альпы, Гималаи—Памир ж.б. Ал эми материктердин бөлүнгөн ордунда (артында ) талкаланган бөлүктөр калып, андан аралдар пайда болот [(Чоң жана Кичине Антиль аралдары, Азиянын чыгышындагы аралдар дугасы (сүрөт 20).



Сүрөт 20. Үчүнчүлүк доорго чейинки Пангей кургактыгындагы материктердин жайгашуу абалы.

Жер шарынын кеңейүү концепциясы жөнүндөгү **жөнөкөй** теориялык далилдер Жердин спиралдык катмары алгач пайда болгондо үзгүлтүктүү болуп, кийинки доорлордо бөлүктөргө топтолуп, материктердин фундаментин түзгөн деген тыянака алып келген.

**3.5. Жердеги суук мезгилдердин алмашуусу.** Жер планетасы азыркы мезгилде мөңгү каптоо доорлорунун ортонку бөлүгүндө жылуу мезгилде жашап жатат. Акыркы муз каптоо мезгилинде (18000ж), Жердеги жаратылыш алкактары, өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсү катуу өзгөрүүгө дуушар болуп түбөлүк тоңдордун аянты 27 млн. км$^2$ жетип, сүзүп жүрүүчү муздар дүйнөлүк океандардын 50% ээлеп калган. Эгерде акыркы муз каптоо мезгилинде 40 млн. км$^2$ кургактык (30%) мөңгүнүн астында калса, 100 мин жыл башта болуп өткөн муз каптоодо 45 млн. км$^2$ кургактык мөңгү астында болгон (30).

Жер планетасынын тарыхында суук мезгилдердин үстөмдүк кылышы 100 миң жылга, жылуу климаттык шарттыкка 20 мин жылга созулат. Азыркы доор көрсөтүлгөн мөнөттүн жарымынан ашык убакытты түзүп, муз алдында 15 млн. км$^2$ (11%) кургактык жатат. Ал эми 14% кургактыктын алдында түбөлүк тоңдор оорун алган. Кышында Түндүк муз океандын 12 млн. км$^2$ үстүнкү бети, Антарктиканын айланасындагы Түштүк океандын 20 млн. км$^2$ аянты калкып жүрүүчү (сүзүп) муздар менен капталып жатат.

Азыркы мезгилге чейин Жердин 600 млн. жылдан баштагы тарыхы жөнүндө так илимий маалыматтар жок. Ал эми 600 млн. жылдан бери Жер тарыхында төрт чоң муз каптоо болуп алардын жаралуу доорлору эң ири тоо көтөрүлүү мезгилдери менен дал келет (кембрийге чейинки, каледония, герцин, альпы).

**Кембрийге** чейинки муз каптоонун башталыш доору белгисиз, бирок муз' доору анын ортонку бөлүгүнө жакынкы мезгилде (550млн.ж.) бүткөн . Бул мезгилде Жерде ири тоо пайда кылуучу кыймылдар катталган эмес. Кембрий мезгилинин ортосунда бүткөн муз каптоодон кийин силур дooруна чейинки мезгилде (550—450 млн.ж.)Жерде ири муз каптоо жүргөн эмес.

**Экинчи** ири муз каптоо силур доорунда жүрүп 50 млн. жылга жакын Жерди каптап жаткан. Бул мезгил каледония тоо пайда кылуучу этабына дал келет (ортоңку бөлүгүнө чейин). Силур доорунан таш көмүр доорунун башталышына чейинки мезгилде (400—320 млн.ж.) муз каптоо болгон эмес.

**Үчүнчү жолку** ири муз доору таш көмүр доорунун башында (320 млн. ж) башталып, пермь доорунун аягына чейин (250 млн. ж.) созулган. Бул мезгилде герцин то пайда кылуучу кыймылы жүргөн (300—250 млн.ж.). Ал эми пермь доорунан учунчулук доордун аягына чейинки мезгилде ири муз каптоо катталган эмес (250—7 млн. ж.). Андан кийин үчүнчүлүк жана төртүнчүлүк доорлордун ортосунда (7—3 млн.ж.) кайрадан муз каптоо журөт да, бул мезгил альпы тоо пайда кылуучу кыймылынын (80 млн. ж. бери) акыркы этабына дал келет. Келтирилген маалыматтар эки жарым шардагы муз каптоо доорлорунун орточо көрсөткүчү болгондуктан Европадагы муз каптоо мезгилдери менен азыраак айырмаланат.

**Муз каптоо доорунун себептери.** Муз каптоо доорунун пайда болушуна ички жана сырткы себептер таасир этет. Ички себептерге Жер кабыгындагы которулуу, тоо пайда болуу, жердеги кеңейүү, суперконтиненттер жана дүйнөлүк океандын деңгээли, жердин ичиндеги өзгөрүү кирет.

**Жер кабыгындагы которулуу (перемещение). "Перемещение"** деген термин Фредерик Шоттон тарабынан биринчи жолу колдонулуп, геологиялык узак мезгилден берки Жердин формасынын уюлдарга карай өзгөрүш концепциясын аныктайт. Бул концепция Альфред Вегенердин континенттердин жылышы жөнүндөгү идеясынан кийин кеңири колдоого алына баштады.

Көптөгөн окумуштуулардын пикири боюнча Жер шарынын азыркы материктерге жана океандарга бөлүнүү абалы 150 млн. жыл башта жүргөн. Суперконтинеттер, өз алдынча болгон чоң массивтер суу үстүндө калкыган устун сымал, мантиянын үстүндө, кембрийге чейинки мезгилде калкыган абалда болгон. Натыйжада, кургактыктын мээлуун алкакта жана жогорку кендикте оорун алган бөлүктөрүндө суук климат калыптанып, мөңгүнүн пайда болушуна шарт түзөт. Бул доордо

материктер мантияда калкып жүрүп экватордук аймакка чейин келген мезгилди камтыгандыктан муз доорунун үстөмдүк кылган убакыты бирдей эмес.

Жер кабыгындагы которулуу уюлдардын жылышы менен да байланыштуу болот. Жердин уюлдарынын азыркы абалы плейстоцендин башында (1000—75 миң. жыл) калыптанган, азыркы уюлдук мөңгүлөрдүн, түбөлүк тоңдордун таркалуу ордду уюлдук өзгөрүү мезгили менен байланышкан.

**Тоо пайда болуу** кыймылынын натыйжасында көтөрүлгөн тоолор кар сызыгынан жогору көтөрүлүп жаткандыктан температуранын төмөндөшү, нымдуулуктун көбөйүшү жүрөт. Бул процесс атмосфералык фронттун түзүлүшү менен байланыштуу болгондуктан, алгач тоонун айланасында, андан кийн ага жамаатташ жаткан аймактарда мөңгү пайда болот. Тоо мөңгүсүнүн пайда болушу узак геологиялык мезгилден бери тоолордун көтөрүлүшү менен байланышкан. Мисалы, плиоценден плейстоцендин ортонку бөлүгүнө чейинки мезгилде Альпы тоосу 2000 м. ашык, Гималаи 3000 м, Сьерро — Невада 2000м ашык бийиктикке көтөрүлгөн (30). Тоо пайда болуу доорунда мөңгүлөр алгач тоо чокуларында пайда -болуп, андан кийин өрөөндөргө, түздүктөргү таркалган.

**Жердеги кеңейүү.** Айрым окумуштуулардын пикири боюнча үчүнчүлүк доордогу муз каптоо мезгилинде дүйнөлүк океандын деңгээли төмөндөп, кургактыктын аянты кеңейген. Натыйжада континенталдык климат өкүм сүрүп, Күндун нурунун альбедосу (чагылуу) көбөйгөн. Ал эми, азыркы мезгилде альбедонун негизги бөлүгү океан — деңиздердин сууларына жутулуп жылуулук энергиясына көбүрөөк айланууда. Натыйжада, Жер шарында жалпысынан алганда жылуу —жумшак климат өкүм сүрүп, муздуктардын аянттарынын кеңейишине анчалык шарт жок.

**Суперконтиненттер жана дүйнөлүк океандар.** Көптөгөн палеонтологдордун, геологдордун пикири боюнча бир бүтүн Пангей кургактыгынын бөлүнүшү, суперконтинетердин пайда болушуна, дүйнөлүк океандын деңгээлинин кескин өзгөрүшүнө (500 м. ашык )алып келген. Жараканын ордунда океан түбүндөгү тоолор пайда болуп, дүйнөлүк океанды чоң жана кичине бөлүктөргө бөлгөн

(деңиздерге, океандарга). Натыйжада, океан сууларынын бөлүнүшү жүрүп, жылуу жана'муздак агымдар, түрдүү температурадагы суу бассейндерин пайда кылган.

Материктердин жээктеринде ташкындоо процесси жүрө баштап, түндүк жана түштүк жарым шарлардын жогорку кеңдиктерине чейин океан суулары муздап, мөңгүлөрдүн пайда болушуна алып келген. Мисалы, пермь — таш көмүр доорлорундагы муз каптоо Пангей суперконтинентинин топтолу мезгилине, кайнозой доорундагы муз каптоо анын таркалуу мезгилине туура келет.

**Жердин ичиндеги өзгөрүү.** Айрым окумушуулардын ою боюнча муз каптоо доорунун кайталанып турушу мантиядагы конвекциялык агымдын багыты, активдүүлүгү жана Жердин үстүнө жылуулуктун берилиши менен байланыштуу. Бул факторлордун натыйжасында Жердин үстүндө магнит талаасы түзүлөт. Анын өзгөрүшү муз каптоо доорунун башталышы жана бүтүшү менен дал келип турат. Нормалдуу магниттик талаа түндүккө карай жантайып, уюлдук айланаларда жантаю, жогорку, мээлүүн алкакта орточо абалда, экватордо нөлгө барабар болот.

Магниттик талаанын өзгөрүшү ядро менен мантияда мезгил—мезгили менен болуп туруучу "көбүктөнүү" жана "жарылуу" менен байланыштуу. Чогулган бөлүктөрдүн негизги агымы кайда карай багытталса, Жердин магниттик талаасынын багыты да, ошол жакка карай жантаят. Магниттик талаанын жантайышы акыркы 80 млн.жылдын ичинде кеминде 171 жолу болуп өткөн. Ал эми акыркы 45 млн. жылдын ичинде бул процесс эки эсеге көбөйгөн жана азыркы абалына 1 млн.жыл башта келген (30).

Сырткы себептерге астрономиялык өзгөрүү, атмосферанын өзгөрүшү, геохимиялык өзгөрүү, океандардын өзгөрүшү кирет.

**Астрономиялык өзгөрүү.** Күндүн активдүүлүгүнүн туруксуз абалы, планетанын Күнгө болгон абалынын өзгөрүшү жана Галактикадагы өзгөрүү менен байланыштуу. Кундун энергиясынын туруктуу эмес абалына байланыштуу төртүнчүлүк доорго чейинки мезгилде азыркыга салыштырганда Жерге Күн энергиясынын 85 % кана жеткен (31). Күн энергиясынын 2—5% азайышы же көбөйүшү глобалдык масштабта муз доорунун башталышына же, жок

болушуна алып келет. Мындай өзгөрүү Жердин эклиптикадагы абалына, Жер огунун эксцентристетинин өзгөрүшүнө жана күн менен түндүн теңелүү мезгилине байланыштуу.

М.Миланковичтин (31), В.Вернакаранын, Б.Бергердин эсептөөлөрү боюнча Күн менен түндүн теңелүү мезгили 21000-25000 жылдык, Жердин эклиптикасы 41000 жылдык, Жер орбитасынын эксцентристети 90 000—100 000 жылдык ритм менен алмашат. Бул ритмдердин ар бири климаттын өзгөрүшүнө алып келет.

Галактика мейкиндикте 200—250 млн.жылдык ритм менен айланаары белгилүү. Ошол айлаануу мезгилинде Галактикалык спиралдын Жер орун алган бөлүгү космостук мейкиндикти кесип өткөндө Күн системасынын оорду өзгөрүп, Галактикалык мейкиндикке карай "чалкасынан түшкөн " абалда жайгашат . Натыйжада, гравитациялык талаа өзгөрүп, жылдыздар аралык чандардын агымы пайда болот, Күн шамалынын багыты өзгөрүп Жерде төмөнкү температура түзүлүшү мүмкүн. Галактика кайрадан баштагы өз ордуна , Күн системасы өз абалына келгенге чейин Жерде муз каптоо доору болушу ыктымалдуулук. Кембрий, ордовик, пермь— таш көмүр, кайнозой доорлорундагы эң ири муз каптоо мезгилдери Галактикалык оорун алмашуу менен байланыштуу болгон.

**Атмосферанын өзгөрүшү.** Жердин атмосферасынын абалы азыркы климаттык шартка туура келет. Эгерде атмосферанын составындагы газдардын катнашы өзгөрсө, анда климат да өзгөрөт. Атмосферада суу буусунун көбөйүшү булуттуулуктун өсүшүнө, ал Күн энергиясынын Жер бетине аз санда жетишине өбөлгө түзүп, нымдуулуктун көп санда сакталышына— мөңгүлөрдүн пайда болушуна алып келет.

- Атмосферада суу буусунун аз санда болушу, тескерисинче глобалдык масштабда температуранын жогорулашына шарт түзөт. Атмосферада көмүр кычкыл газынын ($CO_2$) көп санда болушу узун толкунду Күн радиациясын жутуп, Жерге кыска толкундуу радиациянын гана жетишине шарт түзөт. Натыйжада, Жер атмосферасында Венера планетасынын үстүнкү бетин каптаган "газдардын пленкасы" сымал пленка пайда болуп, температура төмөндөйт. Айрым окумуштуулардын пикири

боюнча көмүр кычкыл газы атмосферада жарымына азайса, анда Жер толугу менен муз алдында калат.

Акыркы жылдарда минералдык отундарды жагуунун, антропогендик фактордун натыйжасында "парниковый эффект" пайда болуп, атмосферанын температурасы 1° жогорулап, кургакчыл абал түзүлөт деген концепция пайда болууда. Бул көз караш аймактык мааниге кана ээ, глобалдык мааниси жок.

Атмосферадагы озон катмарынын бузулушу — "озон тешигинин" пайда болушун окумуштуулар күндөгү кыска мөнөттүү жарылуу жана өнөр—жайдан чыккан калдыктардын таасиринен деп божомолдоодо. Бирок, озон катмарынын бузулушу дүңнөлүк деңгээлде температуранын жогорулап жана төмөндөп кетишине кандай таасир тийгизээри белгисиз.

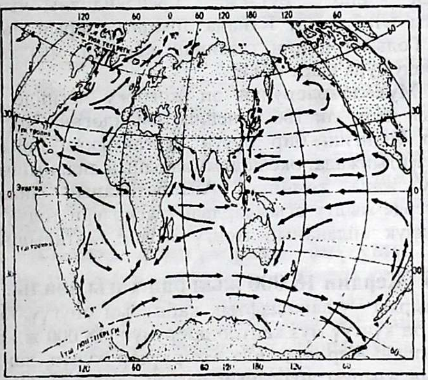
**Геохимиялык өзгөрүү.** Айрым окумуштуулардын пикири боюнча Жердеги муз каптоо доорлорунун кайталанышы атмосферадагы "эркин кислороддун " болушу менен байланыштуу. Кислороддун азыркы деңгээли (21 %) узак геологиялык мезгилде калыптанган.

Кембрийге чейинки доордун аягында атмосферада кислороддун саны жокко эсе болсо, 600 млн. жыл башта 1% түзгөн. Силур доорунда анын катнашы 10 % , пермь — таш көмүр доорлорунда азыркыга салыштырганда көп санда, ал эми үчүнчүлүк доордо — көмүр кычкыл газынын саны азайган. Натыйжада, кембрийде океандагы жөнөкөй түзүлүштөгү жаныбарларда "эволюциялык жарылуу", силур доорунун аягында экинчи жолу эволюциялык "жарылуу", таш көмүр доорунун аягында акыркы эволюциялык "жарылуу" болуп өткөн.

Ар бир эволюциялык "жарылуу" муз доорунун коштоосу менен жүрүп, ал бүткөндөн кийинки доорлордо кульминациялык точкаларына жеткен — органикалык дүйнөнүн жаңыланышы жүргөн.

**Океандардын өзгөрүшү.** Океандар Жердеги климаттын калыптанышында негизги фактор болуп, андагы жылуу жана муздак агымдар аймактык климаттын түзүлүшүнө өбөлгө түзөт. Олигоцен доорунда (38—26 млн.ж.) Австралия Антарктидадан бөлүнүп, Түштүк Америкадан ажырап, кургактык аркылуу болгон байланышы жоголот

(32). Натыйжада океан сууларынын айланышы бузулуп, муздак суук агымы Антарктика материгин шакек сымал айланып агып, жылуу агымдын жолун тосуп калат да, материктин муз менен капталышына шарт түзөт. Үчүнчүлүк доордо Тундук Атлантика акырындык менен кеңее баштайт. Натыйжада, океан сууларынын азыркы айлануу абалы калыптанып, Гольфстрим жылуу агымы Европага, Түндүк муз океанына таасирин тийгизип, мөңгүлөрдүн эришине алып келет. Ал эми Лабродар муздак агымы Түндүк Американын, Гренландиянын аймактарынын муз менен капталышына шарт түзөт. 3,5 млн жыл башта Түндүк жана Түштүк Америка Панама мойногу аркылуу биригип Гольфстримдин түндүктү жана түштүктү карай агышына өбөлгө түзөт (сүрөт 21).




Сүрөт 21. Океан агымдарынын абалы.

Миоцен жана плиоцен доорлорунда Жер ортолук деңиз менен Инд океанынын ортосундагы байланыш үзүлүп Аравия жарым аралы көтөрүлөт. Гибралтар кысыгы ачылып Атлантика океанынын таасири Кара денизге чейин жетет. Натыйжада, Жер ортолук дениздин айланасында, Кара дениз бойлорунда өзгөчө климаттык шарт калыптанат. Аравия жарым аралынын пайда болушу менен Сомали муздак

агымы Ирандын түштүгүнө чейин таасир этип , муссондук жылуу агым Индостан жарым аралын айланып чыгышка карай бурулат. Ошол эле доордо Малай архипелагдары суу бетине көтөрүлүп, Тынч жана Инд океандарынын ортосундагы суу агымдарынын алмашышы начарлайт.

Тынч океанда түндүк пассат жана түндүк Тынч океан агымдары өзүнчө, түшүк пассат агымы пассат аралык каршы агым менен кошулуп өз алдынча шакек сымал айланууну пайда кылышат. Тынч океан менен Түндүк муз океандын ортосунда тар кысыктын пайда болушу (Берингов кысыгы — 1,0 млн.ж.) жылуу агымдын жогорку кендиктерге жетишин токтотот. Натыйжада, Түндүк муз океандын айланасында жылуу агымдын таасири жоголуп, океан көпчүлүк учурда муз менен капталып калат. Ал эми Түндүк Атлантикалык муздак агымдын бир бутагы Гренландияны чыгышынан, экинчиси (Лабродар) Канада архипелагдарын чыгышынан чулгап Гольфстримдин таасирин жоготуп, муз кабыгынын пайда болушуна шарт түзөт.

Муз доорлорунун эң жогорку чегинде дүйнөлүк океандын денгээли 100 м чейин төмөндөгөн (30), көптөгөн аралдар биригип, бир бүтүн кургактыкты пайда кылып турган. Натыйжада, океан агымдарынын айланышы бузулуп, жогорку жана төмөнкү (Антарктиканын айланасында) кендиктерде жылуу агымдардын таасирлери толук жоголуп, эки уюлдук айлананын мөңгү менен капталышына алып келген.

**3.6. Жердин 18 000 жыл баштагы абалы.** Жердин жана азыркы ландшафтык кабыктын өнүгүү тарыхында акыркы эң күчтүү муз каптоо доорунун (18 000 ж.) ролу чоң. Бул мезгилде Жер шарында өзгөрүүлөр жүрүп, ландшафтык кабыктын азыркы абалынын негизи түзүлөт. Ошондуктан бул доордогу өзгөрүүнү изилдөөдө Т.Хьюз, Д.Дентон жана М.Гросвальд тарабынан түндүк жарым шар үчүн түрдүү багыттагы эки модель иштелип чыгылган.

**Модель 1.** Азыркы Баренцова деңизинин оордунда калыңдыгы 300м ашык болгон муздук жайгашып, Чыгыш Сибирдин жээк аймактарында анчалык калың эмес муз пайда болот. Түндүк жарым шардын калган бөлүктөрүндө муздар көбүн эсе тоо мөңгүлөрү иретинде болгондуктан тундура өсүмдүктөрү, жаныбарлары муз каптабаган аймактарда

сакталып калат (Юкон, Канада, Аляска ж.б.). Ал, эми муз каптаган аймактарда түштүктү карай жылат да, тундура алкагын калыптандырат.

**Модель 2.** Түндүк Американын жана Гренландиянын аймактарында ондогон метр калыңдыктагы муздар пайда болуп,алар белгилүү бир тоолордо, өрөөндөрдө гана таркалып аймакка анчалык таасир тийгизе алган эмес.Эгерде Евразияда мөңгүлөрдүн пайда болуу доорунун эң жогорку чеги 18 000 жыл башта болсо, Түндүк Америкада 5000 жылдар кийин болуп өткөн. Себеби, чыгыш жарым шарда төмөнкү температура батыш жарым шарга салыштырганда башта калыптанган(30,33). Көптөгөн окумуштуулардын изилдөөлөрү боюнча муз каптап жаткан аймактардын (Батыш Антарктика, Лаврентия, Скандинавия ж.б.) борбордук бөлүктөрү деңиз деңгээлинен төмөн жайгашкан. Мисалы, Балтика деңизинин эң терең жери 470 м, Берингов деңизиники — 5500м, Батыш Антарктиканыкы — 1900 — 2000м, Лаврентияныкы — 200— 2000м, Скандинавияныкы — 1800 — 1900м. Акыркы муз каптоо доорунун башатында муздуктар ойдундарды жана чуңкурдуктарды каптаган. Андан кийин жогорку бийиктиктеги аймактарда пайда болгон мөңгүлөр төмөн карай жылып, алардын үстүлөрүнө жыйылып, калың муз катмарын пайда кылган. Мөңгүлөр кайрадан тартылган учурда алгач чет-жакалары, андан кийин борбордук бөлүктөрү эриген.

**3.7. Азыркы мөңгүлөрдүн өнүгүшү.** Жердин геологиялык тарыхынын акыркы чоң бөлүгү голоцен, же 10 миң жылдан берки Жер тарыхы саналат. Голоцен эки бөлүктөн баштагы голоцен (10—5 миң ж.) жана акыркы (голоцен (5—0 миң.ж.) туруп муз доорлорунун ортонку бөлүгү болгон азыркы мезгилди камтыйт.

Муз доору Жер шарынын бардык бөлүктөрүндө бирдей мезгилде бүтпөгөндүктөн азыркы жылуу доордун башталышы да бирдей эмес. Лабродар, Квитания мөңгүлөрү 6 000 жылга, Скандинавияныкы 8 000 жылга, түштүк жарым шарда 8000—5000 жылга (30,32 ), Орус түздүгүндө —1000 жылга, Памирде—1200—1300 жылга чейин(34) сакталаган.

Голоцен дооорундагы климаттык шарттын өзгөрүп турушунун натыйжасында бир нече жолу "кичине муз каптоо" мезгилдери болуп өткөн. Мындай мезгилдер Батыш

Европада —4, Орус түздүгүндө —4, Кавказда— 4, Ички Тянь—Шанда—4, Батыш Памир— Алайда—3, Памирдин калган бөлүктөрүндө — 4, Цинхай — Тибетте — 2 жолу кайталанган.

Жер шарындагы азыркы мөңгүлөр "кичине муз каптоо" мезгилинин акыркы этабындагы мөңгүлөрдүн калдыктары болуп саналат (31, 35). Акыркы максималдык муз каптоо Батыш жана Чыгыш Европада ортонку плейстоценде (750—500 мин.ж),Кавказда плейстоцендин башында (1000—750 миң.ж.); Цинхай—Тибетте ортоңку плейстоценде (750—500 миң.ж); Алай— Түркестанда плейстоцендин акыркы этабында (50—10 миң.ж) болуп өткөн. Орус летопистеринин (36) жана Америкалык окумуштуулардын(78, 86) маалыматтары боюнча XI—XVIII кылымдардын ичинде Европада жана Тундук Америкада бир нече жолу экстермалдуу кубулуштар болуп өткөн.

Никонов соборунун летописи боюнча 869 жана 876 жылдары Византияда жер титирөө 40 күнгө созулуп, бүтүндөй шаарлар, кыштактар талкаланган. 911 жылы Орусиянын үстүнөн кометалар учуп өткөн. 979 ж эң күчтүү "куюндуу" шамал болуп адамдар, жаныбырлар, дарактар асманга алынып кеткен. 991 жылы суунун ташкындоосу жүрүп, көптөгөн аймактар суу астында калса, 993, 994 жылдары Европада эки жыл катары менен кургак климат өкүм сүрүп, токойлор өртөнүп, дарыя—көлдөр кургап калган. Ошол эле мезгилде (800—1000 ж.ж.) Исландияда, Гренландияда жылуу, кургак климат өкүм сүрүп Викингдер аймактарда эң кеңири отурукташа баштайт. Бирок, 400 жылдан кийин климат кескин өзгөрүп, сууктан жана сырткы дүйнө менен болгон байланыштын түзүлүшүнүн натыйжасында Викингдер кыйроого учурайт (37).

1000 жылы Орусияда суулардын ташкындоосу жүрсө, Франция менен Германияда кургак климат өкүм сүрүп, дарыялар кургап, балыктар кырылат. 1017 жылы ысыктыктан Киев шаары өрттөнүп, 700 жакын чирке күйүп кеткен. Ал эми 1092 жылдын ноябрь айынын ортосунан февралга чейинки мезгилде Киевтин 50 мин калкынын 7 мини ачкалыктан жана оорудан кырылат. Мындай кырылуу Полоцкде, Друцкде ж.б. шаарларда жана аймактарда болуп өтөт.

Ошентип XI кылымда орус летописинде 25 экстремалдуу кубулуш катталган. Алардын 8—кургак, 1 — жайы жаанчыл, 1 жылы ураганду (күчтүү бороон) , 4— кышы эн суук, 1 — жайда суунун ташкындоосу, 1 — жылында күчтүү Жер ти тирөө болгон. 1110 жылы түнү Киевтин, Новгородтун үстүндө "отту шардын топтору" пайда болуп, чагылган Жер бетин толук жарык кылып, Асман менен Жердин ортосун коркунучту үн (күн күркүрөө) каптаган. Ошол эле түнү Армениянын Ван көлүнө асмандан "жалындар" куюлуп түшүп, укмуштуу үн чыгарган, толкундар пайда болуп, суу чайпалып, Жер солкулдап, Жерде жарака пайда богон (36).

Орус летописинде XIII кылымда 120 экстремалдуу кубулуш катталса, анын 12—кургакчыл, 5—болуп көрбөгөндөй кар жааган, 7—урагандык шамал, 7 нымдуу кыш, 6- кургакчыл суук кыш, II суу ташкындоо (жайында) болгондугу жөнүндө маалымат берет.

Орус летописинде XIII кылым "кичине муз каптоо" доору катары катталган.. XIII кылымдын башында (1230 ж. чейин) Европада 17 жыл ачарчылык болуп, анын экиси (1214—1216, 1230—1233 ж.ж.) бир нече жылга созулган. Ачарчылыктын негизиги себеби болуп. жаздын кечигип келиши, жайында сууктун кескин түшүшү саналат. XIII кылымдын ортосунда (1260 ж. чейин) Европада климат суук болуп, 20 жыл бою Кун жана Ай кезектешип тутулуп турган.

Орус летописинде XIV кылымдын башы катуу ураган шамалдары жүргөн, жамгырдын тынымсыз жааган мезгилдерине туура келген. Ал эми XIV кылымдын экинчи жана үчүнчү бөлүктөрүндө (1325—1375 ж.ж.) климаттык шарт кургакчыл, ысык болгондуктан 12 жолу ачарчылык болуп, анын 8 бүткүл Европага, Орус жерине таркалган. Ошол мезгилде Москва, Новгород, Псков, Юрьева (Тарту), Вологда, Витебск, жана башка 8 шаар өрттөн жапа чеккен. Бул кылымдын ичинде 100 экстремалдуу кубулуш болуп анын 30 ачарчылык жылдарына туура келет. Негизги себеби, болуп аптаптуу жай саналат. 1363—1368 жылдары Европада аптаптуу жай өкүм сүрүп, акыркы жылы 3 ай бою асмандан топурак жаап, боз түшүп турган.

