

### «...шамолларнинг йўналтирилишида акл юргизадиган кавм учун оят-ибратлар бордир». (45:2)

Кадим замонларда одамлар шамоллар хакида ирим-сирим доирасида тасаввурга эга бўлишган. Мисол учун, юнон мифологиясида табиатни бошқаради деган маънода довул-шамол Худоси мавжуд деб ўйлашган. Худди шундай худолар Австралия, хитойликлар, мугуллар, хиндулар, кадимий Мексика кабилалари ва бошқа халкларда ҳам мавжуд бўлган.

Лекин замонлар ўзгарди. Ўтган бир неча асрларда денгизларни ўрганиш юзасидан олиб борилган тадқиқотлар ва улардан олинган тажриба, билимлар эвазига Ерда эсувчи шамоллар хакида ҳам маълумотларга эришилди. Ўтказилган тажрибаларга манба сифатида Ер атрофи ва унинг хаво катламида юзага келадиган шамоллар олинди. Турли хил шамолларни ўрганиш, уларни таърифлаб бериш учун шамолларнинг кучи ва хусусиятлари кўриб чиқилди.

Агар Ерни коинотдан туриб кузатсак, орада турли хил булутлар борлигига гувоҳ бўламиз. Бу турли хиллик катор метеорологик унсурлар, жумладан, хаво босими, шамол, харорат, намлик ва шу кабилар билан боглик бўлади. Ушбу унсурлар ўз навбатида кўпгина ўлчов-мезонларга эга. Ернинг хаво қобигидаги шамолни таърифлаш учун қуйидаги мезонлардан фойдаланамиз: хавонинг умумий айланиши, синоптика нуктаи назарида шамол ва хавонинг маҳаллий айланиши.

### Хавонинг умумий айланиши

Хавонинг умумий айланиши Ер юзаси хаво харакатининг мезони ҳисобланади. Бу харакат умумий радиация мувозанатининг харакати, конвекция, Ер айланиши ҳамда турли минтакалардаги ер юзасининг хилма-хиллиги таъсирида юзага келади. Атмосфера айланиши учун қувват манбаи – бу Қуёш радиациясидир. Қуёш радиациясининг аксар қисми тўғридан-тўғри экватор минтақасига тушади, кутбларга эмас. Шунинг учун экватор минтақасида радиация секинлик билан кўпайиб боради, кутбларда эса камайиб боради. Бунинг натижасида харакат экватор яқинида юқорига йўналган, кутбларга яқин жойда эса пастга йўналган бўлади.

Даставвал, олимлар атмосфера айланишининг содда схемаси хақиқий айланиш жараёнининг мутлак ифодаси, деб ўйлашарди. 1735 йилда Жорж Хедли «савдо шамоллари» иборасини таклиф қилган эди. У ўйлаган эдики, Ернинг экватор чизиги яқинидаги илик хаво юқорига кўтарилади ва ўзининг харакати билан харакатланувчи окимни Гарб томон йўналтиради. Шундай қилиб «савдо шамоллари»ни пайдо қилади. Шамолга илмий изох беришга яқинлардагина эришилди. Авваллари кенг худудда кузатув ишларини олиб бориш қийин кечиби, метеоролог бир жойда туриб иккинчи жой хақида маълумот ола билмас эди. Энди олимлар атмосфера айланиши учун экватор ва икки кутб орасида бўладиган учта манзил мавжудлигининг ўзига хослигини тушунишди.

Гарб ва Шарк томон йўналган ҳаракат ҳудудлари айланаётган Ернинг бурчакли вақтининг сакланиши натижаси ҳисобланади. Агар ҳаво массаси кутб томон ҳаракатланса, у, албатта, бурчакли вақтни саклаш учун Шарк томон ўзгариши керак. Бу туфайли Ер атрофидаги шамолга куч кўшилади. Хулоса шуки, атмосфера умумий айланиши экватор орасида мавжуд бўладиган учдан кўп ҳаво катламлари ёки қисмлари борлиги билан ифодаланди. Экваторга яқин минтакаларда шарқий ер атрофи шамоллари, ўрта минтакаларда гарбий ҳамда кутб ҳудудида эса шарқий шамоллар эсади.