XV кылымда Европада жана Орусия жеринде 150 экстремалдуу кубулуш катталып, анын 40 ачарчылыкка алып

келген. Себеби, жаан—чачындын жай айларында көп болушу, эгиндин болушуна тескери таасир тийгизген. Мисалы, 1412 жылы 15 сентябрда (Никиттин күнү) калындыгы 4 пядь (1 пядь =17,78) см кар түшкөн. Натыйжада, баардыгы кар алдында калып, көптөгөн адамдар өлгөн.

XVI кылым Европада кургакчыл климаттык шартта башталып эпидемиянын коштоосу менен жүргөн. Бир кана Новгородо 15396 адам эпидемиядан өлсө, Волховада—3315 адам өрттөн өлгөн (1508 жылы). Бул кылымдын 22 жылы кургакчыл болуп өрт каптаган, 22 жылы жайында жамгыр көп санда түшкөн, 7 жылы суук күз айынын башында түшүп, 7 жолу жер титирөө болуп, 48 жылы ачарчылык болгон.

XVII кылымда Европада 48 жыл кургакчыл болуп, саранчалар каптап, көптөгөн аймактарда өрт чыккан; 25 жылы жаан—чачындуу болгон; 13 жылы бороон—чапкындуу болгон; 8 жолу жер титиреген, 64 жылы ачарчылык болгон. Ал эми Арктикада XVI кылымдын аягынан XVII кылымдын ортонку бөлүгүнө чейин жылуу климат өкүм сүрүп азыркы климаттык шарт XVII кылымдын экинчи жарымынан баштап калыптанат (38). Ошол эле мезгилде суук климаттык шарт Түндүк муз океандын аралдарында, Исландияда, Скандинавияда өкүм сүрүп жергиликтуу элдин саны эки эсеге чейин кыскарган (36). Ошентип, "Кичине муз каптоо доору" 1000 жыл башта эң жогорку точкасына жетип, климаттын акыркы өзгөрүү доору болуп саналат.

**3.8. Кезектеги муз доору.** Муз доорлорунун кайталануу ритмдерин жана аны пайда кылуучу себептерин анализдеп кайнозой эрасындагы муз каптоо доору али бүтө элек деген жыйынтыка келүүгө болот. Азыркы мезгилде биз чон муз доорлорунун ортосундагы "кичине муз доорунун" мезгилинде жашап жатабыз. Чоң муз доорунун узактыгы 40 млн. жылга жакын болуп, кульминациялык өнүгүү мезгилинде уюлдардан жылган муздар тропикалык алкактарга чейин жетиши закон ченемдуулук. . Себеби, мындан башта болуп өткөн үч ири муз каптоо мезгилинде муздардын алдынкы бөлүгү тропикалык алкакка чейин жеткен (30,35).

Азыркы мезгилде кайнозойлук муз каптоонун башталганына бар болгону 1, 0 млн. ж. ашык убакыт өттү.

Ошол мезгилдин ичинде 7 жолу климаттык өзгөрүү болуп, 7 жолу "кичине муз каптоо доору" (150—134 миң, 122—111 миң, 101-89 миң, 77-67 миң, 55-51 миң, 42-36 миң, 28-17 миң жылдар башта), алардын ортоңку бөлүгүндө (16,0; 11,0; 12,0; 10,0; 4.0; 6,0; 1,0 миң жылдар башта) 7 жолу "кичине кургактык доорлору" кайталанган. Бул кайталануу мезгилинде температура 1,5 —2°, жаан— чачын 20—30 мм айырмаланат. Ал эми чоң муз каптоо мезгилинде жылдык температуранын айырмасы —4—6°, жаан—чачындыкы—100—120 мм ашык болот. Бул айырмачылык глобалдык масштабда жүргөндүктөн Жер шарындагы бардык тоолуу аймакта мөңгүлөр бир эле мезгилде пайда болот. Американын улуттук академиясынын ЭВМ борборунун маалыматы боюнча азыркы шарт дагы 5—10 мин жылга чейин созулушу ыктымал (39).

**3.9. Чөлдүн пайда болушу.** Чөл—географиялык өзгөчө аймак, кургак климаттык шарттын эң акыркы точкасы, биологиялык айлануунун толук талкалануу чек арасы. Чөлдун пайда болуу "механизми" болуп Жерде жылуулуктун жана нымдуулуктун, атмосфералык басымдын, шамалдын жана атмосферадагы аба массасынын жалпы айланышынын бирдей эместиги саналат. Аба массасынын планетардык масштабда айланыш өзгөчөлүгү, жергиликтүү географиялык абал экватордон түндүктө жана түштүктө 15° кендик менен 45° кендиктердин ортосунда чөл алкагынын пайда болушуна шарт түзгөн. Бирок, чөл бир да материкте тундра, тайга сымал өзүнчө алкакты пайда кылбайт жана алкактуулук законуна толук баш ийбейт. Себеби, бийик тоо аймактары, суу мейкиндиктери чөл алкагынын бүтүндүүлүгүн бузуп, аны азоналдуулук абалга алып келет жана экологиялык шартты өзгөртөт. Африка континентинин түндүк жарым шаардагы бөлүгүндө чөл алкагы 15 жана 30° (түн) кендикте, түштүк жарым шаардагы бөлүгүндө 6 жана 33° (түш) кендикте жайгашкан (Сахара, Калахари, Намиб, Кару).

Түндүк Америкада чөл 22—44° түндүк кендикте оорун алса (Сонора, Мохави, Хила ж.б.), Түштүк Америкада 5—30 түштүк кендикте оорун алган. Ал эми -Австралияда чөл 20—34° түштүк кеңдикте эң чоң аянты ээлеп жатат (Чоң Виктория, Симпсон, Гибсон, Чоң Кумдуу чөл).

Азияда чөл ландшафтынын таркалышы бир топ татаал жана 15—50° түндүк кендикте чачыранды абалда жайгашкан. Аравия жарым аралында 3 (Руб—эль—хали, Чоң Нефуд, Эль—Хаса), Иран менен Афганистанда 5 (Деште — Кевир, Деште—Лук, Деште—Марго, Регистан, Харан), Орто Азияда 3 (Каракум, Кызылкум, Моюнкум), Борбордук Азияда 8 (Гобби, Жонгор, Такла—Макан, Алашань, Бэйшань, Цайдам, Тибет, Хангай) чоң чөлдөр оорун алган.

Дүйнөдөгү чөлдөрдүн көпчүлүгү геологиялык платформаларда — байыркы кургактыктарда оорун алып түрдүү бийиктиктерде жайгашкан. Австралия, Азия, Африка материктеринде (200—600 м), Борбордук Африкада жана Түндүк Америкада (1000 м ашык), Памирде, Тибетте (3500м ашык бийикте) кездешет. Ошондуктан чөлдөр географиялык жайгашуу абалына карай 3 эколого — генетикалык группага бөлүнөт; суу агып чыкпаган ойдундардагы, төмөнкү бийиктиктеги тоолордогу жана платолордогу, океан жээктериндеги чөлдөр. Ал эми морфоструктуралык жана тоо тектеринин мүнөзүнө карап кумду, кум — шагылдуу, шагылдуу—гипстүү, таштуу жана туздуу чөл деп бөлүнөт (45).

Чөл ландшафты түздүктүү аймактарда гана пайда болбостон, кургак климаттык шарт өкүм сүргөн тоолуу аймактарда да пайда болот. Тоо чөлдөрү түздүктү чөлдөрдөн төмөнкү температурасы менен айырмаланып турат. Ошондуктан тоо чөлдөрү көпчүлүк учурда муздак чөлдөр деп, да аталат. Муздак чөлдөргө Памирдин (3500-4000 м ), Цайдамдын (2600-3100 м), Тибеттин (3900 - 5300 м), чөлдөрү кирет.

Чөлдөр көпчүлүк материктерде орун алып, жалпы аянты А.Г.Бабаев, З.Г.Фрейкиндин (45) маалыматтары боюнча 31,4 млн км$^2$ же кургактыктын 22% түзүп, аларда дүйнө калкынын 4% жашайт.

Субтропикалык алкактарда жыл бою жогорку басым, ал эми экватордо төмөнкү басым пайда болуп, аба массасы субтропикалык алкактан экватордук алкакка карай жылат. Натыйжада, тропикалык жана субтропикалык алкактарда атмосферанын туруктуу абалы калыптанып, булуттуулуктун аз болушу, күн радиациясынын алкакка көп санда түшүшүнө шарт түзөт. Ошондуктан аба эң кургак абалга келип (30%

жакын нымдуулук), жогорку температура калыптанат да, чөлдөрдүн пайда болушуна жана сакталышына өбөлгө түзүлөт. Ал эми мээлүн алкакта континенттердин ички бөлүгүндөгү чуңкурдуктарда температуралык депрессия калыптанып, чөлдүү аймактардын пайда болушуна өбөлгө түзөт. Литологиялык жана ландшафтык өзгөчөлүгүнө карап чөлдөр; таштуу чөлдөр, чополуу чөлдөр (такырлар) жана шорлуу (солончактар) чөлдөр деп бөлүнүшөт.

**Кумдуу чөлдөр.** Чөлдөрдүн бул тиби эң кеңири таркалган жана «чөл» деген терминге дал келе турган ландшафттын көрүнүшү. Алар негизинен байыркы алювиалдык, же деңиздик кумдак тектерден турган түздүктүү аймактарда орун алышкан. Рельефти пайда кылуучу фактор болуп шамал саналат. Анын иш аракеттеринин натыйжасында кумдардын ташылышы жана жыйналышы жүрүп, эолдук рельефтин формалары пайда болот. Кумдуу чөлдөргө Кызыл-Кум Кара-Кум, Моюн-Кум, Алашань, Сахара, Тар, Бэйшань ж.б. кирет. Кумдуу чөлдөр Сахарада Эрг, Аравияда Нафуд, Орто Азияда Кум деп аталат.

**Таштуу чөлдөр.** Фундаменттин жердин үстүңкү бетине чыгып калган аймактарда алардын талкалануусу жүрүп, майда шагылдуу чөлдөр пайда болот. Мындай чөлдөргө Гоби, Тибет, Атакама, Нефуд, Памир, Тар чөлдөрү кирип, тоо чөлү алкагында (1000-5300 м) орун алышкан. Шагылдуу—гипстуу чөлдөр тоо этектеринде, талкаланган платолордун үстүндө пайда болсо, таштуу чөлдөр байыркы тоолордун талкаланып түздүкө айланышынан пайда болот. Борбордук Азияда чөлдүн бул түрү "Гоби" деп аталат. Ал эми туздуу чөлдөр чөлдөрдөгү ойдундарда, чуңкурларда, Жер алдындагы суулардын үстүңкү бетке жакын жайгашышынан пайда болот. Жаан— чачындын суулары жогору жактан туздарды жууп келип, белгилүү бир аймакка топтоп, туздуу чөлдөрдүн сакталышына өбөлгө түзөт.

**Чополуу чөлдөр** байыркы тыгыз чополуу тоо тектери же суу агымынын натыйжасында пайда болгон чөкмө тектердин таркалган аймагында орун алышкан. Ошондуктан чополуу чөлдөр убактылуу суулардын натыйжасында катуу тилмеленип «Жинди жер» (бедленд) тибиндеги рельефти калыптандырган. Рельефтин бул тиби Такла-Макан чөлүнүн, Кызыл-Кум, Кара-Кум, Ордос чөлдөрүнүн айланасында

кеңири таркалган. Мисалы; Шорсу, Копетдаг, Келпинтаг, Сансаку ж.б. Чополу чөлдөр таркаган аймактардын ойдуңдуу бөлүктөрүндө убактылуу суулардын топтолушунан чополу-шорлу чөлдөр (сор, шор) калыптанат. Мисалы; Карашар, Теңиз (Орто Азияда) Чика Көл, Баграш, Турфан ж.б. (Борбордук Азияда). Чополу шорлордун кургап калышынан үстүңкү бети көп кырдуу сыныктардан турган такырлар пайда болот.

**Бархандар.** Кумдуу чөлдөрдө шамалдын аракетинин натыйжасында эолдук рельефтин көптөгөн формалары калыптанат. Бархандар көбүнчө субтропикалык алкактардагы чөлдөргө мүнөздүү болуп, орок сымал формадагы кум дөбөлөрүнөн турат. Алар шамалдын багыты боюнча бири-бирине перпендикулярдуу орун алып, учтары ийилген абалда болот. Шамалдын багытына каршы жайгашкан капталдары жантайыңкы болуп, тиктиги 5-15$^0$, ал эми шамалдын багытына тескери жайгашкан капталдарынын тиктиги 30-35$^0$ түзөт. Бархандардын туурасынан кесилиши 40-70 метрден 140 м чейин, бийиктиги 1-2 метрден 5 м чейин болуп, экинчи бархан чынжырына чейинки аралык 1500-3500 м түзөт. Бархандар дайыма орун которуп туруучу эолдук рельефтин формалары.

Тропикалык алкактын сыртында жайгашкан чөлдөр өсүмдүктөр менен жарым-жартылай бекиген абалда болуп, өз ордууларын жана формаларын жай өзгөртөт. Мындай чөлдөр шамалдын багыты боюнча ондогон километрге созулуп, жалчалар орун алып, алардын капталдарынан тиктиги 20$^0$ чейин, бийиктиги 1-3 метрден жүздөгөн метрге, жалчалардын ортосундагы ойдуңдардын кеңдиги 100-180 метрден 2500 м чейин жетет. Бархандардын экинчи формасы болгон кум дөбөлөрү **дюна** деп аталат.

Чөлдөрдө туруктуу дарыя системасы жок. Тоолордон баштаган чоң дарыялар транзиттик мааниге ээ. Көптөгөн дарыялар деңиздерге же көлдөргө жетбей кумдарга сиңип жок болушат. Чөлдөрдө суусуз чуңкурдуктар кездешип, алардын айрымдарында жер алдындагы суулар анчалык терең эмес жайгашкандыктан жердин үстүңкү бетине булак иретинде чыгып оазистерди пайда кылат.

**3.10. Климатты антропогендик өзгөртүү концепциясы.** Климаттын өзгөрүшү жаратылыш

комплекстерин сапаттык жактан өзгөрүүгө дуушар кыла турган процесс. Бул кубулуш белгилүү бир ритмдин астында кайталанып чоң жана кичине муз доорлорунун алмашышына алып келет. Азыркы илимий — техникалык өнүгүш, калктын санынын өсүшү климатты жасалма жол менен өзгөртүү проблемаларын пайда кылууда. Ал проблемалар жергиликтуу жана глобалдык мааниге ээ. 1950—60 — жылдары көтөрүлгүн жана колдонулуп жүргөн " жасалма жамгырды" жаадырыуу анчалык чоң эмес аймакка таасирин гана тийгизет.

Азыркы мезгилде бул иш—чара өзүн актай алган жок."Жасалма жамгырды" жаадырыуу метеорологиялык шарт менен байланыштуу болгондуктан көпчүлүк учурда булуттардын аз болушу , же таркап кетиши бул проектинин өзүн актабай тургандыгын далилдеди.

Глобалдык маанидеги климатты өзгөртүү проектиси көп түрдүү жана чыгымды көп талап кыла турган иш—аракет болуп саналат жана бир нече проект—концепциядан турат.

**Арктиканы жылытуу.** Бул концепциянын негиздөөчүсү П.Борисова болуп, анын идеясын көптөгөн окумуштуулар колдоого алган. Бул проект боюнча Берингов кысыгына плотина (тосмо) курулса, анда Тынч океандан Түндүк муз океанга келүүчү суунун жолу тосулуп, Атлантика океанындагы Гольфстрим жылуу агымынын суусу Түндүк муз океанына толук таасир этмек. Себеби, Түндүк муз океандын суусу эки чон океандын сууларынын ортосунда кысылуу абалында тургандыктан анын алмашышы жокко эсе. Ошондуктан Тундук муз океандын суусунун температурасы дайыма 0,4 — 0,8 0 тузуп, туздуулугу 34 , 90 — 34, 96 промилге, орточо терендиги 1225 м. ге барабар. Ал эми Тынч океандын орточо терендиги 3976 м. болуп , Берингов кысыгында суунун температурасы + 5—8°, туздуулугу 35,5 — 36,7 промилди түзөт.

Атлантика океанынын орточо тереңдиги 3537 м. , суусунун температурасы түндүгүндө +6° , туздуулугу 34,0 промил. Демек, Берингов кысыгынын тосулушу менен Түндүк муз океандын суусу Атлантиканын суусу менен алмашат да, уюл айланасындагы климаттык шарт жылуу-жумшак абалга өтөт.

**Циклондорду башкаруу**. Анчалык чоң эмес бир циклондун күчү орточо кубаттагы миндеген атом бомбасынын күчүнө барабар, Ошондуктан циклондун. жолуна атайын жабдууларды, батерея коюп циклондун багытын тик абалга өзгөртүү менен аба массасын башкаруу зарыл. Америкалык окумуштуулардын бул проектиси анчалык кеп энергетикалык чыгымды талап кылбайт жана эл чарбасына циклондор алып келуучу зыянды кескин азайта турган проект.

**Гольфстрим агымын буруу.** Гольфстрим жылуу агымы Борбордук Американын аймагында пайда болот. Суунун температурасы+24—28° түзүп жогорку кеңдикте 700—800 км. калындыкта, секундуна 80—100 см ылдамдыкта түндүктү карай агат. Улам түндүккө жакындаган сайын анын күчү, ылдамдыгы, калындыгы азайып, 120° түндүк кендикте толук жок болот. Жылуу агымдын бир бөлүгү Куба аралдарын айланып аккандыктан анын кубаттуулуту азаят. Ошондуктан Флорида жарым аралы менен Кубанын ортосунда, же Ньюфаундленд банкасына тосмо куруп, агымды бир багытка — түндүк кендикке буруу. Бул проектинин ишке ашышы түндүк кендиктин климатынын өзгөрүшүнө өбөлгө түзмөк.

**Сахара чөлүн өздөштүрүү.** Француз окумуштуусу Тор Бержерондун проектиси боюнча Африканын түштүк — батыш жээгиндеги мөңгүлөрдү ядролук — жылыткыч отундун жардамы менен эритип — буулантуу зарыл. Ным менен каныккан муссондук аба массасы Сахара чөлүнө чейин жетип, анда жаан—чачынды пайда кылмак, климаттык шартты өзгөртмөк.

**Нымдуу шамалды тосуу.** Япониялык "Тайна когио" фирмасы иштеп чыккан бул проект денизден соккон нымдуу шамалдын жолунда "гиганттык парус" (узундугу 10, кендиги 1,2 жана бийиктиги 0,6 км) сымал тосмо орнотуу менен нымдуу абаны булут пайда болгон зоонага чейин чыгарып жаан—чачынды пайда кылуу. Бул проект көбүн эсе түздүктөр үчүн чоң мааниге ээ.

# Бөлүм 4. Жер катмарлары, жер уюлдары, экватор, меридиандар.

**4.1. Жер катмарлары.** Жердин эң сырткы жана чоң аймакты ээлеп жаткан катмары жер айланасындагы мейкиндик магнитосфера деп аталып, күндөн келген зарядуу бөлүктөрдү тосуп, жердин реакциялык алкагын түзүп турат. Жер менен бирге айланып, аны курчап турган аба катмары – атмосфера деп аталып, жер бетинен 200 км чейинки бийиктикте орун алып, негизинен азоттон турат. Жердин айланасында суу катмары (гидросфера) жайгашып, анын 94% океан-деңиздерде, 4% жер астында, 2% кар мөңгүнүн составында, 0,4 % кургактыкта орун алган (28).

Жердин үстүңкү бети чөкмө тектерден туруп эң таал түзүлүштө чөкмө тектер жер бетин бирдей каптап жатбастан, үзүлгөн абалда болуп, негизинен түздүктөрдө жана өрөөндөрдө орун алып, калыңдыгы 0-20 км чейин жетет. Өрөөндөрдүн, түздүктөрдүн ортосунда палеозойлук акиташ тегинен турган тоолор, фундаменттин жер бетине чыгып калган бөлүктөрү орун алган. Алардын капталдары талкаланган тоо тектери, ал эми өрөөндөрүнүн түптөрү чөкмө тектер менен капталып жатат. Тоолуу аймактарда чөкмө тектердин калыңдыгы 10-15 м түзөт. Негизинен дарыя террасасында жайгашкан.

Чөкмө тектер катмарынын астында ортоңку-граниттик катмар орун алып, анын калыңдыгы 10-40 км жетет. Граниттик катмар да, бүтүн эмес, үзүлгөн абалда болуп, анын «үзүлгөн» аймактарында базальтык катмар чыгып турат. Океан-деңиздердин астында граниттик катмар жок, ал эми чөкмө тектер катмарынын калыңдыгы бир нече жүз метрге жетет. Чөкмө тектер катмарынын калыңдыгы шельфтик аймактардан чуңкурдуктарга карай азайып жүрүп отурат. Чуңкурдуктарда калыңдыгы 1-2,5 км болгон келип чыккан теги белгисиз катмар «экинчи кабат» жайгашкан. Анын астында базальт катмары орун алып, калыңдыгы океан астында 5 км жетет. Базальтык катуу катмардын астында жарым каткан ылай сымал Мохровочич катмары орун алып, жердин катуу жана суюк катмарынын чек арасы болуп саналат.

Мохровочич (Югославия окумуштуусу) катмарынан жердин үстүңкү бетине чейинки катмарлар жер кабыгынын

биринчи кабатын түзүп, анда төмөнкү химиялык элементтер; кислород (45,99% ), кремний (26,47%), аллюминий (8,61%), темир (6,38%), кальций (4,76%) магний (3,30%), натрий (1,25%), калий (1,17%) басымдуулук кылат.

Жер кабыгынын калыңдыгы жана катмары бирдей эмес. Океандардын астында жер кабыгы эки катмарлуу (4-5 км, теги белгисиз жана базальтык катмарлар), ал эми континентинде үч катмарлуу (35-40 км, чөкмө тектер, базальт, гранит). Эгерде жер кабыгы 1820 м чейинки калыңдыктагы суу менен капталып жатса континенттик тип, ал эми 3640 м калыңдыктагы суу менен капталып жатса океандык тип деп аталат. Океандык жана материктик типтери кабыктын ортосунда өтмө катмар тип-зона оорун алган. Мохоровочич катмары жер кабыгынын « таманы» деп аталат.

Мохоровочич катмарынан төмөн эриген абалдагы катмар-мантия жайгашкан. Анын калыңдыгы 2900 км болуп, төмөнкү бөлүгүндө температура 2000-2500 градус, басым –1,4 млн. атм. түзөт. (7).

Мантия субстраттан (үстүңкү мантия) жана астеносферадан (астыңкы мантия) турат. Үстүңкү мантия 1000 км чейинки аралыкты ээлеп жогорку (400 км чейин) жана ортонку (1000 км чеңин) мантиядан турат. Ал эми төмөнкү мантия 3000 км чеңинки аралыкты ээлеп жатат. Субстрат чала каткан ылай сыяктуу абалда б.а. базальт кабыгына айланып бара жаткан мантиянын бөлүгү. Анда тектоникалык жана магмалык процесстер жүрүп турат. Ошондуктан мантиянын бул бөлүгү жер кабыгы менен бирге тектоносфера деп аталып, жер плиталарынын жаркаларынын башталган аймагы болуп саналат. Жердин ички температурасынын төмөндөшүнүн натыйжасында субстрат катууланып, базальтка айланып, анын ордуна жаңы субстрат калыптанып турат.

Тектоносферанын астында **астеносфера** катмары оорун алган, ал **эпейрогендик** кыймылдын борбору болуп саналат. Бул катмарда мантиянын үстү кайнаган абалда болуп, кайнодон бөлүнгөн энергия массаны түртөт да, бүтүндөй кабыкты козголууга алып келет. Натыйжада, мантия чайпалган абалга келет да, толкун сымал эпейрогендик кыймыл калыптанат. Бул кыймылдын натыйжасында Жер

шарында катталыштар, толкун сымал рельефтин формасы пайда болот.

Астеносферанын калыңдыгы материктердин астында 100-250 км тереңдикте, 150 км чейинки калыңдыкта; ал эми океандардын астында 50-400 км чейинки тереңдикте, 350 км чейинки калыңдыкта оорун алган. Астеносферанын өзгөчөлүгү болуп анын ийилгичтиги саналат. Ийилгич жана үзүлүп кетпеген астеносфера кабыгы тыгыздалган породалардан тургандыктан механикалык жана физико-химиялык жактан туруксуз келип, жогору көтөрүлүү жана төмөн түшүүчү кыймылдардын пайда болуу oорду болуп саналат. Бул катмардын натыйжасында **жер блоктору** узак геологиялык мезгилдердин ичинде бир абалда кармалып турат. Эгерде астеносфера катмары болбосо, анда жер блоктору тез-тез мантияга чөгүп, же кескин түрдө көтөрүлүп турмак жана рельефтин амплитудасы азыркыдан алда канча жогору болуп, өрөөндөр менен тоолордун ортосундагы бийиктик айырмачылык ондогон километрди түзүп калмак.

Жер катмарынын эң түпкү катмары болуп ядро саналат. Ал жалпы жердин көлөмүнүн 34% массасын түзүп, температурасы 4000 градуска чейин жетет. Ядродо заттар суюк, кайнаган абалда болот. Ядронун радиусу 3500 км жакын, калыңдыгы 300 км, оор радиоактивдүү элементтерден турган борбордук бөлүгүнүн (ички ядро) радиусу 1280 км барабар. Бул бөлүк, жердин ички температурасынын пайда болуу борбору болуп саналат. Ички жана сырткы ядролордун ортосунда өтмө зона оорун алган.

**Изостазия.** Жердин сырткы түзүлүшү менен ички түзүлүшү окшош. Тоолордун асты көтөрүңкү, түздүктөрдүн, өрөөндөрдүн асты ийилген абалда болот. Бул процесс жер кабыгынын калыңдыгынын бирдей эместиги менен байланыштуу жана изостазия законуна баш ийет.

Кургактыктан океан-деңиздерге, тоолордон өрөөндөргө жана түздүктөргө тоо породаларынан ташылып келиши тоолордун жеңилдешине, түздүктөрдүн, океан-деңиздердин түбүнүн оорлошуна алып келет. Натыйжада тоолуу аймактардын асты жогору көтөрүлөт да, түздүктөрдүн, материктердин асты төмөн карай ийилет.

Магмада пайда болгон жогорку басымдагы конвекциялык агым кабыктын астында айланып агып, жеңил жер блокторун жогору көтөрөт. Натыйжада, тоолор көтөрүлүп (өсүп) түздүктөр ийилген абалга келет. Г.А.Мавляновтун маалыматы боюнча жаш тоолор 10 жылдын ичинде 1,5 мм өсөт. Ал эми С.А.Несмяновту аныктоосу боюнча, Фергана өрөөнү төртүнчүлүк доордо эле өзүн курчап турган тоолордон (Алай, Туркестан, Фергана, Чаткал) ташылып келинген тектердин оордугунан, ийилүүнүн натыйжасында, туурасынан 45 км кыскарган. Ал эми Ферган өрөөнүн курчап турган тоолордун бийиктиги 1,5 млн жыл башта 2 км, 500 миң жыл башта-3,5 км, 200 миң жыл башта-4 км, 155 миң жыл башта-4,5 км түзгөн. Азыркы бийиктиги 5890 м барабар.

Жердин үстүңкү бетинин деңгээлинин амплитудасы сфероиддик беттин деңгээлине салыштырмалуу 200 м түзөт. Изостазия процессинин натыйжасында мантияга терең кирип турган чуңкурдук (-12 м) Инд, Тынч океандарда, Индостан жарым аралынын түштүгүндө, Австралия материгинин чыгышында (-50 м), Тынч океандын Калифорния жарым аралынын жээгине жакын аймакта (-56 м), Кичи Антил аралдарында жана Бермуд үч бурчтугунда (-60 м) оорун алышкан. Ал эми эң чоң «өсүндүлөр» Жаңы Гвинея (+78м), Түндүк Атлантикада (+68м ), Инд океанында, Африканын түштүк чыгыш четинде (+40) жана Анд тоосунун ортоңку бөлүгүндө оорун алган.

## 4.2.Жер уюлдары, экватору жана меридианы.

Жер толук шар формасында эмес, ал эми жер уюлдарынын азыркы орду да туруктуу эмес. **Уюлдар** белгилүү сызыктын айланасында «тентип» (жылып) жүрүшөт, б.а. уюлдардын «козголуу орду» 18х18 м түзөт (42). Жер эки уюлдан кысылган абалда болуп, экватордун радиусунун узундугу жер огунунун жарымынын 21,4 км узунураак абалда. Экватордук аймактын мейкиндигиндеги радиустардын айырмачылыгы 213 м түзөт. Ал эми түштүк уюлга багытталган жарым оқ түндүк уюлга багытталган жарым октон 70-100 м кыска. Жердин геоиддик бетинин элипсоиддик беттен четтеши- ичкери карай ийилиши түштүк уюлдун айланасында 30 м түзөт, түндүк уюлда айырмачылык жок. Ошондуктан жер шары геоиддик абалда, алмурутту элестетип турат. Жер

уюлдары салыштырмалуу кыймылсыз точкалар болуп, жер шарынын кординаттык сеткасын түзүүдө, б.а. меридиандарды, паралелллдерди жана экваторду аныктоодо чоң ролду ойнойт.

**Жердин экватору.** Экватор (acduator- теңдегич) эки уюлдун бирдей аралыкта жайгашып, жердин айлануу огуна перпендиккулярдуу болгон чоң тегерек сызык(13). Экватор жер шарын түндүк жана түштүк жарым шарга бөлүп турат. Географиялык кеңдик экватордон түндүк жана түштүк 0 градус тан 90 градусту карай саналат. Жер элипсоидинин экваторунун узундугу 40 075 696 м түзөт. Экватор күн менен түндүн теңелүү чекити турган сызык.

Жердин экватор сызыгынын эки жагында (5-$8^0$ түн. жана 4-$11^0$ түштүк кеңдиктеринде) географиялык алкак-экватор алкагы жайгашкан. Алкакта экватордук аба массасы үстүмдүк кылып, тик абалда алмашуу процесси жүрөт да, көбүн эсе штилдик-тынчтануу абалда болот. Ал эми штилдик -тынчтануу алкагынан уюлдарга карай аба массасынын пассатык алкактары орун алып, шамал түндүктөн жана түштүктөн экваторду карай согот. Натыйжада, экватор алкагында аба массасы кысылып жогору карай көтөрүлөт. Климаты ысык болушу менен айырмаланат.

Экватор сызыгына жарыш жайгашкан сызыктар паралелллдер деп аталат. Паралелллдердин чекиттеринин сызыгына болгон абал **кеңдик деп аталат**. Географиялык кеңдик экватордон $0^0$ $90^0$ чейин болуп, түндүк жарым шардагы чекиттер оң, түштүк жарым шардагы чекиттер терс деп кабыл алынат. Кеңдик менен дүйнө уюлунун бийиктигинин ортосунда төмөнкүдөй байланыштар бар; горизонттун үстүндөгү дүйнө уюлунун бийиктиги байкоо жүргүзүүчү чекиттин кеңдигине барабар. Байкоо жүргүзүлүүчү чекит өзгөргөндө горизонтко карата дүйнө огу өзгөрүп, ага байланыштуу кеңдик да өзгөрөт. Кеңдик $90^0$ болгондо, дүйнө огу зенитте болот, экватордогу байкоочуга $0^0$ кеңдикте, дүйнөнүн уюлу горизонттон көрүнөт (8).

**Жердин меридианы (meridianus). Жердин меридианы** эки уюлду бириктирип туруучу сызык. Меридиандын тегиздиги мейкиндиктин тегиздиги менен перпендикулярдуу. Бул эки тегиздикти кесип өткөн сызык чак түш, же жарым күн (полудней) деп аталат. Меридиан сызыгынын бардык

чекити бирдей узундука ээ. Жер меридианын бойлото географиялык кеңдик эсептелет. Экватордон түнтүккө түндүк, түштүктө түштүк кеңдиктер оорун алган. Красовскийдин элипсоиди боюнча жер меридианыны толук узундугу 40 008,550 км барабар.

Алгачкы меридиан Гринивичтен эсептелинип, ошол точкадан географиялык узундук да башталат. Географиялык узундук бул алгачкы меридиандан белгилүү градустагы аралыкта орун алган точка.

Узундук точканын меридиан тегиздиги менен баштапкы меридиан тегиздигинин арасындагы эки грандуу бурч менен өлчөнөт. Узундук меридианынын башталышы $0^0$ $360^0$ чейин чыгышка (чыгыш узундук) же батышка карай саналат. Меридиан башталышы $0^0$ $180^0$ чейин батыш менен чыгышка карай эсептөө системасы да колдонулат.

**Жердин магниттик уюлдары.** Магниттелген заттын (үлгүнүн) магнителишинин нормаль түзүүчүсү (Zn), нөл болгон бөлүгү. Мындай сызыктардын үлгүнүн бетине чыккан oорду түндүк (N), кирген оорду (бөлүгү) түштүк (S) уюл деп аталат. Жер экватору сыяктуу эле **магниттик экватор** болуп, ал-бардык чекиттерде жердин магнит талаасынын эңкейүүсү жана вертикаль түзүүчүсү нөлгө барабар болгон изоклинал сызыгы (8).

Магниттик уюлдар жер уюлдарына дал келбейт. Түндүк жарым шарда магниттик уюл Гренландиянын батышында – $78,5^0$ түндүк кеңдикте жана $69^0$ батыш узундукта, түштүк жарым шарда Антарктиданын түштүгүндө –78 5 түштүк кеңдикте жана $111^0$ чыгыш узундукта оорун алган. Магниттик процесс менен атмосферанын жогорку катмарындагы электр кубулуштары, уюлдук жаркыроолор байланыштуу.

Жер магниттик талаага, кубулуштарга ээ. Ал эми Айда, Марста магниттик талаа жок. Себеби, алардын ички бөлүгүндө суюк катмар –мантия, ошону менен бирге ядро жок. Магниттик талаа суюк мантиянын ядронун болушу менен байланыштуу. Жер өз огунун айланасында айланган учурда алардын чайпалуусу жүрүп, заттардын кыймылынын натыйжасында эң жогорку чыңалуудагы электр тогу пайда болот. Электр тогунун таасири жеткен мейкиндикте туруктуу магниттик талаа түзүлөт. Ал жердин үстүңкү бетинен 80-90

миң км бийиктике чейин таркалат. Жер бетинде магниттик талаа бирдей эмес абалда. Бул процесс жер кабыгынын түзүлүшү, калыңдыгы, анын бетинин түзүлүшү конвекциялык агым жана мантиядан бөлүнүп чыккан заттардын –массанын мүнөзү менен байланыштуу. Ошондуктан жер бетинде магниттик жантаю, магниттик кыйшаю жана магниттик чыңалуу бирдей эмес.

**Магниттик жантаю** деп жердин үстүңкү бетинде берилген чекиттин магнит меридианы менен географиялык меридиандын ортосундагы бурч, б.а. компастын магнит жебесинин географиялык меридиан багытынан жантайган бурчу. Эгерде жебенин түндүк багытындагы учу чыгышка карай жантайса (оң), батышка карай жантайса (терс) магниттик жантайыш болот.

Магниттик кыйшаю (эңкейиш) –жердин геомагниттик талаасындагы чыңалуу вектору (Т) менен горизонталь тегиздигинин ортосундангы бурч (8).

Магниттик эңкейиш горизонталь тегиздиктен жогору жана төмөн карай өлчөнөт. Эгерде геомагниттик чыңалуу вектору төмөн багытталса магниттик эңкейиш оң (түндүк жарым шарда), жогору багытталса терс (түштүк жарым шарда) болот. Магниттик эңкейиш жер шарында $0^0$ + $90^0$ чейин өзгөрөт. Бирдей маанидеги магниттик эңкеиштерди туташтыруучу ийри сызык **изоклинал** деп аталат. 1=0 изоклинасы магнит экватору, L=$90^0$ жердин түндүк магнит уюлу, L=0 түштүк магнит уюлу деп аталат (13).

Магниттик уюлдарды бириктирип турган изоклинал сызыктары магниттик меридиан деп аталып, жер меридианына дал келбейт жана туруктуу эмес. Себеби, магниттик уюлдар дайыма "жылып" турушат. Мисалы, 1890 жылы магниттик уюлдардын координаттары $79^0$ түндүк кеңдикте, $119^0$ батыш узундукта; 1946 жылы-$74^0$ түндүк кеңдикте, $92^0$ батыш узундукта; 1980 жылы $77{,}5^0$ кендикте, $102^0$ батыш узундукта болсо, азыркы мезгилде түндүк магниттик уюл Арктикалык Канаданын Кинг-Кристиан аралынын Свердруп архипелагында оорун алган. Түндүк географиялык уюлга чейинки аралык 1400 км түзөт (12). Жер магнетизминде ар бир 500 миң жылда эң чоң өзгөрүү жүрүп, анын натыйжасында жердеги өсүмдүктөр менен жаныбарлар дүйнөсүндө кыйроолор болуп, биосферада жаңылануу

процесси жүрүп турат. Жердин магниттик талаасы мантиядагы жана ядродогу термоядролук процесстердин натыйжасында мезгил-мезгили менен өзгөрүп турат. Мындай өзгөрүүлөр **магниттик бороон** деп аталат.

**4.3. Рельефтин формалары.** Рельеф (relief франц., relevo-котором) жер бетинин көрүнүшү, б.а. мозаикасы анда бүтүндөй тиричилик өнүккөн. Рельеф көлөмүнө карата мезорельеф, макрорельеф жана микрорельеф деп бөлүнөт.

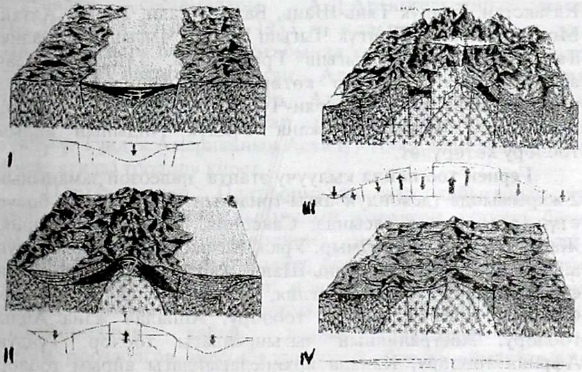
**Мезорельеф** кургактыктын жана океан-деңиздердин түбүнүн эң чоң формалары. Ага рельефтин планетардык формалары болгон материктер жана океандын түптөрү, ошондой эле кургактыктагы эң чоң тоолуу өлкөлөр жана түздүктөр кирет. Мисалы, Орто Азия, Европа, Сибирь ж.б.

**Макрорельефке** кургактыктагы жана океан-деңиздердин түбүндөгү рельефтин чоң формалары кирип жүздөгөн чарчы километр аянтты ээлеп жатат. Мисалы, Тянь-Шань, Памир, Тибет, Анд, Кордильер, Альпы, Гималай, Гиндикуш ж.б. тоолор; Казак талаасы, Туран ойдуну, Тарим ойдуну, Жонгор чөлү, Алай өрөөнү, Ысык-Көл Чүй ж.б. өрөөндөр.

**Микрорельеф** кургактыктагы жана океан-деңиздердин түбүнүн үстүңкү бетинин жалпы аталышы. Анчалык чоң эмес аянтты ээлеп, бийиктик айырмачылыгы жогору эмес. Ландшафтык категорияда урочища, фациялык деңгээлде турат. Материктердин үстүңкү бети тектоникалык процесстин натыйжасында пайда болгон эки негизги морфотектоникалык структуралык бөлүктөн-тоолордон жана түздүктөрдөн турат. Алардын пайда болушу жана өзгөрүшү материктик жер кабыгынын –геосинклиналдык жана платформалык аймактар менен тыгыз тыгыз байланыштуу.

Геосинклиналдык аймактарга жер кабыгынын кыймылдуу аймактары кирип, аларга өтө жай көтөрүлүү (12-15 км чейин) процесси жана кескин амплитудалык көрүнүш мүнөздүү. Алгачкы геосинклиналдык өнүгүү этабында бул аймактарда жер кабыгы төмөн карай ийилип, аларга вулкандык жана чөкмө тектер толуп мантия катмарына чейин чөгөт. Мантия катмарында эриген тоо пародалары жер кабыгынын көтөрүлүшүнүн натыйжасында жердин үстүңкү бетине чыгып тоолорду жаракаларды *(келечектеги

өрөөндөрдү) пайда кылат. Бул этап тоо пайда кылуучу этап деп аталат. Тоо пайда кылуучу кыймылдын натыйжасында (этапта) тоолуу аймактар көтөрүлүп, тилмеленген тоолор кууш өрөөндөр, тоо арасындагы түздүктөр пайда болот. Алардын пайда болушунда алгач эндогендик күчтөр, андан кийин экзогендик – сырткы күчтөр чоң ролду ойношот. Натыйжада, тоолууу өлкөлөрдө көтөрүүчү жана төмөн түшүрүүчү кыймылдар бирдей таасир этип турат. Төмөн түшүрүүчү кыймылдын таасиринин астында тоо үстүлөрүнүн тегизделиши жүрүп бөксө тоолор, тайпак тоолор, платолор ж.б. рельефтин көптөгөн формалары пайда болот (сүрөт 22).




Сүрөт 22. Геосинклиналдын өнүгүү схемасы. I этап, II этап, III этап, IV этап.

Жер шарында б.а. 4,6 млд. жыл ичинде жерде төрт тоо пайда кылуучу кыймылдар (каледония, герцен, мезозой, альпы) болуп өткөн. Жер тарыхында кембри дооруна чейинки (600-670 млн жылдан 3,5 млд. жылга чейинки) болуп өткөн процесстер жөнүндө маалыматтар жокко эсе.

Байыркы кембриге чейинки доорлордо пайда болгон базальтык, граниттик, метафорфоздук тектер байыркы

материктик платформалардын фундаменттин түзгөнү талашсыз. Алар 600-100 млн. жылдар башта төмөн карай ийилип чуңкурдуктарды пайда кылат. Пайда болгон чуңкурдуктарга талкаланган тоо пародалары –чөкмө тектер топтолот да, кийинчээрек метаморфоздолуп катуу континенталдык типтеги жер кабыгына айланат. Пайда болгон жер кабыгында тик капталдуу тоолор көтөрүлүп, төмөн карай ийилүү жүрүп, жерде эң терең жаракалар пайда болот да, чоң жана кичине плиталар калыптанат.

**Каледония (Caledonia)** тоо пайда кылуучу кыймылы палеозой заманында (кембрий, ордовик, силур) жер кыртышындагы бүктөөлүүлөрдү пайда кылган. Бул тоо пайда кылуучу этапта Ирландия, Шотландия, Уэльс, Түндүк Англия, жана Скандинавия, Щпицберген, Борбордук Казакстан, Түндүк Тянь-Шань, Батыш Саян, Тоолуу Алтай, Монгол Алтайы, Түштүк Чыгыш Кытай, Чыгыш Австралия, Тасмания, Түндүк Чыгыш Гренландия, Түндүк Апалач аймактарындагы тоолор көтөрүлгөн. Ошондой эле бул этапта Уралдын, Верхоян-Чукча аймагынын, чыгыш Алясканын, Борбордук жана Түндүк Андынын айрым тоолору көтөрүлөт.

**Герцен тоо пайда** кылуучу этапта палеозой заманынын 2-жарымында (девондун аягы-триастын башталышы) болуп өтүп, анын натыйжасында; Саксония, Тюренгия, Бавария, Жаңы Жер аралы, Таймыр, Урал, Казакстандын тоолорунун айрымдары, Түштүк Тянь-Шань жана Алай тоолорунун структуралары, Түштүк Англия, Британ массиви, Борбордук Француз дөңсөөсү, Судет тоолору, Аппалач жана Анды тоолору, Австралиянын чыгышындагы тоолор. Түндүк Африка тоолору, Канада архипелагындагы айрым тоолор көтөрүлгөн.

**Мезозой тоо пайда** кылуучу этабы триас, юра жана бор мезгилдерин камтыйт, тектоникалык кыймылдын басымдуу көпчүлүгү Тынч океандын чет жакаларында болуп- Чыгыш Азия, Кордильера, Анд тоолору ( алгачкы киммерий доору), Индо-Кытайдын тоолору, Иран тайпак тоосу, Мангышлак жана Таймыр жарым аралдары, жогорку Яна-Чукча аймагы, Монгол –Охота бүктөөлүү системасы, Кордильера тоолорунун борбордук бөлүктөрүндөгү бүктөөлүү системалары (соңку киммерий доору), Сихотэ-Алинь,

Камчатка жана Суматра аралдары, Коряк тоосунун батыш бөлүгү (Ларамит доорунда) көтөрүлгөн.

**Альпы тоо пайда** кылуучу этабы мезозой менен алгачкы палеоген мезгилиндеги геосинклиналдардын чегинде болуп, жаш тоолордун жаралышы менен аяктаган. Бул тоо пайда кылуучу этапта: Альпы тоолору, Пиреней, Андалузия, Апенин, Карпат, Динар, Крым, Кавказ, Атлас, Понтий, Тавр, Түркмен-Корасан, Загрос, Сулайман, Гималай тоолору; Бирма, Индонезия тоо тизмектери; Камчатка жана Филиппин аралдары; Аляска менен Калифорниянын Тынч океан жээгиндеги тоолору, Анд тоолору, Австралиянын чыгышындагы архипелагдар, Жаңы Гвинея жана Жаңы Зеландия аралдары көтөрүлгөн. Евразиядагы тоолордун бүктөөлүү системалары А.Д.Архангельский жана Н.С.Шатский тарабынан 1933 ж. «альпы бүктөлүүсү» деп аталган. Альпы бүктөлүү этабында көптөгөн платформалар да тоолуу өлкөгө айланган. Аларга Европадагы Юра тоолору, Пиреней тоолору, Атлас тоолорунун түштүк тарабы, Тянь-Шань, Гиссар тоолору, Памир тоосунун түндүгү, Түндүк Американын Аскалуу тоосу жана Антарида ( Антарктида) тоолору кирет.

**Платформалар.** Платформалар жер кабыгынын аз кыймылдуу бөлүгү. Өз кыймылын жоготкон, үстүңкү .бети сырткы күчтүн таасиринин астында тегизделген, геосинклиналдык аймакта пайда болот. Платформалар үчүн эки ярусту түзүлүш-тегизделген аскалу фундамент жана аны каптап жаткан платформалык кабык мүнөздүү. Платформалык кабык чөкмө тектерден туруп, метаморфоздолгон эмес абалда болот. Тоолуу аймактардын рельефине салыштырганда платформалардын рельефи бир түрдүү, бирок платформаларда да, айрым тоо тизмектери жана бүтүндөй тоолуу алкактар оорун алган.

Кембрийге чейинки аскалуу тоолордон турган платформалардын үстүңкү бети кийинки доордун тектери менен капталган- (кембрий доорунан баштап). Мындай платформалар чыныгы платформалар (кратондор) деп аталып, алар материктердин негизин түзүшөт жана жер кабыгынын туруктуу бөлүгү болуп саналат. Аларга; Чыгыш Европа (Орус), Сибирь, Түндүк Америка (Канада), Кытай,

Индостан, Африка-Аравия, Австралия, Бразилия жана Антарктика платформалары кирет.

Жер кабыгы бир бүтүндүүлүккө ээ эмес. Астеносферанын үстүңкү бетиндеги сынык-жаракалардын көлөмү жана оордуна карап жердин кабыгы да, түрдүү чоңдуктагы жана багыттагы жаракаларга жана блокторго бөлүнгөн.

Жер блокторунун мантиянын үстүндө жылышынын натыйжасында жогорку бийиктике көтөрүлгөн түздүктөр (Алай, Жылдыз, Көкөнор ж.б.) жана кайрадан көтөрүлгөн тоолор пайда болот. «Кайрадан көтөрүлгөн тоолор» көбүнчө платформалардын чет жакаларында, азыркы геосинклиналдык аймактарга туташ жайгашып Альпы тоо пайда кылуучу кыймылдардын таасиринин астында болот.

Азыркы геосинклиналдык аймактарда жаш тоолордун көтөрүлүү процесстери жүрүп турат. Азыркы тоолордун көпчүлүгү жаңы тектоникалык кыймылдын натыйжасында, көбүнчө жаш платформалар (Тянь-Шань, Алтай, Саян ж.б.), айрым учурда байыркы платформаларда (Байкал жанындагы тоолор) көтөрүлүп жатат.

**Шиттер.** Жүздөгөн, айрым учурда миңдеген километр аралыкта жер бетинде кристалдык тектердин чыгып калган аймагы щитт деп аталат. Алар көбүнчө платформаларда кездешет. Мисалы; Балтика щити, Алдан щити, Канада щити. Щит деген термин 1885 ж. Э.Зюс тарабынан, ал эми кристалдык щит деген термин 1947 ж. Н.С.Шатский тарабынан киргизилген.

**Түздүктөр.** Бийиктиги 200м чейинки, үстүңкү бетинин рельефи бир түрдүү болгон кеңири аймакты ээлеп жаткан жер бетинин бөлүгү. Алар бир нече жүз чарчы метрден жүздөгүн чарчы километр аянтты ээлеп, жантайыңкы абалда болот да, айрым учурда майда өрөөндөр жана дөңсөөлөр кездешет. Дүйнөдөгү эң чоң түздүк болгон Батыш Сибирь түздүгү (2500 000 $км^2$) түндүктөн түштүккө карай ( Карск деңизинен Казак түздүгүнө карай) 1500-2000 км аралыкта бар болгону 200 м көтөрүлөт. Анын үстүңкү бети анчалык терең эмес эрозиялык өрөөндөр менен тилмеленген жана түздүк толук горизонталдык абалда эмес. Түзүлүшүнө, бийиктигине, гензисине карап түздүктөр бир нече түргө бөлүнөт.

**Ойдуңдар.** Бийиктиги 200 м чейинки, негизинен үстүңкү бети кум-чополу тектер менен капталып жаткан түздүктөр ойдуңдар деп аталат. М; Батыш Сибирь, Туран, Индо-Ганг, Бразилия, Каспий бою ж.б. ойдуңдар. Ойдуңдар байыркы доорлордо деңиздин, көлдүн алдында жаткан кийинки мезгилде суу алдынан бошонгон аймактар. Ошондуктан тектердин негизин майда кумдуу-шагыл жана чопо түзөт.

**Плато** (француз тилинде plateau –жалпак түздүк). Үстүңкү бети текши же күдүрлүү, кокту-колоту жана жылга-жыбаты аз, көтөрүңкү түздүктөр плато деп аталат. Өзүн курчап турган аймактардан тик капталы менен бөлүнүп турат. Тоо тектеринин мүнөзүнө карап плато бир нече түргө бөлүнөт. Тоо катмары горизонталдык багытта жайгашса **структуралык,** лавалык тек менен капталып күдүрлүү болсо жанар тоолук; байыркы тегизделген түздүктөрдүн көтөрүлүүсүнүн пайда болгон пенеплендерден, абразиялык түздүктөрдөн турса **денудациялык** түздүк деп аталат. Мисалы; Устюрт, Красноводски, Батыш Бетпак-Дала, Колорода, Декан, Ангрен ж.б. платолору.

Бийиктик абалына карап, платолор көпчүлүк учурда убактылуу суулардын таасиринин натыйжасында катуу тилмеленишкен жана айрымдары тоолуу рельефке айланышкан. Платолордун эң чоң аянтты ээлеп жаткандары палеозойлук же палеозой дооруна чейинки тектерден турган фундаменттерден туруп, үстүңкү беттери тайыз-деңиздик жана континенталдык чөкмө тектер менен капталып жатат. Мындай түздүктөр (жогорку бийиктиктеги үстүңкү бети **тегизделген түздүк**) столовое страна деп аталат. Түздүктүн бул формасы терең эрозиялык тилмеленүүнүн жана дизъюнктивдик топтолуунун натыйжасында айрым учурда тилмеленген тоолуу аймакты пайда кылат. Түздүктөрдү А.Пенк морфологиялык түзүлүшү боюнча төмөнкүдөй түрлөргө бөлөт; жантайыңкы, ийилген жана толкун сымал.

**Жантайыңкы түздүк** деп бирдей түзүлүштөгү, жантаю бурчу $0{,}4^0$ чейинки түздүктөрдү айтабыз. Алар көбүнчө океан-деңиздердин жээктеринде оорун алып, көпчүлүк учурда жээк түздүгү деп аталат.

**Ийилген түздүк** деп, бардык тарабынан борбордук бөлүгүнө карай жатайыңкы абалда жайгашкан түздүктөрдүн формасын айтабыз. Алар көбүнчө материктердин ичинде

жана тоо арасындагы өрөөндөрдө оорун алып, өздөрүн курчап турган платформалардын көтөрүлүшүнүн натыйжасында пайда болот. Мисалы; Туран ойдуну Арал деңизи менен бирдикте, Тарим чуңкурдугу, Турфан чуңкурдугу, Моюн-Кум талаасы, Ноокат-Караван түздүгү ж.б.

**Толкун сымал түздүк.** Бир жактуу эмес жантаюга ээ болгон, анчалык алыс эмес аралыкта жантаю багыты өзгөрүп турган рельефттин формасы. Мындай түздүктөр Түндүк Америкада, Евроазияда, Батыш Сибирдин түштүгүндө (Барабан, Кулунду талаалары) кездешет.

## 4.4. Түздүктөрдүн гентикалык типтери.

Түздүктөр аянттары, бийиктиги абалы жана ички түзүлүшү боюнча бирдей эмес. Себеби, алардын генетикалык жактан келип чыгышы ар түрдүү. Ошондуктан келип чыгышы боюнча алар бир нече типтерге бөлүнөт.

**Биринчилик түздүктөр** (деңиздик-аккумуляциялык түздүктөр) океан-деңиздердин сууларынын платформалык аймактарды убактынча капташынан пайда болгон түздүктөр. Алар деңиз сууларынын тартылышында кургактыка айланып, деңиздик чөкмө тектер-эллювий менен капталат. Түздүктөр горизонталдык багытта, океан-деңиздерге карай жантайыңк абалда болот. Мындай түздүктөргө Орусиянын Европалык бөлүгүндө жайгашкан түздүктөр, Батыш Сибирь түздүгү, Каспий боюндагы түздүк, Батыш Европа түздүгү, Чыгыш Кытай түздүгү ж.б. кирет.

**Аллювиалдык түздүк.** Дарыялардын аккумлятивдик иштеринин натыйжасында пайда болуп, үстүңкү бети дарыянын чөкмө тектеринин катмарынан турат. Бул катмарлар дарыя терассасы деп аталат жана дарыя нугунун жемирилишинен пайда болот. Дарыя чөкмө тектеринин калыңдыгы ондогон метрден жүздөгөн метрге чейин жетет. Ал эми Венгер түздүгүндө, По жана Ганга дарыяларынын өрөөндөрүндө дарыя шилендилеринин калыңдыгы бир нече сантиметрден бир метрге чейин жетет.

Дарыялардын куймаларынын жайылган аймактарында дельталар пайда болуп, алардын аянттары ар түрдүүчө. Мисалы; Хуанхе дарыясынын дельтасынын аянты-445000 км², Ганга жана Брахмапутраныкы –82694 км², Нилдики-22000 км², Волганыкы –16691 км², Сохтуку-63 км². Эгерде

дарыялардын узундугу аз, эрозия базиси менен суу бөлгүчүнүн ортосундагы жантайыш жогору болсо, анда өрөөндөргө таш-шагылдуу тектер ташылып чыгат. Ал эми дарыялардын узундугу жогору болуп, базис менен эрозиянын башатынын ортосундагы жантайыш аз болсо дельтага майда чополуу-кум ташылып чыгат.

Айрым учурда дарыя дельталары байыркы деңиз булуңдарында, качандыр бир мезгилде дарыя куймалары болгон аймактарда оорун алат. Мындай түздүктөр флювиалдык түздүк деп аталат. Мисалы; Италиядагы Ломборд түздүгү, Рион, Кура-Аракс түздүктөрү, Кубань дельтасы ж.б.

**Флювиалдык түздүк.** Кардын жана мөңгүлөрдүн эришинин натыйжасында тоо пародалары аймактарга ташылып келинет. Талкаланган тоо пародалары көлөмүнө жана ордугуна жараша мореналардан баштап түздүктөргө чейинки аралыкта сорттолушуп, тоо мөңгүлөрүнүн этегинде жуулуп келинген чоподон турган түздүктөр калыптанат.

Тоолуу аймактарда алардын көлөмү ондогон чарчы метрди түзөт. Ал эми байыркы үчүнчүлүк доордун мөңгүлөрүнүн натыйжасында Европанын, Түндүк Американын аймактарында эң чоң аянтты ээлеп жаткан флювиогляциалдык түздүктөр (зандра түздүгү) пайда болушкан.

Тоолуу аймактарда анчалык чоң эмес аянтты ээлеп жаткан ташылып чыгылмалардан (конус-вынос) пайда болгон жантайыңкы түздүктөр кездешет. Алардын пайда болушу убактылуу суулар менен байланыштуу. Айрым учурда алар бири-бирине кошулуп тоону курчаган түздүктү пайда кылат. Мындай түздүктөр **кайма** деп аталат жана аларга Мюнхен, Кубан жанындагы, Кабардин, Чечен ж.б. түздүктөр кирет.