Бу ерда биз ҳаво катлами Куёш радиациясини ўзига сингдириб, уни тарқатишини ёки акс эттиришини кўрамиз. Булутлар ҳам радиацияни ё сингдириб олади, ё акс эттиради. Колган радиацияни эса Ер юзаси ўзига сингдириб олади. Ернинг кизиби турган юзаси ҳамда ҳаво катламлари узун тўлқинли ички кизил нурларни ҳосил қилади. Радиациянинг бир қисми коинотга тарқалиб кетади. Ва ниҳоят, намлик ва илиқликни жамлаган Ернинг юза қисми ўзининг маълум илиқлигини беради. Дунёнинг энергетика мувозанати ҳолати Ернинг тўпрок хусусияти, намлик даражаси, рельеф, булутлар ва бошқа шу каби омилларга боғлиқ равишда ўзгариши мумкин.

Ернинг юза қисми хусусиятлари билан боғлиқ бўлган ўртача ёки жузъий ўзгаришлар об-ҳавога катта таъсир ўтказиши мумкин. Ер юзасида ёзнинг ўртача ёки кишки хароратнинг пайдо бўлиши Ердаги об-ҳаво шароитларининг ўртача даражаси ҳамда турли минтакаларда булутларнинг борлиги туфайлидир. Ёзда қуруқлик океандан кўра тезроқ исийди. Кишда океан эса илиқ сакланади, ҳатто қуруқликдаги хароратдан кўра илиқроқ бўлади.

Ушбу хароратлар фарқи доимий бўлсада, океанлар кишда паст атмосфера босими ҳудуди, ёзда Ер унданда паст атмосфера босими ҳудуди ҳисобланади.

Атмосфера босими туфайли бу ўзгаришлар юзага келган бўлса-да, массаси бўйича иссиқ ҳаво совуқ хаводан кўра енгил бўлади. Иссиқ ҳаво юқорига кўтарилганда, атмосфера босими пасаяди, шунда совуқ хавони илиқ ҳаво массалари ўзига тортади. Юқори атмосфера босими зонасидан паст атмосфера босими ҳудуди томон ҳаво оқимининг йўл олиши туфайли атмосфера босимидаги бу харорат Ер атрофидаги шамолларини асосий ҳаракатга келтирувчи куч бўлиб хизмат қилади.

Юқори босимдан паст босим томон йўналувчи ҳаво ҳаракатига тўсқинлик қилувчи иккита асосий кучлар бор: бири – Корюлис», бошқаси – «Ишқаланиш кучи». «Корюлис» кучи бу 3-расмда кўрсатиб ўтилган бурчакли вақт сакланишидир. Агар ҳаво массаси кутб томон силжиган бўлса, бу куч таъсирида Шарк томон интилади, агар экватор томон силжиган бўлса, Гарб томон ҳаракатланади. Маълумки, ишқаланиш кучи қоида бўйича, Ер юзаси яқинида кучга қиради. Атмосфера босими, «Корюлис» кучи ҳамда ишқаланиш кучи ҳамиша мувозанат ҳолатда туради. Ишқаланиш кучи доимо ҳаво оқими ҳаракатига тесқари йўналган бўлади. Мазкур кучлар мувозанати натижасида, айланувчи ҳаракатни амалга ошириб ҳаво массаси юқори атмосфера босими ҳудудидан паст атмосфера босими ҳудуди томон тарқалади.

Бу борада муқаддас Куръонда дейиладики:

**«(Булутларни Аллоҳ хоҳлаган томонларга) ёйиб юборадиган, (ҳақ билан ботилни ва**

**халол билан хаормни) ажратиб берадиган...». (77:3-4)**

Бу оятлардан маълум бўладики, шамоллар олдин таркалади, кейин турли томонларга шиддат билан ёйилади.

Маълумки, агар шамол ўзи билан сув бугларини ёки чангни олиб юрса, улар ҳам шамоллар билан таркалиб юраверади. Куръонда шамолга бўйсунувчи нарсалар, шу оркали уларнинг таркалиши борасида гапирилади:

**«...шамолларнинг йўналтирилишида, осмон ва ер орасидаги итоатгўй булутда аклли кишилар учун оят-аломатлар бордир». (2:164)**

**«...шамолларнинг йўналтирилишида акл юргизадиган кавм учун оят-ибратлар бордир». (45:2)**

Ушбу икки оятда куйидагиларга ишора қилинади:

1. Шамолнинг ҳамма нарсани таркатиб юриши.
2. Шамолнинг ҳаракат бошқарув конунлари мавжудлиги.