**Көл түздүктөрү**. Байыркы мезгилдеги көлдөрдүн ордунда пайда болуп, үстүңкү бети чополу ташындылар менен капталып жатат. Алардын айланасы көбүн эсе тик кашаттуу жарлар менен курчалган жана деңиз валы (тосмосу), деңиз жээгиндеги дого сымал түздүктөрдүн тизмеги, деңиз террасасы (кашаты) менен капталып жатат. Мындай түздүктөргө Тору-Айгыр-Каба, Жылаңач, Кеген, Ноокат, Тар ж.б түздүктөр кирип, көбүнчө тоолу аймактарда орун

алып, деңиз деңгээлинен 1200-1800 м бийиктиктерде кездешет.

**Калдык түздүктөр (**Денудациялык **түздүктөр).** Тоолу аймактарда кездешип байыркы доорлордогу бийик тоолордун үстү сырткы факторлордун таасиринин астында талкаланып, тегизделишинин натыйжасында пайда болот. Калдык түздүктөрдүн пайда болушунда мөнгүлөрдүн, айрыкча байыркы муз доорлорунун мөнгүлөрүнүн таасири чоң.

Мөңгүлөрдүн ээриши менен тоолордун кырлары талкаланып, тегизделип алардын жылуу багыты боюнча жантантынкы абалга келет. Ошондуктан калдык түздүктөрдүн капталдары тик кашатуу келип, көптөгөн жарлардан турат. Калдык түздүктөр Кыргызстандын аймагында эң кеңири кездешип жон деп аталат. Ал эми көпчүлүк учурда мындай түздүктөр Пенеплен, Түндүк Америкада педмент деп аталат. Мисалы; Аскалуу аймагы.

Түздүктөрдө рельефтин микроформалары жаанчачындын, климаттын таасирлеринин астында калыптанып анчалык чоң эмес аймактарды ээлеп жатат. Алардын пайда болушунда топурактын составы жана өсүмдүктөр дүйнөсү чоң ролду аткарат. Негизинен төмөнкүдөй микрорельефтин формалары кездещет: аллювиялдык-акумулиятивтик, эолдук-аккумулятивдик, эолдук-абьляциялык, түбөлүк тоңдук.

Аллювиалдык-аккумлягивдик рельефтин тиби суу агымдарынын дайыма бир калыпта жана бир нукта болбогондугу менен байланыштуу. Ошондуктан рельефтин көптөгөн майда формалары калыптанган; дарыя нугунун жанындагы жээк, дарыя ортосундагы арал, дарыя жээгиндеги сай, ташындыдан пайда болгон кумдуу сай.

**Эолдук –аккумулятивдик** рельефтин тиби чөлдөрдө кеңири таралган жана төмөнкүдөй микрорельефтен турат; алгачкы дюналар, орок сымал дөңсөөлөр, жылып жүрүүчү кумдуу дөңсөөлөр, түрмөктөлгөн (топтолгон)кум дөңсөөлөрүнөн.

Эолдук-абляциялык рельефтин микротиби кумдуу чөлдөрлө кеңири таралган процесс жана төмөнкүдөй рельефтин микроформаларынан турат; кумдуу котловиналар (чуңкурдуктар), дефляциялык ойдуңдар.

Элювиалдык-суффозиялык рельефтин тиби жер алдындагы суулардын тасиринин астында түздүктөрдө пайда болот. Аларга түздүктүн белгилүү бир аймагынын төмөн карай чөгүшүнүн натыйжасында пайда болгон « талаа тарелкалары», суффозиялык өрөөнчөлөр кирет. Тоңдон пайда болгон рельефтин тиби жер кыртышынын анчалык терең эмес катмарда орун алып, суюк суунун тоңушунун, же, жер алдындагы муздун эришинин натыйжасында пайда болот. Аларга көпшөк дөңсөөлөр (бугры пучения), термокарстар, « медальондор» кирет.

**4.5. Түбөлүк тоңдор жана суу кабыгынын дисимметриясы.** Жер кабыгынын өзгөчөлүгүнүн бири болуп чоң аянтты ээлеп жаткан суук аймактын болушу саналат. 1933-жылы В.И.Вернадский дүйнөлүк океандардын сууларынын температурасынын +4 $^0$ жогору эместигин жана 90% суунун температурасы $0^0$ тун айланасында экендигин аныктайт. Ошону менен катар жер шарында турукту абалда төмөнкү температурада турган аймактын бар экендигин далилдейт. . Ал аймак криосфера же, түбөлүк тоңдордун аймагы деп аталат. Бул аймак (катмар) негизинен тропосфера менен жер кабыгынын жылуу катмарынын ортосунда орун алган.

Түбөлүк тоңдор катмарынын диссиметриясы эки түрдүү абалда калыптанат; суук деңиздик климат өкүм сүргөн аймактарда жер үстүндөгү мөңгүлөр, ал эми суук континенталдык климат өкүм сүргөн аймактарда жер алдындагы муздар –тоңдор же көп жылдык криолитозондор (kruos –суук, litnos-таш жана зона) оорун алган - Жер шарындагы кургактыктын 26% (22 млн км$^2$), Орусиянын –49% (10977,08 км$^2$), Кыргызстандын-34% (67,5 миң км$^2$) түбөлүк тоңдор ээлейт. Негизинен тундура алкагын толугу менен, тайга алкагынын, Байкал арты аймактарынын, Тянь-Шань, Памир, Гималай ж.б. тоолордун айрым бөлүктөрүн ээлеп жатат. Анын калыңдыгы мээлүүн алкактарда бир нече метрден, уюлдук кеңдиктерде бир нече километрге (Антарктидада 4 км, субарктикада 1,5 км чейин жетет. Алардын үстүңкү катмары жайкысын уюлдук кеңдиктерде 0,5 м ге, мелүүн алкактарда 3 м ге чейин калыңдыкта эрийт. Натыйжада, муздуу дөбөчөлөр, термокарстар, солюфлюкациялык жаракалар пайда болот.

Криосферанын пайда болуу себеби болуп жердин шар формасында болушу жана жер огунун эклиптикадагы жантайыңкы абалы саналат. Натыйжада уюл айланасындагы алкактарда туруктуу абалда жылуулуктун жетишсиздиги байкалып, түбөлүк тоңдун жыл сайын калыңдоосу жүрөт. Ал эми тоолуу аймактарда күн энергиясынын аз санда түшүшү тоо мөңгүлөрүнүн калыптандырат.

Материктик мөңгүлөр Арктикада негизинен Гренландияда, Щпицберген аралында, Франца-Иосиф жеринде, Жаңы Жерде, Антарктидада, ошондой эле Анд, Альпы, Памир, Кавказ, Тянь-Шань, Гималай, Тибет ж.б. тоолордун жогорку бийиктиктеги аймактарында таркалган. Азыркы күндө материктик мөңгүлөр кургактыктын 10% жакын бөлүгүн ээлеп, жалпы аянты 16,0 млн. км$^2$ барабар. Ал эми океан-дениздеги муздардын аянты 150-160 млн км$^2$ жакын, жер шарынын 10% түбөлүк тоңдуу аймактар ээлеп жатат.

Мөңгүнүн калыңдыгы мөңгү щиттеринде, айрым аймактарда 3400 (Гренландия) 4200 м чейин (Антарктида) жетет. Түбөлүк тоңдун аянты түштүк жарым шарда 1,0 млн км $^2$ түзөт, ал эми калгандары түндүк жарым шарда оорун алган. Эң калың аймагы Вилюй дарыясынын сол куймасында –Марка суусунун жогорку бөлүгүндө орун алган (1500 м).

**4.6. Тоолуу аймактардын рельефи.** Тоолуу өлкө деп жер бетинин түзөң аймактардан ар кандай бийиктике көтөрүлүп жаткан бөлүгүн айтабыз. Алардын аянты жүздөгөн чарчы километрден миңдеген чарчы километрге жетип тектоникалык, эрозиялык жана вулкандык процесстердин натыйжасында пайда болот. Ошондуктан тоолор сырткы көрүнүшү, жайгашуу абалы, көлөмү боюнча бири-биринен кескин айырмаланып турат.

Тектоникалык тоолор геосинклиналдык аймактарда тоо тектеринин бүктөөлүсүнүн натыйжасында пайда болот. Ага чейин бул аймак миңдеген километр калыңдыктагы чөкмө тектер менен капталып жаткан ойдуң же, түздүк болгон. Бул аймак кийин бүктөлүүгө дуушар болуп, магма интрузиялары жиреп чыгат да, жаш бүктөлүү зоналары көтөрүлүп, тоолор пайда боло баштайт.

Алгач тоолор тектоникалык структурага туура келип антиклиналдардан (кырка тоолордон) жана синклиналдардан

(өрөөндөрдөн) турат. Кийинчерээк тышкы күчтүн натыйжасында татаалданып отурат. Экинчи жолку тоо пайда кылуучу процессине дуушар болгон аймактардын бүктөлүшүндө келки тоолор горст түрүндө көтөрүлүп кырка тоолорду, айрымдары грабен түрүндө төмөн түшүп тоо ортосундагы чоң түздүктөрдү- тектоникалык өрөөндөрдү пайда кылат.

Айрым учурда жер бети эрозиялык өрөөндөр менен катуу тилмеленип, геологиялык структурасы горизонталь багытта жайгашып, бийик чокусу плато сымал көтөрүлүп турат. Мындай тоолор эрозиялык тоолор деп аталат. Мисалы Колорода каньону. Жер шарынын кээ бир бөлүктөрүндө туф кыртышынан, лава агымдарынан турган конус формасындагы тоолор кездешет. Бул тоолор жанар тоолор деп аталат. Мисалы; Армян тайпак тоосу, Африканын жанар тоолору ж.б.

Тоолуу аймактарда өрөөндөр менен тоо кырларынын ортосундагы амплитудалык (бийиктик) ажырым өтө жогору. Негизги себеби болуп, тоолордун көтөрүлүшү, өрөөндөрдүн жемирилиши, тоолордун жашы саналат.

Тоолордогу амплитудалык ажырымдын натыйжасында рельефтин ярустулуугу калыптанат. Төмөнкү, ортоңку, жогорку жана эң жогорку бийиктиктеги тоолордун ар бири бирден ярусту түзүп, алардын ортосунда рельефтин тескери формасы ( төмөн карай ийилген) оорун алып, бири-экинчисинен бөлүнүп турат. Ошондой эле ярустук бөлүнүшкө төмөнкү, ортоңку, жогорку бийиктиктеги адырлар да ээ.

Ар бир ярус өзүнүн жашы, сырткы көрүнүшү рельефинин формалары, каптал процесстери, климаттык айырмачылыгы жана ландшафты боюнча айырмаланып турат. Ошондой эле айырмачылыка алардын ортосунда оорун алган рельефтин тескери формалары да ээ.

**Эң жогорку бийиктиктеги тоолорго** (высочайшие хребты) Тибет, Гималай, Кара-Корум тоолуу аймактарындагы 5000 м ашык бийиктикте оорун алган Сино-Тибет, Бука-Мангла, Тангла, Кайлас, Кара-Корум, Куньлунь, Кукишили жана Гималай тоолору кирип, орточо бийиктиктери 6000-7000 м түзөт. Түздүктөрдүн бийиктиги 4000-5000 м барабар болуп, негизинен кумдук, акиташ теги, сланецтен; ал эми тоолордуку 6000-7000 м болуп негизинен

гранит менен гнейстен турат. Климаттык фактордун (суукту ктун) таасиринин натыйжасында талкалануу процесси ылдам жүргөндүктөн тоо капталдары толук шагылдуу таштар менен капталып чөл тибинде. Каптал процесстери бирдей болгондуктан тоолордун экспозициялык айырмачылык өтө аз.

**Жогорку бийиктиктеги** тоолорго альпы жана субальпы шалбалары орун алган, бийиктиги 2500-3900 м ( айрым учурда 1500-3000 м чейин) чейинки тик аскалуу альпы орогенезинде көтөрүлгөн тоолор кирет. Алар аскалуу түзүлүштө, тик капталдуу келип түрдүү тоо тектеринен турат. Ошондуктан жуулунун, коррозиянын, мөңгү эрозиясынын натыйжасында бирдей деңгээлде талкаланбайт. Натыйжада, катуу тилмелеген тоо кырлары, талкаланган тоо тектери менен капталган шагыл-таштуу тоо капталдары, өзүнчө жаткан "таш тилкеси", бөлүнгөн аскалар, корум таштар пайда болот. Тоолордун этектеринде шагылдык конустар, тоо тектеринин көчкүсү-корумдар басымдуулук кылып, алар жайгашкан беттердин жантайыңкылыгы 30-40$^0$ түзөт. Оордук күчүнүн натыйжасында төмөн кулап түшкөн тоо тектери дарыя өрөөндөрүн бөгөп көлдөрдү пайда кылат. Мындай көлдөр тектоникалык көлдөр деп аталат. Мисалы, Сары-Челек, Карасу, Көл-Төр, Кулун, Кутман-Көл, Көл-Кайыңды, Сарез ж.б.

Жогорку бийиктиктеги тоолордо кар сызыгы оорун алып, кар көчкү жүрүп, бийик тоолуу өрөөндөрдө кар-мөңгүлөр пайда болот. Кар сызыгы мөңгүлөрдүн бийиктик деңгээлин аныктай турган чек ара, анда кардын топтолушу анын эришине караганда басымдуулук кылат.

Кар сызыгынын бийиктиги ар кандай тоодо ар башкача температуралык градиент кар-мөңгүнүн сандык жана сапаттык өзгөчөлүгү менен аныкталат. Кар сызыгынын бийиктиги аймактын кеңдик абалына, тоолордун жайгашуу багытына, экспозициясына жана климаттын континенталдуулугуна байланыштуу. Мисалы, кар сызыгынын бийиктиги тропикалык алкакта 5000-6000 м, Альпыда 2200-3100 м, Кавказда 3500-3700 м, Алтайда 4500-4800 м, Памирде 4000-4400 м (түн.бат.) –5000-5200 м(чыг.), Тянь-Шанда 3600-3800 м (түн.бат)-4200-4450 м барабар.

Жогорку бийиктиктеги тоолордо мөңгүлөрдүн натыйжасында рельефтин көптөгөн формалары –мөңгү цирктери, депши сымал өрөөндөр, шиш чокулар (карлингдер), ээрче белестер, шраттар ж.б. пайда болот.

**Цирктер** (circus –круг) тоолордогу ийилген (кресло формасындагы) формадагы рельефтин түрү. Цирктер мөңгүлүк жана жер көчкүлүк болуп бөлүнүшөт. Мөңгүлүк цирктер кары, ал эми жер көчкүлүк цирктер-котловина (чуңкурдук) деп аталат. Алардын пайда болушу тоо породаларынын составы, мөңгүлөрдүн жана жаан-чачындын саны менен байланыштуу. Кар сызыгынан жогору жайгашкан аймак фирн мөңгүсү менен капталган, төмөнкү бөлүгү мореналуу.

**Депши сымал өрөөндөр.** Тоо мөңгүлүк цирктерден төмөн, дарыя өрөөндөрүнүн башталышында жайгашып, капталдары жантайыңкы абалда ийилип, тепши сымал (корытообразные) форманы пайда кылат. Көпчүлүк учурда өрөөндүн түбү мөңгүлөр жана мореналар менен капталып жаткандыктан майда көлдөрдү пайда кылат.

**Шиш чокулар** (карлингдер- нем. Karling) үч кырдуу, пирамида формасындагы катуу граниттик, сланецтик тектерден турган тоо чокулары (пик, куу найза). Тоо массивдеринин капталдарынын жемирилүүсүнүн натыйжасында пайда болот. Жемирилген аянттарда карылар калыптанып мөңгү менен капталып жатат. Мисалы; Альпыдагы, Маттерхорн, Түркестан тоосундагы Игла ( Куу Найза) ж.б. чокулары.

**Тоо көчкүсү (корумдар).** Тоолордун тик капталдарында оордук күчүнүн натыйжасында тоо породаларынын эң чоң бөлүктөрү бөлүнүп, тоо этегине карай кулап түшөт да, көпчүлүк учурда дарыянын нугун бөгөп, көлдөрдү пайда кылат. Мисалы Кулун, Көл Кайынды, Кутман-Көл, Сары-Челек, Көл-Төр ж.б. Бул көлдөр тектоникалык көлдөр деп аталат. Айрым учурда капталдарынын түбүндө тоо массивдеринин чогулусунан корумдар пайда болуп, алардын аянттары ондогон гектарга чейин жетет. Корумдардын жогорку бөлүгүндө- тоо капталдарында талкаланган майда тектерден турган таш шилендилеринин аймагы орун алып, анда алардын төмөн карай жылуусу жүрүп турат. Тоо көчкүлөрүнүн болушу

калың катмардуу карбонаттуу тоо тектердин (акиташ жана доломит) болушу менен байланыштуу.

**Орто бийиктиктеги тоолор.** Жогорку ийиктиктеги тоолордон төмөн жайгашып, деңиз деңгээлинен 200-3900 м бийиктикте оорун алган, үстүңкү бети мөңгүлөрдүн натыйжасында тегизделген, томпок түзүлүштө болгон тоо системалары кирет.

Жашы боюнча жогорку бийиктиктеги тоодон байыркылыгы менен айырмаланат. Орто бийиктиктеги тоолор үчүнчүлүк доордогу муз каптоо мезгилинде жогорку бийиктикте болуп, калың муз менен капталып жаткандыктан алардын үстүңкү беттери муздардын жылуу багыттарына карап жантайыңкы абалга келген. Рельефтин бул формасы тоолордун түндүк жана батыш капталдарына мүнөздүү. Ал эми тоолордун чыгыш жана түштүк капталдары тик аскалуу келип, тилмеленген жана талкаланган тоо капталдары мүнөздүү болуп, майда шагылдуу тектер менен капталып жатат. Ал эми тоо түптөрүндө корум таштуу б.а. таш көчкүлөрү оорун алган. Орто бийиктиктеги тоого Курама, Пскем, Адышев, Алайку, Фергана, Ат ойнок, Сусамыр, Байбиче, Молдотоо, Аламышык, Куруксай, Кулдукто, Кичи Алай ж.б. тоолор кирет.

Орто бийиктиктеги тоолор негизинен палеозойлук акиташ, сланең тектеринен туруп кууш өрөөндөр, тар капчыгайлар менен тилмеленген. Ал эми алардын жогорку жана төмөнкү бөлүктөрүндө тоо арасындагы чуңкурдуктар (жогорку бөлүгүндө) жана тоо арасындагы впадиналар оорун алган. Себеби, орто бийиктиктеги тоолор көбүнчө жер кабыгындагы эки жараканын ортосунда көтөрүлүп жатат.

**Төмөнкү бийиктиктеги тоолор.** Адырлар алкагы менен орто бийиктиктеги тоолордун ортосунда оорун алып деңиз деңгеелинен 900-2000 м жогору жайгашкан. Тоолор негизинен талкаланган тоо породасынын элювийдик жана делювийдик шагыл таштары менен капталып, жер шарынын көпчүлүк бөлүгүндө кургак тоо иретинде белгилүү.

Тоо капталдарынын жантайыңкылыгы 20-30$^0$ түзүп, чыгыш жана түштүк капталдары каршысындагы капталдарга салыштырганда тик абалда, 60% чейин өсүмдүктөр менен капталып жатат. Тоо капталдарынын мындай түзүлүшү алардын күнгө болгон абалына байланыштуу. Себеби, эртең

менен күн тоолордун чыгыш жана түштүк капталдарына тийгенде алар түшкө чейин катуу ысыгандыктан таштарда жаркалар пайда болот.

Жаан-чачындын суусунун киришинен натыйжасында алар кеңейип талкаланат да, тоо капталдары элювий менен капталат. Жер бетинен көтөрүлгөн суу буусунан пайда болгон булуттар күндүн нурун тосуп, түштөн кийин тоолордун түндүк жана батыш капталдарына күн энергиясы салыштырмалуу аз санда түшөт. Натыйжада нымдуулук жогору болуп өсүмдүктөрдүн көп болушуна алып келет. Бул закон ченемдүүлүк бардык тоолорого тиешелүү. Жашы боюнча төмөнкү бийиктиктеги тоолор байыркы тоолор. Аларга Чильустун, Катран, Катран-Башы, Алдаяр, Гузан Белисынык, Бозбуто, Серүн-Дөбө, Копет-Даг,Чымынто,Келпинтаг,Мугоджар , Оркашар, Ош тоолору, Кекилик тоо ,Хосчан –Шанкол тоолору ж.б. кирет.

**Адырлар** тектоникалык жактан азоналдуулук түзүлуштөгү, дениз денгээлинен 900 м чейин жайгашкан рельефтин формасы. Үстүнкү бети дөңсөлү-чункурлуу келип, чөкмө тектер менен капталган. Эң байыркы тоолордун калдыктары, жуулуу процессинин натыйжасында кокту-колоттор пайда болуп, үстүңкү беттери томпок түзүлүштө.

Адырлар өрөөндөрдүн айланасында, тоо түптөрүндө жайгашып , айрым учурда тоо этеги деп аталат жана төмөнкү бийиктиктеги тоолордун шилендилери менен капталып жатат. Мисалы; Фергана, Чүй ,Иле , Зарафшан , Кашгар ж,б адырлар. Бийик тоолу аймактарда деңиз денгеелинен 2500-4000 м. бийиктикте жайгашкан рельефтин бул формасы сырт деп аталат. Сырттар полеозой доорунда пайда болгон тоолордун, узак мезгил ичинде талкалануудан пайда болгон байыркы тегиздиктердин калдыктары. Тоо жаралуу мезгилинде кенен, жантайынкы бүктөлүш түрүндө пайда болгон. Мисалы; Жогорку Нарын, Сары-Жаз, Аксай Арпа, Кичи Нарын, Орто Сырт, Үч –Кол, Акшыйрак, Үзөңгү-Кууш. Ысык-Көл сырттары ж,б. Эң чоң аймакты ээлеп жаткан түздүктүү жерлерде адырлар дөңсөөлөрдү пайда кылып, алар деңиз деңгеелинен 1600 м чейинки бийиктикте орун алышкан.

Дөңсөөлөр бири-биринен кеңири түздүктөр аркылуу бөлүнүп, үстүңкү беттери томпок же тегиз түзүлүштө. Ал эми

капталдары анчалык тилмеленген эмес, талаа тибинде. Мисалы Казак дөңсөөлөрү.

Бийиктигине карап адырлар; төмөнкү, ортоңку жана жогорку бийиктиктеги адырлар деп бөлүнүшөт. Негизинен кургак талаа, талаа тибиндеги ландшфт мүнөздүү. Мисалы; Түндүк жана Түштүк Фергана, Тарим, Шарын, Зарафшан ж.б. адырлар.

Тоолуу аймактардын рельефи татаал түзүлүштө болуп тоо арасындагы чуңкурдуктардан, тоо арасындагы өрөөндөрдөн, тоо арасындагы ойдуңдардан туруп рельефтин тескери формасы деп аталат.

**Тоо арасындагы чуңкурдуктарга** жогорку жана орто бийиктиктеги тоолордун ортосунда –жер кабыгынын жаракасында же изотазиялык ийилген бөлүгүндө жайгашкан чуңкурдуктар (бардык тарабынан өрөөндүн түбүн карай ийилген) кирет. Алар бардык тарабынан бийик тоолор менен курчалып, бир тарабынан кууш капчыгай аркылуу тоо арасындагы өрөөн менен байланышып турат.

Чуңкурдуктун бийик тоо тарабындагы капталдары тик аскалуу келип, көптөгөн жарыш жайгашкан майда өрөөндөр – тоо капчыгайлары менен тилмеленген. Ал эми орто бийиктиктеги тоо тарабындагы капталдары жапыс жана томпок түзүлүштө болуп, байыркы муз каптоо доорлорунун белгилери сакталып калган.

Чуңкурдуктардын чет жакаларында көбүнчө палеогендик жана палеозойлук тоо тектеринен турган тик аскалар, тоо үстүндүгү түздүктөр, дарыя тектирлери жайгашып, рельефтин татаал формаларын пайда кылат. Алар жуулуга туруксуз болгондуктан терең жарларды, үңкүрлөрдү, жылгаларды пайда кылышат.

Дарыя тектирлеринин айрымдары өрөөндөрдөн 1000-1200 м чейинки бийиктикте орун алган, алар байыркы дарыялардын нугу болуп саналат. Дарыя тектирлеринин капталдарында тектоникалык жараканын натыйжасында сынып, кийинки доорлордо жуулунун натыйжасында жер бетине чыгып калган тоо тектери кездешет. Көпчүлүк учурда алардын түздүк менен бириккен жерлеринде талкаланган тоо породалары оорун алган. Кыргызстанда тоо арасындагы чуңкурдуктарга Тар ( Алайкуу), Казарман, Кожо-Ашкан,

Зардалы, Кетмен-Дөбө, Кожокелен-Чөгөм Кичи-Алай, Дөрбөлжүн, Чаткал, Ысык-Көл ж.б. кирет.

Евразия материгинде тоо арасындагы чуңкурдуктарга Минисунски (Миң Суу), Байкал, Тарим, Турфан, Көкө-Нор, Чоң көлдөр котловинасы (Убсу Нур, Кыргыз Нур, Хара Нур) ж.б. кирет.

Чуңкурдуктар (котловина) бардык тарабынан дөңсөөлүү тоолор менен курчалып, фундаменттин үстүндү орун алып, чөкмө тектер менен капталып жаткан аймак. Тоо капталдарынан чуңкурдуктун түбүнө карай талкаланган тоо тектери убактылуу суулардын натыйжасында ташылып келинет. Натыйжада, алардын түптөрүнөн тоо капталдарына карай тоо тектеринин ылганышы ( сортолушу) жүрүп, чуңкурдуктун түбүндө кум-чополу лес катмары калыптанат.

В. Лахинин маалыматы боюнча тоо арасындагы чуңкурдуктар пайда болуу себептерине карап бир нече түргө бөлүнөт; тектоникалык жана жер кабыгындагы толкун сымал кыймылдын натыйжасында пайда болгон чуңкурдуктар; вулкандык процесстин натыйжасында пайда болгон чуңкурдуктар, аккумулятивдик өрөөндөр жана чуңкурдуктар, тосулган (бөгөлгөн) чуңкурдуктар жана денудациялык чуңкурдуктар.

Тектоникалык чуңкурдуктар жер блокторунун мантияга карай чөгүшүнүн натыйжасында пайда болот. Ортоңку блок төмөн карай чөккөн мезгилде анын айланасындагы блоктор жогору карай көтөрүлүп, ойдуңду пайда кылат. Ойдуңдун андан ары чөгүшүнөн чуңкурдук калыптанып, блоктордун ортосундагы жаракалардан пайда болгон капчыгай аркылуу өрөөндөр менен байланышат. Мындай чуңкурдуктарга тоолуу аймактардагы көптөгөн чуңкурдуктар, ошондой эле, Американын Жээк тоолорунун багыты боюнча оорун алган чуңкурдуктар кирет. Бул чуңкурдуктар бүктөлүп жаткан тоо кыркасынын баштагы ордунан жылып, кетишинин натыйжасына пайда болгон чуңкурдуктар деп аталат.

Айрым мезгилде тектоникалык ийилүүнүн натыйжасында, үстүңкү бети тегиз аймактарда, алгач ойдуң пайда болот да, байыркы өрөөндөрдүн каршысында анчалык бийик эмес жалчалар көтөрүлөт. Көптөгөн байыркы вулкандардын кратерлеринде чуңкурдуктар пайда болуп,

көлдөр жайгашат. Мындай чуңкурдуктар вулкандык чуңкурдуктар деп аталат.

Айрым аймактарда эолдук, суу, мөңгүлүк жана вулкандык тектердин бирдей эмес жайгашышынын натыйжасында алардын ортосунда чуңкурдуктар пайда болот. Алар аккумулятивдик чуңкурдуктар деп аталат. Ал эми жарыш жайгашкан дюналардын, бархандардын жана мореналардын ортосунан орун алган өрөөндөр аккумулятивдик өрөөндөр деп аталат. Зандра түздүктөрүндө кургак өстөндөр (русла) калыптанат.

Тоолуу аймактарда жер жана таш көчкүлөрдүн натыйжасында өрөөндөр убактылуу же туруктуу абалда тосулуп калат. Мындай чуңкурдуктар бөгөлгөн чуңкурдуктар деп аталат. Мисалы, Кутман Көл, Кара-Көл, Сарез Көлү, Кулун Көлү, Сары-Челек көлү ж.б.