### **Синоптика нуктаи назарида шамол**

Синоптика нуктаи назарида шамол – бу юкори ёки паст атмосфера босими худудидан ўтувчи ҳаво массаларининг бир-бирига таъсири билан боглик бўлган атмосфера ходисасидир. Юкори ёки паст атмосфера босими худудидаги ҳаво массалари куйидагича: демак, океанлар устида ҳаво илик ва нам, сахролар устида кайнок ва курук, кутбли минтакалар устида ҳаво совук ва курук бўлади. Ҳаво ҳаракати таъсирида бу ҳаво массалари аралашиб кетади. Ана шу аралашуш натижасида турли йўналишдаги ҳаво массалари ҳамда улардаги хароратлар фарқи бўронлар пайдо қилади, сўнг булутлар шаклланади. Бўрон шаклланиш жараёни катор босқичларни босиб ўтади: даставвал ҳаво тўплами бетартиб равишда каттик ҳаракатланади, сўнг авжига чиқади ва ниҳоят, кўпорувчи кучга эга бўлган бўрон пайдо бўлади.

Совук атмосфера майдони яқинида тез-тез шаклландиган ёмғирли тўп-тўп булутлар кўрсатилган (расмда пастда чапда) ҳамда иссик атмосфера майдони яқинида тез-тез шаклландиган кат-кат ёмғирли булутлар кўрсатилган (расмда пастда ўнгда). Расмнинг юкори қисмида довулнинг эпимаркази тарафидан кат-кат ёмғирли булутлар ва кенг микёсда кўтарилиш худуди кўрсатилган.

Гирдобли ҳаракат – бу юкори ҳаво оқими катламларининг Шарқ томон силжиши чоғида бўладиган тўлқинсимон тебранишдир. Реактив кучлар ҳаракати остида ҳаво оқими тўлқинсимон ҳаракатланади, шунинг учун шимолий совук ҳаво жанубий кенгликка, жанубий илик ҳаво эса Шимолга қараб таркалади. Умуман олганда, бу тўлқинсимон тебранишлар фаол ер майдони яқинида содир бўлади.

Куръон оятига эътибор беринг. Аллох дейди: **«Пайдар-пай юбориладиган (шамол)ларга касамки»** (77:1).

Оятда ишлатилган «урф» сўзи «хаво окими харакатининг тўлқинсимон шакли; тўлқинсимон денгиз, кум юзаси ёки байрокнинг тўлқинсимон харакати, шу жумладан бўрон тўла кучга киргач, ўрокка ўхшаш айлана шаклга кириши» маъноларини ифодалайди.

Юкорида келтирилган илмий маълумотларни Куръоннинг битта ояти ўз таркибидаги «урф» сўзида мужассам килганлигини кўриб турибмиз.

### Атмосферанинг махаллий (бир жойда) айланиши

Атмосферанинг махаллий айланиши – бу маълум жой релъефи, масалан, тоғлар, тепаликлар ёки денгиз киргоклари ва бошқалар билан ўзаро боглик бўлган шамоллардир.

Умуман олганда, бу шамолларнинг пайдо бўлиши конвекция ва гирдобли харакатлар билан боглик. Конвекция билан боглик шамоллар хаво массаси кизиши натижасида пайдо бўлади. Качонки бир жойда хаво ўз атрофидаги хароратга караганда исий бошлаганда, у юкорига кўтарилди бошлайди. Юкорида эса атмосфера босими пасаяди, хаво совийди. Агар хаво массаси етарлича юкорига кўтарилса, хавонинг таркибида бўлган бугнинг сувга айланиши юзага келади. Хавода етарлича сув бугининг йигилиши юкори катламлардаги баъзи харорати паст хаво мухити сабабли булутлар шаклланишига олиб келади. Бу булутлар тайфун ёки атмосфера майдони худудида шиддатли шамолларни келтириб чиқаради.

Шиддатли шамол кучлари булутларга кирувчи ёки улардан чикувчи кучли хаво оқимлари оркали гирдобли харакатларни юзага келтиради. Шиддатли шамоллар жуда кенг худудли бўлиши мумкин. Улар юзага келадиган «уяси»дан узокларда пайдо бўлиш ва кўпайиш хусусиятларига эга.

Енгил шамол – бу конвекция билан боглик бўлган тургун шамол. У харорат фарки, мисол учун, денгиз ва куруклик харорати фарки туфайли пайдо бўлади. Куруклик устидаги кизиган хаво юкорига кўтарилди, денгиз устидаги совуқроқ хаво эса кўтарилган илик ва курук хаво ўрнини эгаллайди.

Муссонлар□ океанлар ва китъалар орасидаги хаво массалари айланиши, конвекция билан боглик китъа ва денгиз шамолларининг тургун кўриниши хисобланади.