Айрым бир байыркы мөңгу каптаган аймактарда, тоолордун үстүндө муздун таасиринин астында калыптанган чнкурдуктар кездешет. Алардын айрымдары көлдөрдү пайда кылат. Мындай чуңкурдуктар денудациялык чункурдуктар деп аталат. Мысалы; Сон-Көл, Чатыр –Көл. Сайрам –Көл ж.б. Ал эми суу менен капталбай жаткан тоо үстүндөгү чуңкурдуктар супа, депши деп аталат. Рельефтин бул формалары аймактарда эң кеңири таралган көрүнүш.

**Тоо өрөөндөрү.** Тоо кырларынан дарыянын базисине чейинки аралыкта, тектоникалык жарака сызыгы боюнча ийилген абалда жайгашкан рельефтин тескери формалары өрөөндөр деп аталат. Алардын калыптанышында дарыялардын кызматы чоң. Дарыялардын жана жаанчачындын сууларынын таасиринин натыйжасында тектоникалык жарака кеңейип азыркы абалына келген. Ошондуктан өрөөндөрдө эң терең жана кууш капчыгайлар басымдуулук кылып, дарыянын нугу фундаменттин үстүндө жайгашкан. Фундаменттин андан ары терендеп желишинин натыйжасында анын бөлүктөрүнөн дарыя жээктериндеги каньон пайда болуп, анын үстүндө дарыя тектири калыптанган. Тоо арасындагы өрөөндөрдүн дарыя базисинен өрөөндүн башаты болгон каррыларга чейинки жантайыңкылыгы алардын жайгашуу абалына байланыштуу болот.

Өрөөндөр жайгашуу абалына, рельефинин мүнөзүнө, тилмеленишине, чөкмө тектеринин жайгашышына карап тоолуу жана түздүктүү өрөөндөр деп бөлүнүшөт. Тоолуу өрөөндөргө Кыргызстандын аймагындагы өрөөндөрдүн басымдуу бөлүгү кирет. Мисалы; Тар, Гулча, Акбура, Чаткал, Сох, Исфайрам-Сай, Нарын, Түп, Аламидин, Кемин, Ала-Арча ж.б.

Түздүктүү өрөөндөргө Сусамыр, Чоң-Алай, Фергана, Чүй, Талас, Жылдыз (Шынжанда), Бай, Кубань, Каскален, Кура, Аракс, Ленкорань ж.б. Пайда болуу механизмне карап; денудациялык, эрозиялык, U-сымал, жешилген өрөөндөр, эрозиялык капчыгайлар, кургак сайлар, мөңгү өрөөндөрү, асылган өрөөндөр деп бөлүнүшөт.

Денудациялык өрөөндөрдүн формалары жана көлөмдөрү түрдүүчө, байыркы муз доорлорунда муздардын төмөн карай жылышынын натыйжасында калыптанган. Капталдары тегиз жана жантайыңкы, тоо кырлары томпок. Айрым жерлерде фундамент жер үстүнө чыгып бөлүнгөн аскаларды пайда кылат. Калың топурак катмары менен капталып жатат.

Тоо тектеринин эрозияга бирдей туруктуу абалда болбогондугунун натыйжасында алардын айрым бөлүктөрү сууда эрип талкаланууга дуушар болот. Эрозияга туруксуз тектердин ордунда өрөөндөр калыптанып, туруктуу тектердин ордунда, аскалуу-дөңсөөлөр көтөрүлүп турат. Өрөөндөрдүн түптөрү көпчүлүк учурда интрузивдик тектердин үстүндө жайгашат.

Тоолуу өлкөлөрдүн өрөөндөрүнүн басымдуу бөлүгүн эрозиялык өрөөндөр түзөт. Тоо өрөөндөрүнүн айрымдарынын капталдарынын тиктиги $90^0$ чейин болуп, өрөөндөр эрозиялык канал, капчыгай -каньон жана жар формасында болот. Мындай өрөөндөр **U сымал өрөөндөр** деп аталат. Өрөөндөрдүн багыты боюнча караганада капталдары кулис сымал жайгашкан абалда болот. Негизинен тектоникалык жараканын ордунда дарыя нугунун улам төмөндөп отурушунан пайда болот. Ошондуктан дарыя тектеринин чөкмө калдыктары түрдүү бийиктикте оорун алган. Нымдуу климаттык шартта акиташ тектери механикалык талкаланууга караганда химиялык талкаланууга көбүрөөк дуушар болуп **U сымал** өрөөнду пайда кылат. Мындай өрөөндөр эриген (растворение)-

жешилген өрөөндөр деп аталат жана сырткы көрүнүшү боюнча мөңгүдөн пайда болгон өрөөндөргө окшош.

**Эрозиялык капчыгайлар.** Тоо кыркасын туурасынан кесип өтүп, анын эки жагындагы түздүктөрдү бириктирип туруучу тик капталдуу өрөөндөр капчыгай деп аталат. Капчыгайлардын капталдары $90^0$ чейин тик келип тектоникалык жараканын андан ары дарыянын жешинин натыйжасында калыптанат. Алардын дарыя нугунан тик көтөрүлгөн аскалуу бөлүгү каньон деп аталат. Мисалы; Сох, Узенги-Кууш, Шалкылдак, Сары Жаз, Капчыгай, Нарын ж.б. каньондор. Дүйнөдөгү эң чоң каньон болуп Америкадагы Чоң Каньон саналат. Анын узундугу 350 км, тереңдиги 2 км, кеңдиги жогорку бөлүгүндө 16 км барабар. Дарыя катуу тоо тектеринен турган капчыгай аркылуу агып өткөндөн кийин, жумшак тоо тектеринен турган аймакка чыгып аны кеңейтет. Мындай өрөөндөр жырылган (жирелген, бузулган), өрөөндөр деп аталат. Өрөөндөрдүн бул тибине тоо капчыгайынан чыккан жердеги өрөөндөрдүн башталыштары кирет. Тоо капталдарындагы суусу жок капчыгайлар кургак капчыгайлар деп аталат.

**Кургак сайлар жана нуктар** –көбүнчө төмөнкү бийиктиктеги тоолорго, адырларга, чөлдөргө, жарым чөлдөргө, талааларга жана кургак талааларга мүнөздүү болуп, жаз айларында убактылуу суулар менен капталып, жылдын калган мезгилдеринде кургак абалда болот. Рельефтин бул формасы Аравияда, Түндүк Африкада «**вади**», Австралияда «**крик**», Орто Азияда «**сай**» жана «узбой» деп аталат. Орто Азиядагы байыркы дарыя нугу болгон Сарыкамыш узбойунун узундугу 550 км жакын, бардык тармактары менен 775 км. Ал эми Келиф узбойунун узундугу 240 км, кеңдиги-1,5 км чейин. Ал эми Батернут Крик сайынын кеңдиги 6-6,5 м гана түзөт.

**Мөңгү өрөөндөрү.** Бийик тоолуу аймактарда дарыя өрөөндөрүнүн башаты болгон, тоо капталдарында тоо кырлары жашырынган абалда оорун алып, жантайыңкылыгы $60\text{-}65^0$ чейин болгон тепкичтүү түзүлүштөгү депши сымал өрөөндөр мөңгүлүк өрөөндөр деп аталат. Өрөөндөрдүн бул тиби тоолуу аймактарда эң кеңири таркалган көрүнүш.

**Асылган өрөөндөр.** Тоолуу аймактарда өрөөндөр катталыш абалда жайгашкан учурлар кездешет. Тоо

арасындагы ийилип төмөн карай чөккөн чуңкурдуктардын үстүндө түздүктүн экинчи кабаты оорун алып, алардын кошулган аймагы тик-кашаттуу түзүлүштө болот. Пайда болуу себептери болуп мөңгүнүн өрөөндү терең кесиши саналат. Пайда болгон өрөөн дарыянын нугунун төмөндөшүнүн натыйжасында кесилип «экинчи кабатка» айланат. Дарыя нугунун андан ары жайылышынын натыйжасында түздүк пайда болуп, анын үстүндө жайгашкан түздүк «асылган» абалга келет. Асылган түздүктөр көбүнчө мөңгүлөрдүн таасиринин астында калыптанат. Айрым учурда асылган түздүктөр деңиздердин жээктеринде да пайда болот.

**Карстар** ( нем. Karst, Карст платоосунун атынан аталган). Сууда тез эрий турган тоо породаларынын (акиташ, доломит, бор, мергель, гипс, ангдрид, таш тузу) натыйжасында пайда болот. Жердин үстүңкү бетинде карстын түрдүү формалары калыптанат. Алар; каррылар, карст воронкасы, карст ваннасы, карст түтүкчөсү, карст чуңкурдугу, карст талаасы жана карст дөңсөсү (рельефтин оң формасы).

**Каррылар** (нем. Karren ) же, шраттар жылаңач карстар- тар таркалган аймактардагы рельефтин формасы. Алар бири-бирине жарыш абалда же лабринт түрүндө болуп, терендиги бир нече сантиметрден 1-2 м чейин жетет (8). Каррылардын ортосунда ничке жал сымал бири-бирине жарыш жаткан дөңчөөлөр жайгашкан. Каррылар төмөнкүдөй түргө бөлүнөт: талаа тибиндеги, жарака тибиндеги тилмеленген, кобулча, чуңкур ж.б. каррылар. Каррылардын натыйжасында карры көлдөрү, кары мөңгүлөрү пайда болуп, алар рельефтин чоң формаларына кирет. Каррылар карстардын алгачкы стадиясы.

Тоо породаларынын жайгашышы карстардын түрдүү формада болушуна шарт түзөт. Аларга карстык үңкүрлөр, жер алдындагы карстык галереялар, карстык боштуктар, карстык лабиринттер ж.б. кирет. Карстык рельефтин формалары жер үстүндөгү жана жер астындагы суулардын таасиринин натыйжасында пайда болот. Сырткы көрүнүшү боюнча карстар; жылаңач, жабык, көмүлгөн, задернованный деп бөлүнөт.

Көптөгөн суусуз, кургак талаа жана чөлдүү аймактарда үстүңкү бети ачык болгон карстык рельефтин формасы кездешет. Аларга карстык ойдуңдар, карстык чуңкурлар кирип фундаменттти түзгөн тоо породалары ачылып жатат, өсүмдүктөр менен капталган эмес. Рельефтин бул формасы жылаңач карст деп аталып адам баласынын таасиринин натыйжасында пайда болот. Себеби, карстын бул формалары таркалган жерлер байыркы мезгилден бери калк жыш жайгашкан аймак болуп, өсүмдүктөр менен топурак катмары катуу өзгөрүүгө дуушар болгон. Жылаңач карстар Тоолуу Крымда, Кавказда, Орто Азияда, Казакстанда, Борбордук Азияда кездешет.

Атмосфералык жаан-чачын жыл мезгилдери ичинде бир калыпта түшкөн аймактарда жабык карстар пайда болот. Жер бетинин түздүктүү болушу, жаан-чачындын бир калыпта түшүүшү өсүмдүк жана топурак катмарынын күчтүү өнүгүшүнө шарт түзөт. Алардын узак жылдар бою бир калыпта өнүгүшүнүн натыйжасында карстардын үстүңкү бети акырындык менен жабылып калат. Мындай карстар жабык карстар деп аталып негизинен Европанын аймагында көп кездешет. Ошондой эле жабык карстар Кыргызстанда-Түндүк Ферганада таркалган. Ал эми карстардын майда формалары бардык жерде кездешет.

Карстардын жер бетиндеги төмөн карай ойулуп түшкөн формасы **карстык воронка** деп аталып, алар сууда тез эрүүчү тоо тектеринин жайгашуусуна, көлөмүнө жана калыңдыгына байланыштуу болот. Карстык воронканын тереңдиги айрым учурда 10-20 м чейин жетет. Түздүктүү аймактарда бир нече карстык воронкалар биригип талаа блюдцасын (тарелка формасындагы ойдуңдар) пайда кылат. Карст процесси көп таркалган аймактарда цилиндр формасындагы карстык рельеф пайда болуп, ал **колодца** (кудук) деп аталат. Алардын капталдары тик келип, диаметри бир нече метрди түзүп, түптөрү талкаланган тоо тектери менен капталып жатат.

Айрым учурда жантайыңкы абалда цилиндр-сымал көңдөйдөн турган, тереңдиги 70-80 м чейинки карстык рельефтин формасы кездешет. Алар табийгый **шахтылар** деп аталат. Шахтылардын каналдарынын багыты сууда тез

эрүүчү тоо тектеринин жайгашуу абалы менен байланыштуу, көпчүлүк учурда этаж жана лабиринт абалында болот.

Карстык процесстер эң көп таркалган Франциянын юра аймагында, Балкан жарым аралында, Ямайка аралында чоң аянтты ээлеп жаткан, бардык жагынан жабык чуңкурдуктар кездешет. Алар **полья** деп аталып, жердин үстүнкү бетинде, сууда тез эрий турган тоо тектеринин катмарынын болушу менен байланыштуу. Польялардын көлөмү ар түрдүүчө Мисалы, Батыш Боснядагы Ливак польясы (379 $км^2$), Батыш Герцоговинадагы Попово польеси (181 $км^2$) ж.б.

**Үңкүрлөр.** Үңкүрлөр карстык рельефтин эң кеңири таркалган түрү, алардын көлөмү, формасы ар башкача. Көпчүлүк учурда катуу тоо тектеринен турган аскаларда оорун алып, бир же, бир нече тешиктерден турат. Үңкүрлөрдүн пайда болушу тоо тектеринин мүнөзүнө байланыштуу. Тик аскалуу океан-деңиздердин тектеринде толкундун таасиринин натыйжасында, борпоң конглемератуу тектерде шамалдын таасиринин астында, сууда эрүүчү тектерде атмосфералык жаан-чачындын таасиринин астында калыптанат. Пайда болуучу себептерине карап үңкүрлөр биринчилик жана экинчилик үңкүрлөр деп бөлүнөт (11).

**Биринчилик үңкүрлөр** тоолордун көтөрүлүүсү менен бир мезгилде пайда болот. Көбүнчө мындай үңкүрлөр лавалык платолордо, коралл рифтеринде алар калыптана баштаган учурда башталат да, көлөмү жана формасы ар түрдүүчө болот.

**Экинчилик үңкүрлөр** тоо тектерине сырткы факторлордун тийгизген таасиринин астында пайда болот. Океан-деңиздердин жээктеринде толкундардын натыйжасында абразиялык үңкүрлөр калыптанат. Абразия деп көлдөрүн, океан-деңиздердин сууларынын жээктерди талкалоо аракеттери аталат.

Абразиялык үңкүрлөр формасына карап оюктар, нишалар, гроттор деп бөлүнөт. Сууда тез эрүүчү доломит, гипс, акиташ тектеринин натыйжасында пайда болгон үңкүрлөр карстык үңкүрлөр деп аталат. Карстык үңкүрлөр пайда болушунда атмосфералык жаан-чачындын ролу чоң. Тоо породаларынын жаракалары аркылуу кирген суу, сууда тез эрий турган тектерди эритип, үңкүрлөрдү пайда кылат. Натыйжада, үңкүрлөрдүн үстүндө тамчы суудагы тоо

тектеринин миндеген жылдар бою чогулушунан төмөн карай саландаган тоо өсүндүсү пайда болот. Алар **сталагмиттер** деп аталат. Ал эми тамчынын тамган оордунда -үңкүрлөрдүн түбүндө жогору карай көтөрүлгөн өсүндү пайда болот. Алар сталагтиттер деп аталат. Үңкүрлөрдүн үстүнкү бети төмөн карай кулап түшүп, алар сууда эрип **шахтыларды** пайда кылат. Шахтылар көбүнчө тоонун жаракасында калыптанып, тунел сымал үңкүрлөрдү пайда кылат. Бийик тоолуу аймактарда алар аркылуу суулар агып айрым жерлерде шаркыратмаларды пайда кылат. Мисалы; Абшир шаркыратмасы. Ал эми төмөнкү бийиктиктеги тоолордо, адыр аймактарында “кара туңгуюкту” пайда кылып, аларда суу жок. Мисалы; Ажыдар үңкүрү ( Сох дарыясынын алабында) Франциядагы Жан-Бернер үңкүрү (1585 м), Франциядагы Шурэн-Мартен үңкүрү (500м), Италиядагы Буссо-де-Ла-Луне (460 м), Испаниядагы Сотано-дель-Барро үңкүрү (410 м), Россиядагы Снежная-Меженного үңкүрү (1370 м), Испаниядагы Пуэрто-деЛимана үңкүрү (1338 м), Мексикадагы Хуатла үңкүрү (1252 м) ж.б. Жер шарында узундугу 1000 м ашык болгон 7 үңкүр, узундугу 5000 метрден 1000 м чейин болгон 6 үңкүр (Щвецариядагы Зибенэнгисте-912 м, Словениядагы Яма у Вьетрна Брда –897 м, Польшадагы Яскина-Снежка –775 м Ирандагы Рхар-Парад-751 м, Америкадагы Мамантова-530 м, узундугу 20-80 м болгон 5 үңкүр, узундугу 10-20 м болгон 8 үңкүр катталган. Ал эми Кыргызстанда узундугу 10 м жогору болгон үңкүрлөр көп санда кездешет.

Айрым аймактарда көптөгөн үңкүрлөр биригип, үңкүрлөрдүн татаал түзүлүштөгү системасын пайда кылган жана алардын жалпы узундугу көптөгөн километрди түзөт. Мисалы, Америкадагы Мамантова үңкүрлөр системасы. Анын 15 км кирүүгө болот. Дж. П.Вилькокса жана П.Краутердин маалыматтары боюнча (1972 ж) Мамантова үңкүрлөр системасы ошол эле аймактагы Флинт-Ридж тоосундагы үңкүрлөр системасы менен байланышта болуп узундугу 530 км түзөт (11). Үңкүрлөрдүн пайда болушу негизинен тоо тектеринин мүнөзүнө байланыштуу болгондуктан алардын деңиз деңгээлинен бийиктиги ар түрдүүчө. Мисалы; Кашмирдеги Раджиот –Пик деңиз деңгээлинен 6600 м бийиктикте оорун алган. Ал эми эң чоң

жер алдындагы карстык үңкүр Саравак-Чамбердин (Калимантон аралында) узундугу –700 м, кеңдиги –300 м, бийиктиги –7- м түзөт. Ошондой эле узундугу бир нече километрге жеткен лавалык үңкүрлөр кездешет. Мисалы; Куэва-де-Лос-Вердес лавалык үңкүрүнүн узундугу-6 км, кеңдиги –24 м, бийиктиги-15 м барабар. Түбөлүк тоң таркалган аймактарда жер алдындагы муз үңкүрлөр таркалган. Алардын узундугу жүздөгөн метрди түзөт. Мисалы; Орусиядагы Кунгур, Австриядагы Айсризинвельт (узундугу 42 км) муз үңкүрлөрү.

Чөлдүү аймактарда шамалдын таасиринин астында үйлөмөлөр пайда болот. Негизги фактор болуп шамал жана кумдак тоо тектери саналат.

Түзүлүшүнө карап үңкүрлөр; туюк же мешок сымал, өткөлдү жана шахта сымал деп бөлүнөт. Туюк же мешок сымал үңкүрлөр эң көп таралып үңкүрлөрдүн дээрлик көпчүлүгү кирет. Өткөлдү үңкүрлөр негизинен палеозойдук акиташ тегинен турган тоолордо кездешип, эки тараптуу тешиктерден турат. Мисалы; Сулайман, Чилмайрам жана Чильустун тоолорундагы үңкүрлөр. Шахта сымал үңкүрлөр жер алдында жайгашып, тармакталып кеткен. Мисалы; Баткен облусундагы Кан.и.Гут үңкүрү (900 м), Орто Азиядагы Бахерден үңкүрү (220 м), Алтайдагы Талды үңкүрү (100 м).

**Жер көчкүлөр.** Жер көчкү деп оордук күчүнүн натыйжасында тоо породаларынын тоо капталдары аркылуу жылышын айтабыз. Таш көчкүлөрдөн айырмасы болуп жер көчкүлөрдүн фундаменттин үстүнө жылмышуусу саналат. Катуу сууктун натыйжасында, көбүнчө күз-кыш айларында, кар аз жаткан тоо капталдарынын жер бетинде жаракалар пайда болот. Ал жаракаларга жаз айларында жаан-чачындын суулары кирип, суу өткөрбөөчү катмар менен анын үстүндө жайгашкан тоо тектеринин (көбүнчө топурак катмарынын) ортосуна топтолот. Анын натыйжасында, ортоңку бөлүктө ылай катмары пайда болуп, үстүндө жайгашкан тоо породаларынын төмөн карай жылмышуусуна алып келет. Көчкүлөр акырындык менен жылгандыктан алардын үстүңкү бетинде өскөн дарактар өсүү багыттарын жоготуп, түрдүү багытта кыйшайган абалга өтөт. Мындай токойлор "Мас токойлор" деп аталат.

Жер көчкүнүн пайда болушунда жер титрөөнүн мааниси чоң. Жер көчкүлөрдүн формалары, көлөмдөрү тоо капталдарынын багытына, тиктигине, тоо тектеринин калыңдыгына жана мүнөзүнө байланыштуу. Жер көчкүлөр көбүнчө палеоген доорунун континенталдык кызыл түстөгү тектери орун алган аймактарда эң кеңири таркалагн. Тоо тегинин кумдак абалда болушу алардын сууда тез эришине алып келет жана кеңири аянтты ээлеп жаткан жер көчкүлөрдүн пайда кылат. Мисалы; Жылуу-Суу, Төөчү, Тосой, Карагуз, Кызыл-Булак, Буйга ж.б. жер көчкүлөрү. Жер көчкүлөрдүн жылышы байко пунктарындагы реперлердин негизинде теодолит жана мензуланын жардамы менен өлчөнөт.

Кыргызстандын, ошону менен бирге түштүк Кыргызстандын аймагындагы жер көчкүлөрдүн көлөмү жана жылуу ылдамдыгы ар башкача. Мисалы; Майлы-Сай дарыясынын алабындагы Сары-Бээ жер көчкүсүнүн орточо узундугу 400 м, орточо кеңдиги-60-70 м, тоо породаларынын орточо жылдык жылмышуу ылдамдыгы 4-5 м; Кара-Үңкүр жер көчкүсүнүн орточо узундугу –620 м, орточо кеңдиги – 850-930 м, жылмышуу ылдамдыгы – 7-7,5 м; Жалгыз-Алча жер көчкүсүнүн (Көк-Арт өрөөнү) узундугу –900, кендиги – 350м, жылмышуу ылдамдыгы –12.5 м, Кайрат жер көчкүсүнүн орточо узундугу-800м, кендиги –150-210 м, жылышы –7-8м; Каратарых жер көчкүсүнүн узундугу 1250м, орточо кендиги-700-750 м, жылышы –7-8 м ж.б.(43).

Жер көчүкүлөр капталдарында негизинен ийилген формада жылып, жарым айлана абалында болот.Алар цирк сымал жер көчкүлөр деп аталып, баскыч сымал түзүлүштө калыптанат.Жер көчкү рельефинин бул формасы амфитеатр деп аталат. Айрым жерлерде цирк сымал жер көчкүлөр өзүнчө өрөөндөрдү пайда кылып, алардын аянты 5-6 км жетет. Жер көчкүлөрдүн этегинде чопо аралаш суу агып чыгат ал жер көчкү тилчеси деп аталат. Көпчүлүк учурда бир нече цирк сымал жер көчкүлөр өз ара биригип террасаларды (тектирлерди) пайда кылат.

**4.7. Тоо рельефине байланышкан түшүнүктөр.** "Тоо" деген түшүнүк тоолуу өлкөгө, тоо системасына, деңиз деңгээлинен бир нече жүз метр бийиктикте жайгашып, бетинин бийиктик айырмачылыгы кескин болгон чоң

аймакка, өз алдынча көтөрүлүп жаткан бөлүнгөн тоолорго, бийик дөңсөөлөргө таандык. Тоолу өлкөлөрдүн рельефи жер кабыгындагы тектоникалык процесстин натыйжасында ийилүүдөн пайда болгон. Ал эми алардын азыркы абалы сырткы күчтөрдүн талкалануунун натыйжасында калыптанган.

Геологиялык түзүлүшүнө, жашына, сырткы көрүнүшүнө, формасына карап тоолор; дөңсөөлөр, арал сымал тоолор, тоо этеги, тоо тизмеги, тайпак тоо, бөксө тоо, аскалуу тоо, бүктөлүш тоо деп бөлүнүшөт.

**Дөңсөөлөргө** жер кабыгынын өзүн курчап жаткан аймакка салыштырмалуу 200-500 м жогору жайгашкан бөлүктөрү кирет. Дөңсөлөр көбүнчө түздүктүү аймактарга мүнөздүү болуп муз доорунун таасиринин астында калыптанган. Мисалы; Орус, Европа, Кавказ, Барабин ж.б. дөңсөлөр.

**Арал сымал тоолор** айрым учурда "ыргытылган тоолор" деп аталып, көбүнчө түздүктөрдүн ортосунда жайгашат. Алардын бир капталы тик, экинчи капталы жантайыңкы абалда болуп, биринчиси "ыргытылган" кашатты түзөт. Себеби, арал сымал тоолордун пайда болушу жер кабыгындагы блоктордун көтөрүлүшү менен байланыштуу. Алгач алар бир бүтүн абалда болуп, кийинчерээк тышкы фактордун негизинде тилмеленген, айрымдары дөңсөлөрдү жана майда тоолорду түзүп калган. Мисалы; Мугоджар, Музбелтоо, Ош тоолору, Чилмайрам жана Чильустун тоолору, Акташ, Гузан, Белисынык, Арпалык, Кара-Киндик (Чоң Алай өрөөнү), Жонгор, Майлы, Барлык, Куругтаг ж.б. тоолор

**Тоо этеги.** Тоолуу өлкөлөр түздүк менен чектешкен аймакта жапыздап, адыр-күдүрлүү тоолу рельефти пайда кылат. Рельефтин бул формасы тоо этегин түзөт. Орто жана Борбордук Азияда адыр деп аталып, жогорку, ортоңку жана төмөнкү бийиктиктеги адырлардан турат.

**Тоо тизмеги.** Дүйнөдөгү тоолордун басымдуу бөлүгү бир багыттагы тоолордун бири-бирине улай жайгашуусунан туруп тоо тизмегин б.а. тоо чынжырын түзөт. Мисалы; Кордильера тоо тизмеги Кордильера-Бланка (уз.180 км), Кордильера-де-Мерида (уз.400 км), Кордильера-Негра (уз.180 км), Кордильера-реаль деген тоолордон куралып,

жалпы узундугу 18.000 км ашык. Туурасы Түндүк Америкада 1600 км ашык, Түштүк Америкада 900 км жакын; Урал тоо тизмеги Пай-Хой, Уюлдук Урал, Түндүк Урал, Ортоңку Урал, Түштүк Урал тоолорунан туруп жалпы узундугу 2000 км, туурасы 40-150 км түзөт; Хинган тоо тизмеги Чоң Хинган (уз. 1200 км) жана Кичине Хинган (уз. 500 км) тоолорунан куралып, жалпы узундугу 1700 км барабар; Кара-Корум тоо тизмеги Чангченмо (уз. 200 км), Пангонг (уз. 100 км), Кара-Корум (уз. 500 км) тоолорунан куралып, жалпы узундугу 800 км жакын; Туркестан тоо тизмеги түндүгүндө бир нече майда тоолордун (Дауда, Адыгине Тоо, Алтын-Бешик, Акташ, Сухумтоо, Көкчө-Тоо, Жамангул, Токтобуз, Майдантоо, Каратоо, Белисынык ж.б. ) уландысынан куралган. Майда тоолор бири-экинчисинен ашуулар аркылуу бөлүнүп турат, б.а. эки ашуунун ортосунда өзүнчө тоолор оорун алып, алардан тоо тизмеги куралган.

**Тайпак тоо (нагорье).** Жер шарында көп сандаган тоо масивдери, тоо кырлары, чуңкурдуктар, тегизделген түздүктүү жондор, кеңири аянтты ээлеп жаткан бийик тоолуу түздүктөр, кургак сайлар ж.б. кездешет. Рельефтин формалары жер блокторунун көтөрүлүшүнөн пайда болгон жогорку бийиктикте жайгашкан чоң аймактар да кездешет. Мындай аймактар тайпак тоо деп аталат. Тайпак тоого Тибет кирип аянты 2000.000 км$^2$ түзүп, деңиз деңгээлинен орточо бийиктиги 4875 м барабар. Көп сандаган бийик тоо кырларынан (Актоо, Кукишили, Бука Мангла, Ньенчен-Тангла, Тангла, Бакалы Тоо, Көкө-Нор, Кайлас ж.б. 90 ашык тоолордон), көптөгөн көлдөрдөн (Намцо, Селинг, Дангрюм, Көкө Нор ж.б.), бийик тоолуу дарыя өрөөндөрүнөн (Инд, Брахмапутра, Салуин, Меконг, Янцзы, Хуанкэ ж.б.), чоң аянтты ээлеп жаткан түздүктөрдөн (Цайдам, Көкөр-Нор ж.б) турат.

Иран тайпак тоосу Ирандын аймагынын үчтөн эки бөлүгүн ээлеп жатат жана Альпы-Гималай тоо пайда кылуучу кыймылдын мезгилинде көтөрүлгөн. Көптөгөн бөксө тоолордон (Деште-Кевир, Деште-Лут, Дашти-Магро ж.б.), чөлдүү ойдуңду-дөңсөөлөрдөн (Кухруд, Чыгыш Иран ж.б), дарыя өрөөндөрүнөн (Герируд, Сефидруд, Гильменд ж.б) туруп, аянты 2,7 млн км$^2$ барабар. Ошондой эле тайпак

тоолорго Армян тайпак тоосу (аянты 400 миң км$^2$) ж.б тоолуу аймактар кирет.

**Бөксө тоо (плато).** Бардык тарабы тик кашаттуу, үстүңкү бети түздүктү болгон дөңсөөлөр же, байыркы тегизделген тоо калдыктары бөксө тоо деп аталат. Мисалы; Декан, Устюрт, Ангрен, Иран, Гоби ж.б. Тоо тектеринин жайгашышы боюнча бөксө тоолор; структуралык, жанар тоолук, денудациялык болуп бөлүнүшөт. Структуралык бөксө тоолордо тоо тектери мейкиндик багытында жайгашат, жанар тоолук бөксө тоолордо жер бети күдүрлү келип, лава менен капталып жатат. Ал эми денудациялык бөксө тоолордо тоонун үстүңкү бети тегиз болуп, анда пенеплендер жана абразиялык түздүктөр оорун алган.

**Аскалуу тоо.** Тоолор тектоникалык процесстин натыйжасында көтөрүлгөн учурда, жер кабыгындагы жараканын капталында тик аскалуу түзүлүштөгү рельеф пайда болот. Көпчүлүк учурда алар бир багыттагы, бирдей түзүлүштөгү жана бүктөлүштөгү жарыш жайгашкан тоолорду пайда кылат. Алар бир тутумдан башталып, акырындык менен бири-биринен алыстап салаа сымал түзүлүшкө ээ болот. Капталдарынын тиктиги 60-70$^0$ түзүп, тоо кырлары жал сымал түзүлүшкө ээ. Мындай тоолорду моно антиклиналдык түзүлүштөгү тоолор деп аташат.

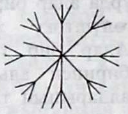
Геосинклиналдык аймактарда узун жана кууш болгон, түрдүү багыттарга карай созулуп жаткан, тоолор бири-бирине кошулуп, бүтүндөй бир аскалуу түзүлүштөгү аймакты пайда кылат. Бул аймакта өрөөндөр менен тоо кыркалары кезектешип жайгашып, алардын багыттары көбүнчө негизги тоолордун багыттарына дал келет. Мисалы; Франция-Щвейцария юрасы, Альпы, Чоң Кавказ, Тянь-Шань, Алтай, Саянь, Сино-Тибет, Кордильеры ж.б. тоолор. Бийиктиги боюнча алардын айрымдары төмөнкү жана орто бийиктиктеги (Апалач, Урал, Байкал арты ж.б. тоолору), көпчүлүгү жогорку жана эң жогорку бийиктиктеги (Тянь-Шань, Памир, Кавказ, Гималай, Гиндикуш, Кара-Корум ж.б.) тоолор.

**Катталыш (бүктөлүш) тоо.** А.Вегнердин теориясына ылайык, жер блоктору мантиянын үстүндө бир багыт боюнча жылганда, мантиянын бети сүрүлүүдөн жыйрылып жогору көтөрүлө баштайт. Натыйжада, жер блокторунун жылуу

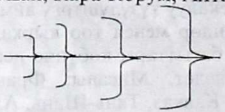
багыттарынын алдында, бири экинчисине жашынган абалда жайгашкан катталыш тоолор пайда болот. Мындай тоолор Америка материгинин батышында (Кордильеры-Анд), Европанын түштүгүндө (Альпы), Азия менен Индостан субконтинентинин тирешкен аймагында (Гималай) көбүрөөк кездешет. А.Вегнердин бул идеясы Ф.Тейлор, Такеуча жана Каномори тарабынан колдоого алынган. Катталыш тоолор жаш тоолорго кирип тик аскалуу түзүлүштө болот.

Тоолуу аймактарда тоо кырлары, тоо системалары тилмеленүү мүнөзүнө карап бир нече типке бөлүнөт (радиалдуу же нур сымал, канат сымал, жашырынган, виргация (бутак сымал) жана решетка сымал)

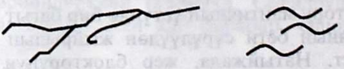
**Радиалдык же нур сымал жайгашуу.** Өрөөндөр жана тоо тоомунан түрдүү багыт боюнча таркалып, тоолор жылдыз формасында жайгашат. Мындай жайгашуу Хан-Тенгри, Гарц, Эцталь, Матча ж.б. тоо тоомдоруна мүнөздүү.



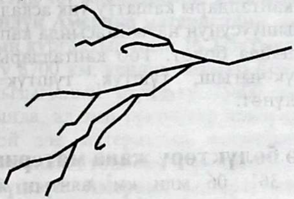
**Канат сымал жайгашуу.** Көптөгөн тоо кыркаларында суу бөлгүч тоо кырларынын эки капталдарына карай кыска каптал тоолору жайгашат. Мындай тоолорго Чоң Кавказ, Зерафшан, Кара-Корум, Алтай ж.б. тоолор кирет.



**Жашырынган абалда жайгашуу.** Айрым тоо кыркаларында каптал тоолор негизги тоо кыркаларынан бир жак капталында, бири экинчисине тосулган абалда жайгашат. Мисалы; Батыш Кавказ арты тоолору; Гагрин, Бзыбек, Кодар, Сванета, Лечкум, Рачка, Батыш Сахалин тоолору, Ош тоолору ж.б.



**Виргация (бутак сымал) абалында жайгашуу.** Көптөгөн тоо системаларынын кыркалары бир багыт боюнча жайгашып, негизги тоодон ошол эле багыт боюнча тоо “бутагы”, андан экинчи маанидеги тоо “бутагы” бөлүнүп олтурат. Мисалы; Батыш Тянь-Шань, Талас Алатоосу, Каратоо, Угамтоо, Пскем, Чаткал, Курама, Алай, Туркестан, Наньшань, Гоби ж.б.



**Решетка сымал жайгашуу.** Тоолордун бул абалда жайгашуусу көбүнчө тайпак жана бөксө тоолорго мүнөздүү болуп, өрөөндөр бири-экинчисине жарыш жайгашат. Ал эми майда тоолор алардын багыты боюнча жайгашып, бири-экинчиси менен эрозиялык процесстин натыйжасында пайда болгон, туурасынан жайгашкан кууш, тар капчыгайлар аркылуу биригип турат. Мисалы; Түштүк Урал, Түндүк Чыгыш Дагестан, Апалач, Борбордук Тянь-Шань, Памир, Сино-Тибет ж.б. тоолор.

**Тоо экспозициясы.** Тоо кыркаларынын жайгашуу багыттары боюнча күн энериясынын, нымдуулуктун бирдей санда түшкөн капталдары тоо экспозициясы деп аталып, тоонун толук айланасын түшүндүрөт. Экспозиция $360^0$ барабар болуп, анда көптөгөн тоо капталдары оорун алган. Тоо кырларынын жайгашуу багытына карап экспозиция түндүк, түштүк же батыш, чыгыш деп бөлүнүшөт. Мисалы; Кордильеры жана Урал, Анд тоо чынжырлары чыгыш жана батыш экспозициядан; Гималай, Кара-Корум, Алай-Туркестан, Кавказ, Фергана, Чаткал тоо чынжырлары түндүк жана түштүк экспозициядан туруп, миңдеген километрге чейин созулуп жатат.

**Тоо капталдары.** Рельефтин тескери формасынын төмөнкү точкасынан анын оң формасынын кырына чейинки болгон жантайыңкы каптал, тоолуу аймактарда тоо капталы

деп аталат. Капталдардын жантайыңкылыгы 5-90$^0$ чейин болуп, адырларда капталдар томпок, ал эми тоолордо тик абалда болот. Капталдардын тиктиги 35$^0$ жеткенде тоо капталдарында шагылдуу тектердин жылышы жүрүп элювийдик, делювийдик кабыкты пайда кылат. Ал эми тоо капталдарынын тиктиги 40$^0$ ашканда тоо тектеринин кулап түшүшү жүрүп, тоонун түптөрүндө корумдар пайда болот. Көпчүлүк учурда тоо капталдары кашатту-тик аскалуу келип, тоо тектеринин жылмышуусунун натыйжасында капталдарда шагыл-таштуу агым пайда болот. Тоо капталдары түндүк, түндүк-батыш, түндүк-чыгыш, түштүк, түштүк батыш, түштүк чыгыш деп бөлүнөт.

## Бөлүм 5. Дүйнө бөлүктөрү жана материктер.

Жер шарынын 361, 06 млн км$^2$ аянтын же 70,8% аймагын суу кабыгы ээлеп жатат. Ал эми 29% кургактык түзөт. Жалпы кургактык материктерге жана дүйнө бөлүктөрүнө бөлүнөт.

**5.1.Материктер жана дүйнө бөлүктөрү.** Бир же бир нече байыркы граниттик платформалардан турган, белгилүү бир геологиялык структурага ээ болгон, бардык тарабынан бүктөлүштүү аймактар менен курчалып жаткан, изостазиялык тең салмактуу абалда турган, континенталдык жер кабыгын эң чоң бөлүгү. Материктер; Евразия, Африка, Түндүк Америка, Түштүк Америка, Антарктида жана Австралия.

**Дүйнө бөлүктөрү** тарыхый маданий түшүнүктүн негизинде калыптанган, материктердин өздөрүнө жакын жайгашкан аралдарды кошуп алгандагы абалы. Дүйнө бөлүктөрү; Европа, Азия, Америка, Африка, Антарктида, Австралия. Материктерден алыста Тынч океандын ортосунда жайгашкан аралдардын тобу Океания деп аталат.

**Азия.** Эң чоң дүйнө бөлүгү болуп Азия саналат. Анын аянты 44.413.000 км$^2$ , меридиан сызыгы боюнча узундугу 8500 км, кеңдик багыты боюнча –11.000 км. Деңизден орточо алыстыгы 780 км. Эң жогорку бийиктиги 8848 м (Эверест-Джомолунгма), эң чукур жери-405 м. Деңиз деңгеелине салыштырганда орточо бийиктиги 960 м. Тоолор материктин

ортоңку бөлүгүндө, ал эми түздүктөр анын четтеринде жайгашкан.

**Африка** материгинин аянты 29,2 млн км$^2$, аралдары менен 30,3 млн км$^2$. Жээктери тоолу, чыгышында көп сандаган аралдар оорун алган. Ойдуңдар жана түздүктөр материктердин ортоңку бөлүгүндө, дөңсөөлөр жана тоолор материктин чет жакаларында жайгашкан.

**Түндүк Америка** материгинин аянты 247000 км$^2$ же жер шарынын кургактыгынын 16,22% барабар. Меридиан боюнча узундугу 8700 км, кеңдик багыты боюнча узундугу 59050 км. Жээк сызыгынын узундугу 75600 км. Тоолор материктин батышында, ал эми түздүктөр анын чыгышында жайгашкан. Ошондой эле материктин чыгышында узундугу 2600 км болгон Аппалач тоолору оорун алган.

**Түштүк Америка** материгинин аянгы 18,28 км$^2$, орточо бийиктиги 580 м, эң бийик жери 6960 м, эң төмөн жайгашкан точкасы –40м. Тоолор материктин батыш бөлүгүндө катталыш абалда, ал эми түздүктөр материктин чыгышында оорун алган. Оринока, Амозонка жана Парана дарыяларынын алабында түштүк Америка платформасы жайгашкан.

**Европа** материгинин аянты 10527 000 км$^2$ же кургактыктын 7,04% барабар. Аралдар дүйнө бөлүгүнүн 30,4% түзөт. Меридиан багыты боюнча узундугу 3800 км, кеңдик багыты боюнча узундугу 5400 км, орточо бийиктиги 300 м, жогорку бийиктиги 4807м, деңиз деңгээлинен төмөн жайгашкан точкасы 27,5 м. Тоолор материктин түштүгүндө, түздүктөр түндүгүндө оорун алган, борбордук бөлүгүндө Орус платформасы жайгашкан.

**Австралия** дүйнө бөлүктөрүнүн эң кичинеси, аянты 7 687848 км $^2$, Океания менен кошуп эсептегенде 8511000 км$^2$ б.а. кургактыктын 5.98 % түзөт. Меридиан багыты боюнча узундугу 3200 км, кендик багыты боюнча 4100 км болгон, Экватордон төмөн жайгашкан материк. Дүйнө бөлүктөрүнүн ичиндеги эң тегизи,. анын 13 % гана аймагы дениз денгээлинен 500 м жогору жайгашкан, жеринин 54 % суусуз , бийик эмес тоолор материктин чыгышында жайгашкан, калган аймактары түздүктүү. Тоолордун жоктугу материк жер блогунун мантиянын устундо тегеренген абалда кыймылда болушу менен байланыштуу.

**Антарктида** эн муздак материк. Аянты 13975 мин км $^2$, жээк узундугу 30000 км ашык болуп, муздуу жарлардан турат. Материктин орточо бийиктиги 2040 м , эң бийик точкасы 5140 м. Материктик мөңгүнүн аянты 13802000 км $^2$ барабар же, анын үстүңкү бетинин 95 ,5 % ээлеп жатат.

**Материктердин түзүлүшү.** Жер планетасынын үстүңкү бетинин (510 млн. км$^2$) 71% (362 млн.км$^2$) океан менен, 29% (148 млн. км$^2$) кургактык менен капталган. Алардын өз ара тең салмактуулук абалы төмөнүу закон ченемдүүлүккө баш иет (28);

1. Материктердин (кургактыктын) массасы түндүк жарым шарда түштүк жарым шарга салыштырганда көп;

2. Бардык материктердин . салмагы океан — дениздин суусунун салмагы менен барабар;

3. Материктер менен океандар жайгашышы боюнча антиподдор; Түндүк океан менен Антарктика; Африка менен Европа биригип Тынч океан менен; Түндүк материктер Түштүк океан менен; Инд океаны Түндүк Америка менен; Австралия Атлантика океанынын түндүгү менен. Океан менен материктер тараза сымал абалда болуп, Жер шары көптөгөн "таразалардын арматурасы" менен бириккен.

4. Бардык материктер эки—экиден бириккен (Түндүк, Түштүк Америка, Европа—Африка, Азия—Австралия) бир гана Антарктиканын пары жок.

5. Материктер шынаа формасында болуп түндүк бөлүктөрү жазы (кенири), түштүк бөлүктөрү кууш. Антарктика алмурут формасында;

6. Түштүк материктердин батыш бөлүгү ийилген абалда болуп, булунду пайда кылган (Араке, Гвинея, Чон Австралия),
чыгышы томпок түзүлүштө;

7. Айрым материктердин чыгышында аралдардын гирлянды— "аралдар дугасы" орун алып, чыгышка ийилген абалда (Антил дугасы, Түштүк Антил дугасы, Чыгыш Азия дугалары), батышында "аралдар дугасы" жок.

8. Ар бир "материктик нурда" түндүк жана түштүк материктердин ортосунда, Жер кабыгынын талкалануу зонасында, көптөгөн майда аралдар, орун алган (Жер

ортолук дениздин, Кара дениздин, Чыгыш Азия дениздеринин аралдары).

9. Ар бир "материктик нурдун" түштүк материктери чыгышка жылган, түндүк материктердин уландысы эмес.

**Материктердин формалары.** Түндүк жарым шардын континенттүүлүгү, Түштүк жарым шардын океандуу болушу меелүүн алкактарда литосферадагы — көтөрүлүү (түндүк жарым шарда) "жана төмөн түшүү (түштүк жарым шарда) процесси менен байланыштуу. Түндүк материктердин түштүк бөлүгүндөгү ийилүүсү экватордук алкактын төмөн карай ийилуусу менен байланыштуу. Ал эми түштүк материктердин ийилуусу түштүк уюлдук кысылуунун чондуту менен байланышкан. Бул кысылууда Антарктиканын үстүн толугу менен каптап жаткан муздун таасири чоң. Мөңгүнүн калыңдыгы 1720 м —4500 м. чейин, көлөмү 24—30 млн. км$^3$. Түштүк Америка менен Африканын орок сымал ийилген абалда болушу литосферадагы массанын төмөн түшүүшү менен байланыштуу. Ошол процесс Австралиянын саат стрелкасынын багыты боюнча жылып журушуне өбөлгө түзгөн (23). Түндүк жана түштүк жарым шарлардын ± 62° кеңдиктеринде жүргөн көтөрүлүүнүн (түндүктө) жана төмөн түшүүнүн (түштүктө) натыйжасында түндүк материктер батышка, түштүк материктер чыгышка жылган. (28).

Материктер менен океандардын антиподдук түзүлүштө болушу, океан — деңиздер менен кургактыктын бөлүнүшү, планетанын айлануу кыймылында (өз огунда ) калыптанып, тең салмактуулукту сактап, жерди орбитадан жана огунан чыгарбай кармап турат.

**Жер блоктору.** Жер кабыгынын блоктору (өз алдынча бөлүктөрү) көлөмүнө жараша геоблоктор жана блоктор деп экиге бөлүнөт (28).

Блок жүздөгөн чарчы чакырым аянтты ээлеп жаткан Жер кабыгынын анчалык чон эмес бөлүгү (Нарын— Көк-Арт, Тар—Акбура, Сох—Исфайрам ж.у.с.). Геоблок эң ири масштабдагы Жер кабыгынын бөлүгү (Батыш Сибирь, Туран, Чыгыш Европа, Аравия, Тянь-Шань ж.у.с.) болуп айрымдары миллиондогон жылдар бою оордук күчүнүн натыйжасында ийилип (Батыш Сибирь, Туран ж.б.), айрымдары көтөрүлүп (тоолу аймактар) турат. Бул процесс

кабык алдындагы конвекциялык агым менен байланышта болуп, Жерди изостазиялык абалда кармап турат. Жер кабыгында туруктуу (түбөлүк ) геоблок жок. Качандыр бир кезде тоолуу аймак болгон геоблок түздүккө, ал эми түздүк — тоолу аймакка айланат.

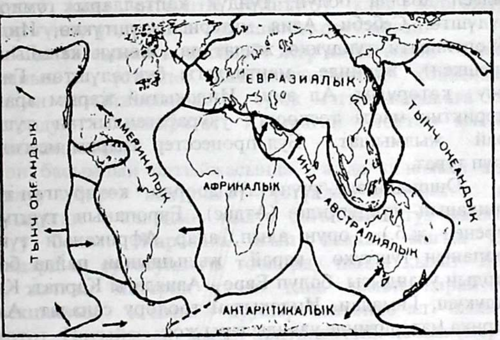
Масштабы боюнча Жердин кабыгы океандык жана материктик болуп бөлүнөт. Океандык геоблок бул континенттердин төмөн түшүп кеткен блоктору болуп саналат. Негизинен базальттык тектен турган, чөкмө тек катмары жокко эсе болгон Жер кабыгынын бөлүгү. Базальтык магманын сыртка агып чыккан жеринде суу алдындагы тоолор (Атлантикалык вал, Инди валы, Чыгыш Азия валы ж.б.) көтөрүлгөн, алар жүздөгөн миллион жылдардан кийин жаны материктин ядросун түзөт. Ал эми азыркы материктик блоктор келечекте океан түптөрүнө айланып, дүйнөлүк океандар менен материктер орун алмашат. Алардын көрүнүшү, аянты, жайгашышы азыркы абалдарына төп келбейт жана сандары боюнча да кескин айырмаланат. Алгач азыркы түздүктөр (Батыш Сибирь, Батыш Европа, Чыгыш Европа, Аравия, Сахара ж.б.), андан кийин бөксө тоолуу аймактар, акырында бийик тоолуу аймактар (Гималаи, Памир, Тянь-Шань ж.у.с.) океан алдында калат. Ошол эле мезгилде азыркы океан түбүндөгү тоолордун айланасында кургактыктар көтөрүлүп материктик геоблокко айланат б.а. айлануунун түбөлүк формасы тынымсыз уланып турат.

**Литосферадагы плиталар.** Плита Жер кабыгынын туруктуу, аз кыймылдуу аймагы болгон, платформалардын ичиндеги, Жер кабыгынын фундаментинин терендикке чөгүп кеткен бөлүгү. Анын үстүңкү бети кийинки доорлордун тектери менен капталып жатат. Плиталар литосферада Жердин массасынын борбору болгон мантияга салыштырмалуу $42^0$ $3^1$ $3^{11}$ түндүк кеңдикте, 131° 2' чыгыш узундукта (Япон денизи жакка) бир кылымда 4,45 см жылууда (29). Натыйжада плиталар байыркы орундарынан козголуп, алардын бири—бири менен кошулган чек арасында мантиядагы тектердин жогору көтөрүлүшү жүрөт да, океан алдындагы тоо кыркаларынын пайда болушуна өбөлгө түзөт. Ошону менен бирге мантияда чөккөн тектер, белгилүү аймактарга чогулуп, Жер кабыгында өзгөрүүлөрдү пайда

кылат. Бул өзгөрүүлөр төмөнкү закон ченемдүүлүктүн астында өтүп жатат (сүрөт 23).

1. Чөгүү мезгилинде субдикция зонасында (бир плитанын экинчи плитанын астына түшүп кетиши) муздак жана оор блоктордун плиталары жумшарбайт жана катуулутун жоготпойт. Алар 700 км жакын терендикте өтүүгө мүмкүн болбогон тосколдукка учурайт (астеносфера катмары) да, горизонталдык багытта астеносферанын үстүндө жылат.

2. Плиталардын Жер кабыгынын жука катмары жакка жылышынын натыйжасында Тынч океандагы субдикция




Сүрөт 23. Литосфералык плиталар

зонасында (борбордук бөлүгүндө, терендиги 4000-7000 м) Жер массасынын тыгыздалышы жүрүүдө. Бул процесс качандыр бир мезгилде Жер кабыгындагы эң чоң ийилүүнү пайда кылып, кургактык менен океандын азыркы катнашын өзгөртүүсү ыктымалдуулук.

3. Плиталардын жылышынын натыйжасында узак геологиялык мезгилден бери Филиппин архипелагынын, Индонезиянын жана Туштук Американын аймагында геоидде"өсүндү" пайда болууда. Бул "өсүндүдөн" миллиондогон жылдардан кийин Жер кабыгында "урчук" пайда болуп, ал Жердин кыймылынын таасири астында

андан бөлүнүп, Ай сыяктуу Жердин жандоочусун пайда кылыш мүмкүн.

**Материктердин жылуу багыттары.** Тейлордун жана Вегенердин (27) пикирлери боюнча материктер азыркы жайгашкан ордуна миллиондогон жылдардын ичинде Жер кабыгынын мантиянын үстүндө жылышынын натыйжасында келген. Бул пикирлер кийинки мезгилдерде Х.Такеучу, С.Уеда, Х.Каномори (26), П.Фурмарье (22) ж.б. окумуштуулар тарабынан колдоого алынган.

Азия материгинде үчүнчүлүк доордо көтөрүлгөн тоолор (Гималаи, Тянь-Шань, Памир ж.б.) кендик багытында ийилген абалда болуп, түндүк капталдары томпойунку түзүлүштө. Себеби, Азия материги түштүккө, Индостан субконтиненти түндүккө жылат да, экөнүн кагылышынан (тирешкен) жеринде мантиядагы бүктөлүштөн Гималаи тоосу көтөрүлөт. Ал эми Индокытай жарым аралында материктик масса тоскоолго учурабагандыктан түштүктү карай жылмышат. Бул процесстер азыркы мезгилде да жүрүп турат.

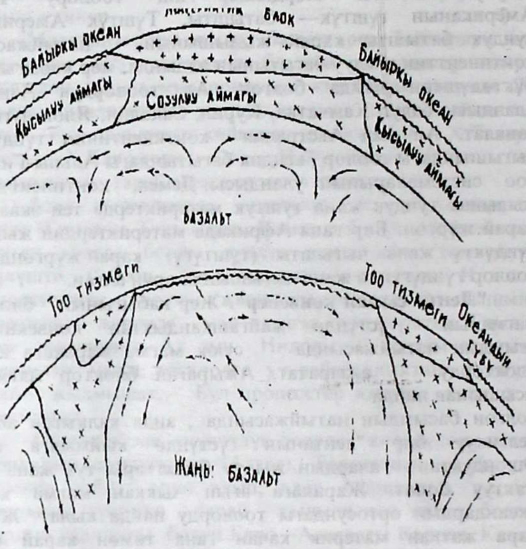
Ошондой эле, үчүнчүлүк доордо көтөрүлгөн тоолор Африканын түндүгүндө (Атлас), Европанын түштүгүндө (Пиренеи ж.б.) орун алып, алар Африканын түндүкө, Европанын түштүкө карай жылышынан пайда болгон. Алардын уландысы болуп Евро—Азиядагы Карпат, Кавказ, Гиндукуш, Гималаи, Индокытай тоолору саналат. Ал эми Америка материгинде уландылары жок.

Африканын жана Түштүк Американын түштүгүндө бирдей кендикте пермь доорунда көтөрүлгөн Кап (Африкада ) жана Сиерра (Түштүк Америкада) тоолору орун алган. Тоо тектериндеги окшоштуктар бор доорунан баштап жоголо баштайт. Ошондой эле, бирдей тектен турган, геологиялык түзүлүшү боюнча окшош тоолор болуп Канададагы Апалач, Лабрадор, Европадагы Скандиновия жана Шотландия тоолору саналат. Бул тоолор каледония доорунда көтөрүлүп, төртүнчүлүк доордо биригип турган. Себеби, Атлантика геосинклинали алгач түштүк бөлүгүндө ажырап, жарака акырындык менен түндүккө карай кеңиген (26,29).

А.Вегенердин жана анын концепциясынын жактоочуларынын оюу боюнча Америка континентинин батышында меридиан багытында, 3000 км узундукта

созулуп жаткан Кордиллер—Анд тоолору Түндүк Американын түштүк— батышты, Түштүк Американын тундук батышты карай жылышынын натыйжасында, континенттин жылуу багытынын алдында, жер кабыгындагы бүктөлүштөн пайда болгон. Ал тоолордун Азиядагы уландысы балуп Камчатка, Курил, Сахалин, Япон дугалары саналат. Ал эми Австралия континентинин түндүк — чыгышындагы тоолор , кеңдик багытындагы Альпы-Гималаи тоо системаларынын уландысы, Демек, континенттердин жылышы тундук жана туштук материктерде тен экваторду карай жүргөн. Бир гана Африкада материктердин жылышы түндүктү жана чыгышты (түштүгү) карай жүргөндүктөн тоолор түндүгүндө жана чыгышында орун алган.

**"Лента сымал конвейер".** Жер кабыгынын блоктору магманын үстүндө жайгашкандыктан конвекциялык агымдын натыйжасында суюк магма жаракага кирип, блокторду ажыратат. Ажыраган блоктор магманын ысышынан пайда
болгон басымдын натыйжасында , анда калкыган абалда, белгилуу бир "лентанын" үстүндө кыймылга келет. Ошондуктан алардын жылуу багыттары туз жана бир жактуу болот. Жаракага агып чыккан магма катып, океандардын ортосундагы тоолорду пайда кылат. Жылып бара жаткан материк качан гана төмөн карай аккан конвекциялык агымга дуушар болгондо ал кыймылын токтотот. Натыйжада, жеңил континенттик кабык (жер жана кар көчкүлөрдүн алды сымал) топтолуп, үймөктөрдү пайда кылат. Ошол үймөктөлгөн кабыктан тоо тизмектери көтөрүлөт, океандардын түбү төмөн түшүүчү агымдын натыйжасында ийилип , чуңкурдуктарга айланат (сүрөт 24 ).




**Сүрөт 24. Конвекциялык агымдар.**

5.**2. Дүйнөлук океандар.** Океан (Okeanos) материктерди, аралдарды курчап жаткан, бирдей туздуулуктагы жана температурадагы, өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсу окшош болгон, жер кабыгынын үзгүлтүксүз суу катмары .Океандардын жалпы аянты 361,06 млн. км $^2$ же, жер кабыгынын 70,8% барабар (44).