Бўронлар – бу конвекцияга боглик равишда пайдо бўладиган шиддатли пўртаналар (шторм)дир. Улар йигилиб колган кўп миқдордаги илик хавонинг океан устида кизиб кетиши натижасида юзага келади. Конвекция харакати таъсирида гирдобли харакат хусусиятига эга бўлган катор пўртаналар шаклланади. Бу жараёнда айланиш эса «Корюлис» кучи таъсирида кучаяди.

Аллох Куръонда дейдики:

**«У шундай Зотки, Ўз раҳматининг (яъни ёмгирнинг) олдидан хушхабар килиб шамолларни юборур. Качонки улар вазмин булутларни кўтариб келгач, Биз уни (булутни чанкок) ўлик шахарга ёғдиурмиз. Бас, унга сув-ёмгир ёғдириб, унинг ёрдамида хар турли мевалар чикарурмиз...»(7:57)**

Оятни илмий тушунадиган бўлсак, шамолнинг конвекцион юкорилаш кучи пастловчи булут огирлиги кучи билан тенглашганда – «улар вазмин булутларни кўтариб келади». Натижада, горизонтал куч булутни бир томонга суриб боради – «биз уни ўлик шахарга ёғдиурмиз».

Шамол бекарорлиги унинг горизонтал харакатига кандайдир вертикал зарбалар халакит берганда юз беради. Коида бўйича бу зарбалар тоғларнинг тишли дўнгликлари (бўртиклари) ёки конвект окимлардан келиб чиқади. Тоғ тизмаси ўз устидан ўтаётган хаво окимига вертикал йўналиш берганда, тоғли минтакалар устида чиройли шаклли булутлар тўпламлари вужудга келади. Булутларнинг умумий кўриниши одатда жозибали бўлади.

Тоғ пўртаналари таъсирида пайдо бўладиган бу каби шамоллар кўпорувчи кучга ҳам эга бўлади. Бундай холларда пайдо бўлган шамолларнинг тезлиги агар соатига 100 милга етса, биноларни вайрон қилишга кодир бўлади.

Кучли шамоллар учун бетартиб гирдобли харакат хосдир. Бир катор вазиятларда тўлқинсимон булутларнинг пайдо бўлиши ташки томондан денгиз тўлқинларига жуда ўхшайди. Даставвал, бу булутлар текис баланд юза қисмга эга бўлади, кейин эса тўлқинсимон шаклга қиради. Харакат бетартиб кўриниш олади. Бу бетартиб харакатни улкан хаво окимини янада кичикрок ва енгилрок шамоллар томон хайдайдиган бир харакат сифатида баҳолаш мумкин. Аллох дейдики: **«Пайдар-пай юбориладиган (шамол)ларга касамки».** (77:1)

Хар икки оятда дейиладики, шамол сокин тўлқинсимон ва спирал харакат (11-расм) билан бошланади, кейин махсус омиллар таъсирида кучайиб кетади ёки шиддатли шамолга айланиб кетади.

Ер атрофидаги шамоллар натижасида яна бир атмосфера ходисаси содир бўлади. У одатдагидан кўра янада баландликда стратосфера билан тропосферанинг шиддатли аралашувидан келиб чиқадиган кумли бўроннинг пайдо бўлишига сабаб бўлади. Бу ходиса – тропосферанинг гирдобли харакати бўлиб, реактив кучлар таъсирида харакатланувчи хаво окимининг рўпарадан келувчи жисмлар билан ўзаро кўшилиши чогида юзага келади. Натижада юкори тезлик билан харакатланётган хаво окими ер юзасига яқинлашган сайин пасайиб боради. Юкори тезлик билан харакатланаётган курук ва жуда иссик хаво окими ер юзасида кучли шамолларни келтириб чиқариши мумкин. Бу шамоллар узок муддат эсиб, кумларни узок масофаларга олиб бориши эхтимоли бор.

Шиддатли шамолларнинг кучи хавога чанг-тўзонларни ва сув бугларини олиб чиқиши ҳамда гоизонтал кучларнинг харакати остида уларни ташиши мумкин. Муқаддас Куръонда дейиладики:

**«(Булутларни) суриб кетгувчи (шамол)ларга, юк (ёмгир) ташигувчи (булут)ларга касам...».(51:1-2)**

Булутлар кучининг турли хиллиги ва уларнинг роли замонавий техника ривожланиб, олимларга турли шароитлардаги минтакалар хакида маълумотлар йигиш имкониятини бергандагина маълум бўлди. Мукаддас Куръоннинг илмий мўъжизаси замонавий метеорология фани пайдо бўлишидан олдин маълум бўлмаган бу кучларни хам ўзида камраган эди.