Түндүк жарым шардын 61%, түштүк жарым шардын 82% океан-денииздин суулары ээлеп жатат. Дүйнөлүк океан материктер аркылуу Тынч, Инди, Атлантика, Түндүк муз жана Түштук океандарга бөлүнөт. Ар бир океан башкалардан көлөмү, тереңдиги, туздуулугу, өсумдуктөр жана жаныбарлар дүйнөсу, температурасы, суу агымдары

боюнча айырмаланып турат. Ошондой эле океандардын алдындагы рельефтери да бирдей эмес.

Океандардын суусунун көлөмү 1370 км $^3$ ,же жердин көлөмүнүн 1:800 бөлүгүнө барабар. Дүйнөлүк океандардын орточо терендиги 4000 метрге жакын. Бул көрсөткүч жердин радиусунун 0,0007 бөлүгүн түзөт.

Жердин үстүңкү бетинин океандык бөлүгү географиялык кабыктын мейкиндик багытында жайгашкан чоң аймагы. Ошондуктан океандар менен кургактыктын аянттары бирдей эмес. Биринчи жолу дүйнөлүк океан 1650 ж Голондиялык географ Б.Варениус тарабынан 5 океанга (Атлантика, Тынч, Инди, Түндүк Муз жана Түштүк океандар) бөлүнгөн. Б.Варениус бөлгөн океандар 20 кылымга чейин колдонулуп келип, 20 кылымдын башында 4 океан деп бөлүнгөн. Ал эми 1969 ж. баштап океан изилдөөчүлөр дүйнөнүн суу кабыгын кайрадан 5 океанга бөлүшүүдө. Бешинчи океан Түштүк океан Антарктиданы курчап жатат. Түштүк океандын бөлүнүшү Инд, Атлантика жана Тынч океандардын аянттарынын кичирейишине алып келди. Окуу китебинде келтирилген океандар жөнүндөгү маалыматтар алардын төрт океанга бөлүнгөн мезгилдеги маалыматтарга дал келет.

**Тынч океан.** Евразия, Түндүк жана Түштүк Америка, Австралия, Антарктида материктеринин ортосунда орун алган эң чоң океан. Португалиялык саякатчы Ф.Магеллан 1520-1521 жылдары океанды сүзүп өткөн мезгилде океанда күчтүү толкун болбогондуктан аны Тынч океан деп атаган. Ага чейин 1513 ж. Испаниялык В.Н.Бальбао Панама мойногун кесип өтуп бул океанды түштүк деңиз деп атаган, Тынч океандын аянты 179,389 00 км $^2$ (дуйнолук океандардын жарымы) болуп, суусунун көлөмү 722579 000 км$^3$. Океандын орточо тереңдиги 4028 м, эң терең жери 11034 м). Тынч океанда 10 миңдей аралдар жайгашып, алардын жалпы аянты 3,6 млн км$^2$ жакын. Океандын түбү башка океандарга салыштырганда татаал түзүлүштө. Материктик капталдары тик жана материктик тайыздык аз. Океандын ортосунда терең кобулдар (Алеут, Курил, Камчатка, Мариана, Кермадек, Тонга, Чили, Перу ж.б.), анын чет жакаларында байыркы платформалар (Антарктида, Түндүк жана Түштүк Америка, Түштүк Кытай, Австралия, Кытай-Корея, Сибирь)

орун алып (8) океандын түбү мантияга карай ийилген абалда турат.

Океандын сыртын курчап турган алкак (узундугу 56000 км, жазылыгы 3000-4000 км) эки бөлүктөн турат. Алдыңкы же океан түбүнө чукул жайгашкан алкак, материктик кыртыш пайда боло элек аралдардын тизмеги менен суу алдындагы терең кобулдардан турат.

Сырткы алкак материктик жер кыртышы бар кембриге чейинки палеозой, мезозой бүктөлүштөрүнөн турат. Суусунун туздулугу түндүгүндө 35,5%, түштүгүндө 36,5%, экватор аймагында –34,5 %, түндүк меелүн кеңдикте –30-31%, түштүк жогорку кеңдикте –33,5% түзөт. Суунун айланышынын негизинде түндүгүндө Түндүк пассат агымынын –Куросио, Түндүк Тынч океан жылуу агымдары, Калифорния, Курил муздак агымдары, Аляска жылуу агымы калыптанган. Түштүк бөлүгүндө Түштүк Пассат, Чыгыш Австралия жылуу агымдары жана Батыш шамалдар. Перу муздак агымдары пайда болгон. Тынч океандан жылына 124 миң км$^3$ суу бууланып, анын 89 миң км$^3$ кайрадан жаан-чачын иретинде жерге түшөт (40).

**Атлантика океаны.** Европа, Африка, Түндүк жана Түштүк Американын ортосунда оорун алган, меридиан багытындагы океан. Түштүк океан бөлүнгөнгө чейин анын түштүк чек арасы Антарктида материги деп эсептелинип келген. Түштүк океандын бөлүнүшү менен Атлантиканын түштүк чек арасы түштүк материктердин четки аралдары аркылуу өтөт, б.а. Батыш шамалдар муздак агымы Түштүк океанды Атлантика, Тынч жана Инд океандарынан бөлүп турат. Атлантика океанынын аянты деңиздери менен кошо алганда (аралдарды кошпогондо) 91,6 млн км$^2$, орточо тереңдиги 3597 м, суусунун көлөмү 329,7 млн км$^3$.

Континенттердин жылып жүрү теориясына ылайык үчүнчүлүк доордун ортоңку бөлүгүндө тектоникалык күчтүн натыйжасында жер блокторго бөлүнөт. Америка блогу батышты карай мантиянын үстүндө жылат да, Европа жана Африка материктеринен ажырайт. Алардын ажыраган ордунда- океандын түбүндө узундугу 18000 км болгон Атлантикалык вал (суу астындагы тоо) көтөрүлгөн. Океандын материктик капталдары тик, суу астындагы каньондор менен тилмеленген. Атмосферанын

циркуляциясынын натыйжасында океанда Гольфстрим, Түштүк пассат жана Бразилия жылуу агымдары; Түндүк Атлантика, Лабродар, Батыш шамалдар жана Бенгал муздак агымдары калыптанган. Суусунун туздуулугу 34-37,3% болуп, анын тыгыздыгы чыгышында жана түштүгүндө 1027 кг.м$^3$, экватордук аймакта 1022,5 кг.м$^3$ түзөт. Океандан жылына 132 миң км$^3$ суу бууланып, анын 113 миң км$^3$жаан-чачын иретинде жерге түшөт (40).

**Инд океаны.** Африка, Азия жана Австралия материктеринин ортосунда орун алган дүйнөлүк океандардын эң туздуусу жана жылуусу. Океандын негизги бөлүгүнүн экватордун айланасында жайгашышы, анын суусунун температурасынын (+20$^0$ жогору) жана туздуулугунун жогору (32-36,5%, Перс булуңунда 37-39%, Кызыл деңизде 41%) болушуна шарт түзгөн. Океан 1497-1498жылдары Португалиялык деңиз саякатчысы Васко да Гама тарабынан ачылып, европалыктарга белгилүү болгон. Океандын аянты деңиздерин кошуп эсептегенде 76,17 млн км$^2$, орточо тереңдиги 3711 м, суусунун көлөмү 282,7 млн км$^3$.

Океан үчүнчүлүк доордо жер кабыгы бөлүнгөндө Австралия материгинин ордунда пайда болгон. Австралия материги көптөгөн окумуштуулардын пикири боюнча саат стрелкасына карама-каршы багытта кыймылда болуп азыркы ордуна келген. Океандын жээгин бойлой материктик тайыздыктын тилкеси (100 км ге чейин) жайгашкан. Алар дарыя каньондору менен тилмеленген. Океандын түндүк чыгышында Зонд аралдарынын грилянды, ага туташ Зонд кобулу (7729 м) орун алган.

Инд жарым аралына улай корал рифтеринен пайда болгон. Мальдив аралдар дугасы, Мадагаскар аралынын чыгышында Сейшель жана Маскерен аралдар дугалары жайгашкан. Океандын ортоңку бөлүгүндө суу астындагы Аравия-Инди жана Батыш Инди тоолору, ал эми түштүгүндө Австралия –Антарктида тоолору (2769 м) орун алган. Бул тоолор жер кабыгындага тектоникалык жараканын ордунда көтөрүлгөн. Атмосферадагы циркуляция океандын суусунун айланышына өбөлгө түзгөн. Натыйжада, океандын батышыныда Сомали муздак агымы, түндүгүндө муссондук, борбордук бөлүгүндө Түштүк Пассаттар жылуу агымдары, ал эми түштүк чыгышында Батыш Австралия муздак агымы

калыптанган. Океандан жылына 132 миң $км^3$ суу бууланып, анын 117 миң $км^3$ жер бетине жаан-чачын иретинде түшөт (40).

**Түндүк Муз океан.** Аянты 13,95 млн $км^2$, суусунун көлөмү 17,1млн $км^3$ болгон эң кичине океан. Океандын орточо тереңдиги 1328м, эң терең жери-5527 м болуп океандын жалпы аянтынын 11 млн $км^2$ муз менен капталып жатат. 1903-1905 жылдары Норвегиялык деңизде сүзүүчү Р.Амундсен « Иоа» кемесинде аны айланып сүзүп чыккан. Ал эми 1932 ж «Сибряк» кемеси менен океанды туурасынан кесип сүзүп өтүшкөн. Океандын эң терең жери Гренландия деңизинде орун алган (5527 м). Океан жээктеринин көпчүлүгү жапыс жана тегиз. Скандинавия жарым аралынын, Гренландиянын жээктери тик аскалуу түзүлүштө.

Аралдарынын саны боюнча Тынч океандан кийинки экинчи орунда турат. Океандын эң терең жери уюлдун айланасында орун алган, андан кийин материктик тайыздык, ал эми материктик жээктерде шельфтик тепкич жайгашкан. Океандын пайда болуу себеби болуп, оордук күчүнүн натыйжасында уюлдун айланасындагы жер кабыгынын төмөн карай ийилишинен пайда болгон чуңкурдук саналат. Уюлдук айланага жакын суу алдындагы бир нече тоо кыркалары (Гаккель, Ломоносов, Менделеев тоолору), аларга жарыш суу алдындагы чуңкурдуктар (Нансен, Амундсен, Макарев, Канада, Суучулдар ж.б.) орун алышкан.

Азиянын түндүгүндө океандын суусунун туздуулугу 32%, Европанын түндүгүндө –34,9-35,2%, Каналанын түндүгүндө –34,90-34,96% барабар. Океандын туздуулугундагы мындай контраст анын суусунун температурасынын бирдей эместиги, агын суулардын көп санда болушу жана океандагы суу агымдары менен байланыштуу. Атмосфералык циркуляциянын таасиринин астында океандын батышында Гренландия жана Лабродар муздак жана Гольфстрим жылуу агымдары үстөмдүк кылып, чыгышында Чукотка муздак агымынын таасири күчтүү.

**Түштүк океан.** Океан Антарктида материгин курчаган абалда жайгашып, анын чек арасын Б.Варениус Түштүк Америкада Горн тумшугу, кеңдик багытындагы Түштүк Георгия жана Түштүк Сандвич аралдар дугасы; Африка материгинде Игольный, Австралия материгинде Южный

тумшугу; Жаңы Зеландия аралынын түштүк батышындагы Окленд аралдары аркылуу жүргүзгөн. Кийинки мезгилде анын чек арасы Антарктиданы курчап жаткан Батыш шамалдар муздак агымы аркылуу бөлүнүүдө. Себеби, ар бир океан өзүнө мүнөздүү болгон туздуулугу, суу агымы, температурасы, муздуулугу, өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсү, жээк сызыктары, түбүнүн рельефи ж.б. боюнча айырмаланып турат.

Океанда Австралия-Антарктикалык суу алдындагы тоо кыркасы (2769 м), Түштүк (878 м) жана Түндүк (1604 м) Тынч океан тоолору, Африка-Антарктикалык (4714 м), Жаңы Зеландия чуңкурдуктары орун алган. Океаендын суусунун температурасы бирдей болгондуктан суу агымдары жок.

**Океания.** Түндүк жарым шардын субтропикалык кеңдиктери менен Түштүк жарым шардын меелүн кеңдиктеринин аралыгында жайгашкан, аянты 1,26 млн $км^2$ түзгөн, Тынч океандагы аралдар тобу. Аралдардын көпчүлүгү архипелагдар. Меланезия. Микронезия жана Полинезия деп бөлүнөт.

Меланезияга; Индонезия, Жаңы Гвинея, Бисмарк, Соломон, Санта-Крус, Жаңы Гвинея, Жаңы Каледония, Фиджи аралдары кирет. Аралдар Арафур, Коралл, Фиджи, Тасман деңиздеринин аймактарында оорун алып аянты 1 млн $км^2$ жакын.

Микронезияга; Коралл, Маршал, Гилберт, Бутуна, Самое, Тонго, Кермаден ж.б. аралдар тобу кирип, аянты 4000 $км^2$ барабар.

Полинезияга; Гавай, Борбордук Полинезиялык Спорида (Лайн), Туамоту, Россиян, Общество, Тубан ж.б. коралл рифтеринен пайда болгон аралдар тобу кирет.

**Дүйнөлүк океандын түбүнүн рельефи.** Дүйнөлүк океандын түбүнүн рельефи кургактыктын үстүнкү бети сыяктуу татаал түзүлүштө. Океандардын түбүнүн көптөгөн чуңкурдуктардан, түздүктөрдөн, тоолордон жана дөңсөөлөрдөн турушу жер кабыгындагы изостазиялык түзүлүш жана тектоникалык процесстер менен байланыштуу. Суу алдындагы тоолордун, дөңсөөлөрдүн көпчүлүгү вулкандын негизинде калыптанып, базальтык тектерден турат. Алардын айрымдарынын үстүңкү бетин коралл акиташ теги каптап жатат да, кораллдык рифтерди пайда

кылат. Суу алдындагы мындай дөңсөөлөр «Гийоттор» деп аталып, капталдары тик аскалуу түзүлүштө. Мындай дөңсөөлөр Аляска булуңунда, Тынч океандын түндүк-батышында, Маршал жана Гавай аралдарынын ортосунда көп кездешет. Дөңсөөлөрдүн ортосунда рифтик өрөөндөр орун алган. Рифтик өрөөндөр көбүнчө суу алдындагы тоолорду бойлой жайгашкан.

Дүйнөлүк океандардын түбү рельефтин төрт түрдүү формасынан турат. Материктердин суу алдындагы четтери, өтмө катар алкак, океандык ложа жана океан ортосундагы тоо кыркалар.

**Материктердин суу алдындагы чети**- океан суусу менен капталып жаткан материктин четки бөлүгү. Ал материктик шельфтен, материктик капталдан жана материктик этектен турат. Шельф-материктердин океанга кирип турган түздүктүү бөлүгү б.а. материктердеги түздүктөрдүн уландысы. Шельфтерде байыркы доорлордун калдыктары болгон рельефтин формалары, дарыя өрөөндөрү, мөңгү тектери кездешет. Бул факты төртүнчүлүк доордогу деңиздердин тартылышынын натыйжасында, шельфтик алкактын кургактыка айланганынан кабар берет. Шельф океан-деңиздерде 100-200 м чейин таркалган.

**Өтмө катар алкак.** **М**атериктик каптал шельфтик алкака салыштырганда кууш болуп, алардын капталдарынын жантайыңкылыгы 10-15$^0$, ал эми аскаларыныкы 20-25$^0$ чейин жетет. Тынч океандын четтеринде, жер ортолук деңиздин аймагында, Кариб деңизинде ж.б. аймактарда, материктин чет жакалары океандын ложасы менен биригип турат. Себеби, бул аймактарда материктик жер кабыгы жок, анын ордуна жер кабыгынын субокеандык тиби өнүккөн. Сырт жагынан караганда бул бассейндер суу алдындагы тоолор менен курчалган. Айрым учурда алардын чокулары суунун үстүнө көтөрүлүп чыгып вулкандык аралдардын тизмегин пайда кылган (Курил, Мариан, Алеут аралдар тизмеги). Алар аралдар дугасы деп аталат.

**Океандык ложа.** Океандык ложа татаал түзүлүштөгү, эң чоң узундуктагы жана көлөмдөгү, бирдиктүү бир системаны түзүп турган океан түбүнүн рельефинин эң чоң формасы. Ага 4-5 км тереңдикте орун алган чуңкурдуктар кирет. Алар: Атлантика океанындагы Түндүк Америка (6999 м), Канар

(6549 м),Бразилия (6005 м), Бенгаль (5020 м); Тынч океандагы Түндүк Чыгыш (6005 м) жана Түштүк (4777 м) Тынч океан чуңкурдуктары; Инди океанындагы Инди (7102 м), Сомали (1068 м) чуңкурдуктары; Түндүк Муз океаны (5449 м) чуңкурдугу; Түштүк океандагы Африко-Антарктикалык чуңкурдугу (6089 м) кирет. Океан чуңкурдуктарынын үстүңкү беттери тегиз, майда кумдуу, толкун сымал түзүлүштө.

Океан ложасынын аймактарында тереңдиги 4000 м ашкан, миңдеген чарчы километрди аянтты ээлеп жаткан түздүктөр орун алган. Ал эми арал дугаларын бойлой эң терең кобулдар (Мариана-11022 м, Соломон-9174 м, Филиппин-10265 м, Тонго-10882 м, Курило-Камчатка –9783 м, Зонд-7729 м, Мексика-6630 м, Антил-7090 м, Пуэрто-Рико-8742 м, Перу-6601 м, Чили-8180 м, Түштүк Сандвич –8325 м ж.б.) орун алган. Көптөгөн тектонистердин пикири боюнча кобулдар океандык кабыктын тектоникалык жаракасы, мантияга эң жакын жайгашкан, мантиядан чыккан ысык минералдык гейзерлердин таркалуу аймагы.

**Океан ортосундагы тоо кыркалары.** Океан ложасындагы рельефтин экинчи бир чоң формасы болуп океан астындагы тоолор саналат. Алар туташкан абалда бүтүндөй бир тоо чынжырын түзүп турат. Түндүк Муз океанындагы Гаккел тоосунан башталган тоо чынжыры Гренландия жана Норвегия деңиздерин кесип өтүп Исландия аралын пайда кылат. Алардын түштүк батышында кайрадан суу алдында түшүп Түндүк Атлантика тоосуна уланат. Ал тоо Бразилия аймагында Түштүк Атлантика тоо кыркасы менен биригет. Түштүк Атлантика тоо кыркасы Африка материгинин түштүгүндө ийилип Батыш Индия тоо кыркасы менен, ал меридиан багытындагы Аравия-Инди тоо кыркасы менен биригип, анын түндүк учу Аравия жарым аралына барып такалат. Маскарен аралдарынын аймагында Батыш Инди тоо кыркасы түштүк чыгышты карай ийилип, Австралия-Антарктикалык тоо кыркасына биригип, бир бүтүн тоо чынжырын түзөт. Бул тоо чынжыры Жаңы Зеландия аралынын суу астындагы уландысы бүткөн аймакта Түштүк Тынч океан тоо кыркасына туташат. Аталган тоо чыгышта Чыгыш Тынч океан тоо кыркасына биригип, 110 меридиан сызыгынын багыты боюнча түндүкө бурулуп, Калифорния жарым аралында Альпы тоо пайда кылуучу

доорунда көтөрүлгөн Кордильера тоо кыркасына биригет. Кордильера тоо кыркасы Аляска тоолоруна биригип, Түндүк Муз океандын астындагы Ломоносов тоо кыркасына, аталган тоо Гаккель тоо тизмегине биригет.

Ошентип суу алдындагы тоолор бир бүтүн тоо чынжырын түзүп турат. Пангей кургактыгы бөлүнгөндө мантияга чейин жеткен жер жаракаларынын ордунда калыптанган. Пангей кургактыгын айланып агып турган дүйнөлүк океандын суулары жер жаракасына кирип материктердин мантиянын үстүндө жылуусуна шарт түзгөн.

**Аралдар. Аралдар** бардык тарабынан океан-деңиздин, көлдөрдүн суусу менен курчалып жаткан кургактыктын бөлүгү, материктерден көлөмүнүн кичине болушу менен айырмаланып турат. Жайгашышы бюонча жалгыз арал, топ аралдар тизмеги же аралдар дугасы деп бөлүнөт. Келип чыгышы (генезиси) боюнча; материктик, вулкандык, кораллдык жана сайрондук деп бөлүнүшөт.

**Жалгыз аралдар.** Жалгыз аралдар көлөмүнүн чоңдугу боюнча айырмаланып, бири экинчисинен ондогон, жүздөгөн километр аралыктарда жайгашат. Мисалы; Мадагаскар, Жаңы Зеландия, Жаңы Жер, Врангель ж.б. аралдар. Океан-деңиздерде көпчүлүк учурда бир нече аралдар чогуу жайгашып аралдар тобун түзөт. Мисалы; Чоң Антил, Кичи Антил, Канар, Щпицберген, Фолкленд, Түндүк Жер ж.б. аралдар. Алар алгач бир бүтүндүүлүктү түзүп турган. Кийинчерээк жер кабыгынын ийилген аймактары суу астында калып, көтөрүлгөн аймактары аралдарда пайда кылган. Бул процесс Түндүк Америкада, Түштүк Чыгыш Азияда катуу жүргөндүктөн бул аймактарда Канада, Индонезия аралдары калыптанган.

**Аралдар тизмеги (дугасы).** Азыркы материктердин океанга өткөн аймактарындагы терең океандык кобуллардын чет жакаларында, суу астындагы тоолордун океан-деңиздердин үстүнө чыгып калышынан пайда болгон кургактыктын бөлүгү. Суу астындагы өрөөндөр менен тоолор (дөңсөөлөр) кезектешип жайгашкандыктан өрөөндөрдүн ордунда кысыктар, дөңсөөлөрдөн аралдар пайда болгон. Мындай аралдар тизмегине Алеут, Курил, Япон, Антил, Рюкю, Филиппин ж.б. кирет.

Аралдар дугасы үч аймакта кеңири таралган: Чыгыш Азия, Борбордук Америка, Түштүк Америка менен Антарктиданын ортолугу. Бул аймактар жер кабыгынын азыркы учурдагы эң активдүү бөлүгү б.а. азыркы геосинклиналдык областар.

**Материктик аралдар.** Материктик аралдар континентердин бир бөлүгү. Жер кабыгында алгачкы жолу бөлүнү жүргөндө чоң бөлүктөн материктер, майда бөлүктөрдөн аралдар пайда болгон. Материктер мантиянын үстүндү жылганда аралдардын сүрүлүү кыймылы начар болгондуктан, алар артта калып материктерден бөлүнүп калган. Мисалы; Мадагаскар, Тайван, Жаңы Зеландия ж.б. Айрым аралдар алгач материктер менен бирге болуп, кийин жер кабыгынын төмөн карай ийилген бөлүгү суу менен капталып калганда материктерден бөлүнүп калган Мисалы; Гренландия, Шри Ланка, Великобритания, Ньюфаунлед, Тасмания, Тайвань ж.б.

**Вулкандык аралдар.** Вулкандык аралдар азыркы геосинклиналдык аймактарда орун алып, лаванын жердин үстүңкү бетине агып чыгышынын натыйжасында пайда болгон. Жердин жаракасынан агып чыккан лавадан айрым учурда эң чоң көлөмдөгү вулкандык аралдар пайда болот. Мисалы; Исландия (103 миң км$^2$), Гавая, Стромболи ж.б. Сырткы көрүнүшү боюнча вулкандык аралдар щит сымал (Гавая), конус сымал (Стромболи) деп бөлүнөт.

**Кораллдык аралдар.** Кораллдык аралдар негизинен тропикалык алкакта орун алып, суу астындагы тоолордун үстүнө коралл полиптеринин, фароминофералардын ж.б. организмдердин калдыктары болгон акиташ тектеринин жыйылышынан пайда болот. Жайгашышы жана мүнөзү боюнча жээк рифтери, тосмо рифтери, аттолалар деп бөлүнүшөт.

**Орогендик аралдар.** Орогендик аралдар кургактыктагы тоолордун-океан-деңиздин түбүндөгү уландысы. Мисалы; Сахалин менен Япония аралдары Ыраакы Чыгыш тоолорунун, Жаңы Жер Урал тоосунун, Тасмания Австралия Альпысынын, Шри-Ланка Индостандын, Жаңы Гвинея менен Тасмания Австралиядагы Чоң Суу бөлгүч тоонун, Түндүк Жер Таймырдан, Сицилия Апениндин уландысы болуп саналышат.

**Жээктер.** Жээктер кургактык менен деңизди бириктирип турган сызык болуп, анда жердин суу кабыгы менен катуу кабыгынын өз ара аракеттенүүсү жүрүп турат. Ал аймак жээк алкагы деп аталат. Анда суунун жана катуу тектердин аралашышы жүрүп турат. Жээктердин калыптанышында, тоо породаларынын талкаланышында, шамалдан пайда болгон толкундардын ролу чоң. Толкундар негизинен океан-деңиздердин үстүңкү бетинде гана жүрүп, айрым катуу толкундарда 100 м чейинки тереңдиктеги суу катмары кыймылга келет. Сырткы көрүнүшү боюнча жээктер; абразиялык, бухталык, далматикалык, лопастык, фьердук, шхердик, кумдуу тегиз жээктер деп бөлүнөт. Алардан тышкары лагундук, мангра, дельталык, кораллдык жээктер кездешет.

**Абразиялык жээктер.** Абразиялык жээктер тик кашаттуу келип, алардын пайда болушу толкундардан катуу тоо тектеринин талкаланышы менен байланыштуу. Талкаланган тоо тектери жайгашкан аймак жээк алкагы деп аталат. Суу толкунунун дайыма асканын белгилүү точкасына урунуп турушунан оюкча пайда болот. Ал оюк **ница** деп аталат. Толкун уруп турган сызыктын үстүндө асылган абалдагы аскалар пайда болуп, алар мезгил-мезгили менен төмөн карай урап түшүп турат. Рельефтин бул формасы **клиф** деп аталат. Талкаланууга туруктуу айрым тоо тектеринен жээктерде столба, арка формасындагы аскалар калыптанат. Алар **кекуралар** деп аталат. Ал эми жумшак тоо тектеринен турган жээктерде үңкүрчөлөр, оюктар жана тунелчелер пайда болуп алар котлы, нищи, гротты деп аталат.

Анчалык бийик эмес, чөкмө тектерден турган жээктер толкундун натыйжасында талкаланып тик кашатты пайда кылат. Рельефтин бул формасы **жээк кашаты** деп аталат. Жээк кашатынан төмөн, толкундун натыйжасында, жантайыңкы түздүк калыптанып, кумдуу аймак, же **бенчти** пайда кылат. Бенчтин майда кум менен капталып жаткан алкагы **пляж** деп аталат.

Жээктердин пайда болуу процесси материктердин көтөрүлүшү же, төмөн түшүшү (геокритикалык процесс) жана океан-деңиз сууларынын деңгээлинин өзгөрүшү (гидрократикалык процесс) менен байланыштуу. Натыйжада, жээктердин көптөгөн түрлөрү-жээк рельефинин формалары

пайда болот. Айрым учурда жээктерди бойлой деңиздик тектер жайгашып жаракаларды пайда кылса, айрым учурда эң чоң аянтты ээлеп жаткан суу менен капталып жаткан түздүктү пайда кылат. Мындай түздүктөр **банк** деп аталып, айрымдарынын аянты жүздөгөн чарчы километрге жетет (Түндүк деңиздеги Догер-Банк, Атлантика океанындагы Ньюфаунленд банктары).

**Бухталык жээктер.** Тоолуу аймактарды чулгап турган океан-деңиздердин жээктери, көпчүлүк учурларда дарыя өрөөндөрү менен тилмеленген абалда болуп көптөгөн булуңдарды пайда кылат. Мындай жээктер Риастык жээктер деп аталып, ал аймакта жарым аралдар көп санда калыптанат. Риастык жээктер Пиреней жарым аралында, чыгыш Кытай деңизинде, Японияда, Түштүк Америкада көп кездешет.

**Далматикалык жээктер.** Айрым аймактарда деңиз суулары жээктерге жарыш жаткан алкакты каптап, бири-бирине жарыш жайгашкан кууш жана узун булуңдарды пайда кылып, көптөгөн майда аралдарды калыптандырат. Аларга Адриатика деңизиндеги 1000 ашык аралдар кирет.

**Лопастык жээктер.** Лопастык жээктер негизинен тектоникалык процесстин натыйжасында эң терең тилмеленген, дарыя өрөөндөрү катуу талкаланууга душар болгон аймактарда кездешет. Мындай жээктер Охот деңизине, Грецияга, Түндүк Американын чыгышына мүнөздүү.

**Фьердук жээктер** (булуңду). Фьердук жээктер тоолуу жана дөңсөөлүү, материктик муз каптоо доорун басып өткөн аймактарда кеңири кездешет. Фьердук жээктерге ичке жана узун өрөөн тибиндеги булуңдар мүнөздүү. Алардын капталдары тик аскалуу келип, кургактыктын ичине жүздөгөн километрге кирип турат. Мисалы; Магеллан кысыгынын узундугу 550 км, тереңдиги 1170м; Маточкин шар кысыгынын узундугу 100 км. Фьердук жээктер түндүк жарым шарда $50^0$ түндүк кеңдиктен жогору, түштүк жарым шарда $40^0$ түштүк кеңдиктен төмөн кеңири таркалган. Фьердук жээктер негизинен нымдуу циклондук климаттык аймакта орун алган (Норвегия, Шатландия, Жаңы Жер аралы, Кола жарым аралы ж.б).

**Шхердик жээктер.** Шхердик жээктер көп сандаган майда аскалуу аралдардан жана суу астындагы аскалардан туруп, кристалдык тектердин деңиздин үстүнө чыгып калышынан пайда болот. Алар материктик мөңгүнүн каптоосунан алдында болгон татаал түзүлүштөгү жээк рельефи. Финляндиянын, Ладога, Онега көлдөрүнүн жээктери шхердик жээке кирет.

**Кумдуу тегиз жээктер.** Кумдуу тегиз жээктерге бир кылка жайгашкан тегиз түздүктүү жээктер кирип, алар суу толкундары дайыма бир абалда болгон деңиздердин жана көлдөрдүн, океандардын жээк аймактарында калыптанат. Материктердин көпчүлүгүнө тегиз жана кумдуу жээктер мүнөздүү. Мындай жээктер Крымда, Каспий деңизинин бойлорунда, Африкада, Аравияда, Австралияда кеңири кездешет.

# Бөлүм 6. Географиялык кабык.

**6.1. Географиялык кабык.** Ландшафт немец сөзүнөн алынып, жаратылыш компонентеринин өз ара айкалышкан абалын аныктоочу жер бетинин өзгөчөлүгүн билгизет («Ланд»-өлкө, аймак). Ландшафтык кабык географиялык кабыктын компонентүү бөлүгү. Географиялык кабык татаал түзүлүштөгү, тарыхый доорлордо калыптанган, тынымсыз эволюциялык өнүгүүдо болгон., материалдык системанын сандык жана сапаттык бүтүндүүлүгү. Анын аймагы тропосфера катмарынын үстүнкү бетинен жер кабыгынын төмөнкү катмары болгон Мохровочич катмарынын үстүнкү бетине чейинки аралыкты камтыйт. Бирок бул бөлүнүш толук колдоого ээ эмес. Көптөгөн географтар (А.Г.Исаченко, А.Арманд, М.Забелин, Ф.Н.Мильков, Л.П.Шубаев) географиялык кабыктын жогорку чек арасын тропосферанын үстүнкү бети аркылуу; В.И.Вернадский, А.А.Григорьев, С.В.Калесник, К.К.Марков стратосферадагы Озон экранынын үстү аркылуу жүргүзүшөт.

Географиялык кабыктын төмөнкү чек арасын К.К.Марков дүйнөлүк океандардын эң терең точкасы аркылуу; С.В.Сватков жылдык температуранын өзгөрүшүнүн нөлдүк деңгээли (жер кабыгында-15 м, океандарда-40 м) жайгашкан сызык аркылуу; С.В.Калесник жер титирөөнүн борбору болгон сызык аркылуу; И.М.Забелин-материктердин

түбүндө жер кабыгынын 5 км, океандын түбүндө 4-12 км терендиги аркылуу жүргүзүшөт.

Географиялык кабык татаал түзүлүштөгү, өз алдынчалуулука ээ болгон, жаратылыштагы кубулуш болуп, анда заттардын жана энергиянын эки агымы өз ара аракетте болушат; (сырткы жана ички). Ошондуктан кабыкта теллурийдик жана космостук факторлордун байланыштары жүрүп турат. Ал байланыштар түрдүү бийиктикте жана ритмикада өтөт. Мындай өзгөрүүлөр космостук телолордун өз ара аракеттенүүсүнүн, Күнгө жана Айга болгон тартылуунун жердеги ташкындоонун, жана мантиянын чайпалып турушу менен байланыштуу. Жерге Күндөн нур сымал энергия (90% суутек, 9% гелий 300-800 км.сек ылдамдыкта), башка телолордон космостук чаңдар (жылына 40 т. чейин) түшүп турат.

Космостук жана теллурийдик байланыштын натыйжасында, географиялык кабыктын үстүңкү катмарында уюлдук жаркыроолор, магниттик бороон, абанын иондук абалы пайда болот. Ошентип космостук жана теллурийдик факторлордун өз ара аракетенүүсү **географиялык мейкиндикте** өтөт.

Географиялык мейкиндик жаратылыш системасы болуп жердин магниттик талаасынын үстүңкү бети менен Мохровочич катмарынын үстүңкү бетине чейинки аймакты камтыйт жана өз алдынча закон ченемдүүлүктө болгон төрт катмардан турат (жакынкы космос, эң жогорку атмосфера, ландышафтык кабык, төшөлүп жаткан жер кабыгы).

**Жакынкы космос.** Жердин магниттик жана гравитациялык талаасы менен космостук факторлордун өз ара аракетенүү аймагы б.а. радиациялык алкак. Төмөнкү чек арасы 1500-2000 км бийиктик аркылуу өтөт.

**Эң жогорку бийиктиктеги атмосфера.** Төмөнкү чек арасы стратопауза аркылуу өтүп, анда космостук биринчилик нурлардын (протондо) тормоздолуусу, алардын экинчилик нурларга айланышы (электрондорго, мезондорго), термосферанын ысышы, озон катмарында ультра жашыл нурлардын кармалып калуу процесстери жүрөт.

**Географиялык (ландшафтык)** кабыкта атмосферанын, литосферанын, суу кабыгынын жана биосферанын өз ара аракеттенүүсү, таасир этүүсү жүрүп турат.

**Төшөлүп жаткан кабык.** Жердин гипоргенез катмарынын төмөнкү чегинен Мохо катмарынын үстүңкү бетине чейинки аралыкты кучагына алып, анда планетанын рельефин пайда кыла турган ички фактордун аймагы орун алган.

Географиялык кабыка литосфера, суу кабыгы, атмосферанын төмөнкү бөлүгү (тропосфера),биосфера, педосфера (топурак кабыгы), криосфера (түбөлүк тоңдор) кирип, алар анын компонентери болуп саналат.

**Биосфера.** Биосфера атмосферанын төмөнкү бөлүгүн, суу кабыгын, жер кабыгынын үстүңкү бетин камтыган тиричиликтин өнүккөн аймагы. Бул аймакта тирүү организмдердин өз ара аракеттенүүсү жүрүп бүтүндөй бир системаны түзөт. Биосфера термини 1875 ж. Э.Зюсс тарабынан киргизилген. В.И.Вернадскийдин (1967 ж) пикири боюнча кембри доорунун башынан бери пайда болгон чөкмө тектер кайнозой дооруна чейин сакталган болсо, анда жер кабыгы 120, 6 км калыңдыкты түзмөк. Кембрий доорунун башталышынан бери планетанын гранитик кабыгы тирүү организмдердин таасиринин астында эң кеминде эки жолу чөкмө тектерге айланып, ал мантияга чөгүп, анда эрип кайрадан граниттик катмарга айланган. Ал граниттик катмарды В.И.Вернадский «баштагы биосферанын» калдыгы деп атаган. Биосферада заттардын жана энергиянын айланышы жүрүп турат. Анын натыйжасында бир эле кубулуштун жана процесстин бир нече жолу кайталанышы жүрөт.

**Суунун айланышы.** Океан-деңиздеги агымдар ар бир океанда айлампаны (шакекти) пайда кылып, алардын эң чоңдору экватор менен 40- параллелдин ортосунда орун алып, кориолистик күчтүн таасиринин натыйжасында түндүк жарым шарда суу саат стрелкасынын багыты боюнча, ал эми түштүк жарым шарда ага карама-каршы багытта кыймылга келет. Бул эки жагдайды тең суу шакекги субтропикалык стационардык антициклондорду курчап турат. Мисалы; Саргос деңизинин айланасындагы, Түндүк пассат агымдары, Гольфстрим агымы (секундуна 75 млн $м^3$ сууну айлантат), Тынч океандагы Кромвел ж.б. агымдар.

Тоо мөңгүлөрүндө суу 8 жылдан 125 жылга, мөңгү шиттеринде 20 000 жылдан 24000 жыкга, уюлдук мөңгүлөрдө 15 000 жылга чейинки убакытта бир жолу алмашат.

**Атмосферадагы айланыш.** Атмосфера катмарындагы айланыш Жердин өз огунда айлануу процессинин натыйжасында калыптанып, төмөнкү кеңдиктеги «жылыткыч» жана жогорку кеңдиктеги «муздаткыч» аймактары менен байланыштуу. Уюлдук жана экватордук аймактардын ортосундагы температуралык айрмачылык белгилүү кеңдиктерде аба массаларынын алмашышына шарт түзөт. Атмосферадагы айланыштын экинчи фактору болуп материктер менен океандардын ортосундагы температуралык айырмачылык саналат. Кышында материктер катуу муздаган мезгилде, океан-деңиздер жылуу, ал эми жайында тескерисинче океан-деңиздер муздак, кургактык ысык болот. Натыйжада, атмосферанын төмөнкү жана жогорку басымдагы аймактары калыптанып, суук аймактарда жогорку, ысык аймактарда төмөнкү басым пайда болот. Аймактарда аба массасынын түрдүүчө болушу анын мейкиндик багытында жылышына алып келет. Аба массасынын мейкиндик багытында алмашышынын натыйжасында экватордук аймак менен уюлдук аймактарда аба массаларынын алмашы жүрөт. Ал эми тоолуу аймактарда аба массаларынын бийиктик багытында алмашуусу жүрүп турат.

**Биологиялык алмашуу.** Биологиялык алмашуу ландшафтык кабыктагы негизги процесстердин бири. Анын натыйжасында минералдык кошулмалардын биогендик топтолушу жүрүп, ал органикалык кошулмалардан минералдарга таркалат, таркалуу энергиянын бөлүнүшү менен жүрөт. Бир эле элемент тирүү организмдерде көп жолу органикалык бирикмелерди пайда кылып, кайрадан минералдык абалга келип, бир абалдан экинчи абалга гана өтүп турат.

**Тоо тектериндеги алмашуу**. Магманын үстүңкү бетинин катышынын натыйжасында, анын астында жогорку басым түзүлөт да, тектоникалык процесс жүрүп магма сыртка агып чыгып. тоо тектерин калыптантат да, сырткы күчтөрдүн таасиринин астында кайрадан талкаланып чөкмө тектерди пайда кылат. Пайда болгон тектер төмөн карай чөгүп,

диагенез процессинин натыйжасында тыгыздалат да, оордук күчүнүн таасиринин астында төмөн карай чөгүүсүн андан ары улантат. Алар мантиядагы жогорку температуранын таасиринин астында алгач метаморфоздук текке айланат. Метоморфоздук тек эң жогорку температуранын астында эрип, кайрадан магмага айланат. Бул айлануу мантия толугу менен катканга чейин жүрө турган процесс.

## 6.2. Ритмика жана жер планетасынын келечеги.

**Ритмика.** Ритмика бир багытта өнүккөн комплекстүү жаратылыш кубулуштарынын белгилүү бир убакыт ченеминде кайталанышы. Ал мезгилдик жана циклдик болуп бөлүнөт.

Мезгилдик ритмика бирдей убакытта сөзсүз кайталана турган кубулуш. Мисалы: Жердин өз огунун айланасында, орбитасында айланышы; Күн системасына кирген планеталардын октук жана орбиталык кыймылдары.

Циклдик ритм так убакыт бирдигинде кайталанбай, бирок сөзсүз кайталана турган кубулуш. Мисалы; Күндөгү «кара тактардын», жердеги суук жана ысык мезгилдердин, циклондордун кайталаныштары. Бул кайталаныштардын жердин жашоосунда, айрыкча ландшафтык кабыктын биогендик компонентеринин калыптанышында ролу чоң. Ритмдин натыйжасында биосферада белгилүү деңгеелде өзгөрүү жүрөт. Циклдердин узактыгы (кайталанышы) ар түрдүүчө. Алардын эң кыскасы жылдык цикл (жыл мезгилдеринин алмашыщы) ал жердин күнгө болгон абалына байланыштуу. Калган циклдердин узактыгы 21000, 40000, 92000 жылдарга жакын жакын болуп, ал убакытта күн менен түндүн теңелүү мезгилдери (21000 ж), жер орбитасынын эклиптикадагы жантайыңкылыгы ($24^{0}31^{1}$ дан $21.58^{1}$ чейин, 40000 млн ж) жана жер орбитасынын эксцентрикадагы оордунун алмашышы жүрөт. Циклдик ритм айрыкча климаттык шарттын өзгөрүшүнө байланыштуу.

Көптөгөн окумуштуулардын ою боюнча 40 000 жылдык циклдеги эклиптиканын жантаю бурчунун өзгөрүшүнүн натыйжасында тропикалык жана уюлдук айланалар өзгөрөт. Жер шаарында болуп жаткан, өткөн 6-8 чейинки муз каптоонун болушу 600000 –590000, 480500-430500 жылдык циклдер менен байланыштуу.

Жердин рельефинин калыптанышында циклдик ритмиканын мааниси чоң, айрыкча жер титрөөнүн. Жер титрөөнүн орточо циклдик кайталануусу 22-23 жылды түзөт. Мындан тышкары кылымдык жана геологиялык циклдер (150-240 млн. жыл) кайталанып турат. Ритмика; суткалык, сезондук, кылымдык, кылымдык мөөнөттөн ашык деп бөлүнөт. Эгерде суткалык ритмикада күндүн жана түндүн алмашышынын натыйжасында физико-географиялык, биологиялык процесстер өзгөрүп турса, сезондук ритмикада ландшафттык кабыкта фенологиялык (жыл мезгилеринин алмашуусуна байланышкан) процесстер өзгөрүп турат. Ал эми кылымдык ритмикада жер шары боюнча климаттын өзгөрүшү жүрүп, ландшфтык кабыкта көптөгөн калыптанып калган процесстер бузулуп, жаңы процесстик өзгөрүүлөр жүрө баштайт.

Кылымдык ритмиканын 11 жана 20-50 жылдык циклдери ырааттуу түрдө кайталанып турат. Жер шары боюнча климаттык орточо ритмдик кайталаныш 30-35 жылды түзүп кургак, нымдуу климаттык шарттар алмашып турат. Натыйжада, жаан-чачындын көбөйүшү, суу каптоолор, сел кубулуштары же, ысык жана кургакчыл шарт түзүлүп, саранчылардын капташы байкалат.

А.С.Шнитниковдун (1969 ж.) изилдөөсү боюнча Ладого көлүнүн деңгеелинин өзгөрүп турушу 29-30 жылда, Казакстандын жана Сибирдин көлдөрүнүн денгеелинин өзгөрүшү 30 жылда жүрүп турат. Кыргызстандын аймагындагы 2002-2003 жылдардагы жылкы жаан-чачын 26 жылдык ритмде, Казакстандын аймагындагы 2001 ж. саранчалардын капташы 30 жылдык ритмде өттү. Ал эми Тосой, Төөчү, Каратарых, Алай ж.б. аймактардагы жер көчкүлөр 25-30 жылдык ритмдин кайталанышы.

Кылымдык убакыттан тышкары ритмдин кайталанышы 1800-1900 ж. камтып, үч фазадан турат; нымдуу-суук климаттык (300-500 жыл), кургак жана жылуу климаттык (600-800 ж), өткөөл (700-80 жыл). Мисалы; Алтай тоолорундагы муз каптоонун эң жогорку деңгеели б.з.ч. 11000-11300 ж.ж., 9200-9400 ж.ж., 7400-7600 ж.ж., 5600-5800 ж.ж, 3700-3800 ж.ж., 1900 ж.ж., болуп өткөн. Арал деңизинин суусунун көбөйүшү б.э.ч. XXIII-XVIII к.к., биздин эранын XIV-XVI к.к., ал эми азайышы биздин эрага чейинки XVI-

VIII к.к., биздин эранын V-XIII к.к., жана XVII кылымдан бери жүрүп жатат.

Кылымдык убакыттан тышкары 1800 жылдык циклде жер, Ай, Күн Аалам мейкиндигинде бир тегиздикте жайгашат да, жер менен күн жакындап келет б.а. перигелийде болот. Тартылуу күчүнүн көбөйүшүнүн натыйжасында суу кабыгынын тең салмактуулугу бузулуп, кургактыктын айрым бөлүктөрү суунун алдында калса, айрымдары суудан бошойт, б.а. океан-деңиздердин чек арасы өзгөрөт.

**Геологиялык циклдер.** Геологиялык циклдер узак убакытта кайталанып, планетанын рельефинин калыптанышында негизги ролду ойнойт. Акыркы 600 млн жылдын ичинде планетада үч жолу эң чоң тектоникалык процесс жүрүп, анын натыйжасында ири тоо көтөрүлүү этаптары калыптанган: каледония (кембрий, ордовик, силур) узактыгы 200 млн. жыл, герцен (девон, таш көмүр, пермь) узактыгы 150-190 млн жыл, альпы (мезозой, кайнозой) узактыгы 240 млн жылга жакын. Ар бир этаптын башында жер кабыгында ийилүү, аягында көтөрүлүү процесстери жүрүп турган.

**Жер планетасынын келечеги.** Жер планетасында байыркы мезгилден бери «Акыр заман» болоору айтылып келүүдө. Мындай көз караштар диний китептерде кеңири баяндалат. Алардын маалыматтары боюнча «Акыр заман» болгондо «Улу Жер титирө» болуп, аралдардын баары качып, тоолор жок болуп, Жерге салмагы бир талант болгон (59кг) мөндүрлөр асмандан жаап, улуу кыйроо болот. Андан кийин жаңы Асман жана жаңы Жер пайда болот (46).

Акыркы илимий изилдөөлөргө таянсак, анда «Акыр замандын» болушу, биздин Күн системабыздагы планеталар үчүн бирдей убакытта башталат. Анын болушу Күндүн ички бөлүгүндөгү термоядролук реакциянын токтошу менен байланыштуу. Термоядролук реакция Күндөгү водород менен гелийдин атомдорунун өз ара аракетинин натыйжасында жүрүп, анын ички бөлүгүндө 20 млн. градуска чейинки температураны пайда кылат. Реакциянын жүрүшүндө водород гелийге айланып, анын запасы түгөнгөн мезгилде Күн радиациясы азыркыга салыштырганда 100 эсеге көбөйөт, Жердин үстүңкү бетинде температура азыркыга салыштырганда 100 градуска жогору болуп, океан-деңиздер

кайнаган абалга жетет. Окуя 10 миллиард жылдан кийин болушу ыктымал (28). Бул процесс бардык планеталарда жүргөндүктөн, планеталарда температура азыркы абалдарына салыштырганда 100 эсеге жогорулайт. «Муздак планеталарда» азыркы жердин орточо температурасындай абал түзүлөт. Андан 5 млн. жылдан кийин Күндүн радиусу азыркы абалына салыштырганда 1\10 бөлүкө кыскарат. Күн азыркы абалында Жерди жана башка планеталарды жылыта баштайт да, андан көп өтпөй энергиясын жоготуп, «өчөт». Ошол мезгилде Жерде температура 200 градуска төмөндөйт (28). Андан кийин Күн ак карлик жылдызына айланып, кысылуунун натыйжасында анын массасынын салмагы өсөт да, ар бир куб сантиметр заттын салмагы 30 тоннаны түзөт (28).

Болжол менен «Акыр заманга» чейин 100-150 млн. муун адам жашап өтөт. Эгерде океан-деңиздердин деңгээли азыркыдай миң жылда 1 мм көтөрүлүп отурса, анда 1 млд. жылдан кийин кургактыктын 75% суу каптап, Күндүн өчкөнүнө чейин эле Жер суу алдында толугу менен калышы ыктымал. Эгерде алгачкы «топон суу» мезгилинде каптаганда Аравиядагы тоолор суу менен капталбай калса (47,48), келечектеги «топон сууда» азыркы тоолуу аймактар суу алдында калышы закон ченемдүү.

Астролог Нострадамустун «Жүз жылдык» деген китебиндеги катрендеринде (төртилтик-четвертостиший) төмөнкүдөй текстер жазылган:

«Огнем с неба город почти сожжен»
Урна вновь угрожает Девколиону.
Сардинию тревожат Пунический Флот.
После Весы покинут своего Фаэтона»

«Юпитер соединится более сВенерой
чем Луной
Появившись в белой полноте.
Венера, скрывая под белизной Нептуна,
Поражена Марсом посредством мелкого
Белого зерна».

Нострадамустун бул катрендерин чечмелөө мүмкүн эмес. Бирок, катрендердин «топон суу» болорун Нух пайгамбарга Жабраилдин, Шуммерлерге суунун кудайы Эонын, Египеттиктерге акыл-эстин кудайы Тоттун, Полинезия элдерине акылман Чародей Нуунун эскерткендиктери катары кабыл алса да болот. Көптөгөн маалыматтар боюнча Нептун планетасы Нострадамус өлгөндөн 300 жылдан кийин ачылган. Жер планетасынын келечеги асман телолору менен тыгыз байланышта экендиги талашсыз. Бирок, планетанын башка телолор менен кагылышуусун –«акыр заман» качан болоорун так айтууга илимдин деңгээли азырынча өсүп жетиле элек.

## Пайдаланылган адабияттар.


1. Библия (Старый завет), 1996
2. Будизм. История и культура. М: 1989
3. Тафеир (котормо); Стокгольм 1990
4. Шримад Бхагавайам. Первая песни-творение. Тверь,1990
5. Фишер Д. Рождения Земли М: 1990
6. Сучков А.А. Галактика знакомые и загодочные М: 1988
7. Лунгерегаузен Г.Ф. Периодические изменения климата и великие оледенения Земли. Советская геология. М: 1957.
8. Советский энцклопедический словарь. М : 1981.
9. Баласагын Ж. Куттуу билим 1069-1070.
10. Котов Г. Возвращения Фаэтона. Природа и человек (Свет) 1997.
11. Мир географии М: 1984
12. Володомонов Н.В. Календарь: пршлос, настоящее, будущее. М: 1987
13. Кыргыз совет энцклопедиясы 1 т. Фрунзе 1977
14. Мухамад Ибн Муса аль-Хорезми М: 1983
15. Шемседин Халили. Жедавил ул. Михат. 1350-1360 ж.ж.
16. Матикеев К, Мурзубраимов Б. Табият таануу концепциясынын негиздери. Ош 2000
17. Виольева Л, Логинов Д. Планетарный миф. Загодочный мир. №20 Бишкек 1988
18. Ален Босе. Откуда взялось Луна. Джиогрэфикл Мэгэзин. Лондон. 1987
19. Hoyle Gred Astronomy and Cosmology. San Grancisco. 1975
20. Джоферс Г. Земля, ее происхождение, история и строение. М: 1960
21. Войцековский Ф. Вестники комета Галлея. Правда, 1989 июль.
22. Фурмарье П. Проблемы перемешение материков. М: 1963
23. Эдьеда Л.А. «Динамика Земной коры». Журнал «Геология и тектоника». Будапешт, 1963
24. Белоусов В.В. Земля, ее строение и развитие. М: 1963
25. Кэри К.М. Природа М: 1964
26. Такеучи Х, Уэда С, Канамори Х «Движутся ли материки» М: 1970
27. Вегенер А. Происхождение материков и океанов М-Л. 1925
28. Калесник С.В. Общее закономерности Земли М: 1969
29. Баркин Ю.В. Вековый дрейф центра масс Земли, обусловленный движением плит. Вестник Московского университета. Серия 3 № 1 1966.
30. Брайан Ждон. Ледниковые периды. В кн: Зимы нашей планеты М: 1982

31. Миланкович М. Математическая климатология и астрономическая теория колебаний климата. М: 1939
32. Эндрюс Дж. Современный ледниковый период: Кайнозойский В кн. Зимы нашей планеты М: 1982
33. Гросвальд М. Обстановка на Земле в Панерозое Доклады НАСА Н: 1970
34. Агаханянц О.Е. Аридные горы СССР М: 1981
35. Девяткин Е.В. Кайнозой внутренней Азии М: 1981
36. Летопись и хроники. М: 1976
37. Джон Б. Ритм, причина и прогноз. Лондон: 1977
38. Мушкетов И, Орлов А. Католог землетрясений в Российской Империи. Запис русск. геогр. Об-ва т. 26, 1983
39. Янг Г. Древнейшие ледниковые периоды. Лондон: 1975
40. Бабаев А.Г, Зон И.С. и др. Пустыни, М: 1986
41. Уолбак Д. Недостаточность влияния географияческих факторов на изменения климата М: 1958
42. Эйгенсон М.С. «О возможный природе палеклиматических изменении». Изв, ВГО, вып 4, 1953
43. Матикеев К, Р.Умаралиев «Разработка автоматизированных систем изучения контроля и прогноза экзодинамических процессов Южного Кыргызстана». Годовой отчет 2001 г.
44. Рекорды Земли. Смоленск: 1998
45. Бабаев А.Г, Фрейкин З.Г. Пустыни СССР М: 1977
46. Ыйык Инжил. Стокгольм: 1991
47. Рабгузий Н. Кисаси Рабгузий. Ташкент 1990.
48. Абулгозий. Шажараи турк. Ташкент: 1992

## МАЗМУНУ

Кириш сөз………………………………………………………………….. 4
**Бөлүм 1. Жер планетасынын Ааламдагы жана Галактикадагы орду**
**1.1. Аалам ………………………………………………………….. 6**
**1.2. Күн системасынын Галактикадагы орду…………………….. 7**
**1.3. Галактикалар ………………………………………………….. 8**
**1.4. Жердин асмандагы орду……………………………………….. 10**
**1.5. Ааламдагы телолордун кыймылынын моделдери……….. 11**
**Бөлүм 2. Жер планетасы.**
**2.1. Жер планетасы……………………………………………….. 26**
**2.2. Жердин күнгө болгон абалы…………………………………. 27**
**2.3. Планеталардын спиралдык орбитасы…………………….. 30**
**2.4. Жердин октук түзүлүшү жана айланышы……………….. 32**
**2.5. Октук кыймылдын таасирлери……………………………. 35**
**2.6. Ай концепциясы………………………………………………. 35**
**2.7. Ааламдын гелиоцентрикалык модели …………………….. 38**
**2.8. Гравитациялык закон…………………………………………. 39**
**2.9. Ааламдагы кагылышуу жана топтолуу…………………….. 41**
**Бөлүм 3. Жердеги эволюциялык өнүгүүлөр**
**3.1. Жердин эволюциясы…………………………………………. 45**
**3.2. Атмосферанын калыптанышы……………………………. 46**
**3.3. Суу кабагынын калыптанышы …………………………….. 47**
**3.4. Жер кабагынын калыптанышы……………………………. 49**
**3.5. Жердеги суук мезгилдердин алмашуусу…………………. 55**
**3.6. Жердин 18000 жыл баштагы абалы ………………………. 62**
**3.7. Азыркы мөңгүлөрдүн өнүгүшү……………………………. 63**
**3.8. Кезектеги муз доору………………………………………. 66**
**3.9. Чөлдүн пайда болушу…………………………………….. 67**
**3.10. Климатты антропогендик өзгөртүү концепциясы……….. 70**
**Бөлүм 4. Жер катмары, жер уюлдары, меридиандар, экват**о
**4.1. Жер катмарлары………………………………………………. 73**
**4.2. Жер уюлдары, экватору, жана меридианы……………….. 76**
**4.3. Рельефтин формалары……………………………………… 80**
**4.4. Түздүктөрдүн генетикалык типтери …………………….. 86**
**4.5.Түбөлүк тоңдор жана суу кабыгынын дисимметриясы.... 89**
**4.6. Тоолуу аймактардын рельефи……………………………. 90**
**4.7.Тоо рельефине байланышкан түшүнүктөр……………….. 106**
**Бөлүм 5. Дүйнө бөлүктөрү жана материктер**
**5.1. Материктер жана дүйнө бөлүктөрү………………………. 112**
**5.2. Дүйнөлүк океандар………………………………………… 120**
**Бөлүм. 6. Географиялык кабык**
**6.1. Географиялык кабык………………………………………. 132**
**6.2. Ритмика жана жер планетасынын келечеги…………….. 136**
**Пайдаланылган адабияттар……………………………………………. 141**

846989