Ш. ТОКОМБАЕВ

АЛА-ТООНУН СЫРЛАРЫ

ШАЙЫК ТОКОМБАЕВ

ГЕОГРАФИЯ ИЛИМДЕРИНИН КАНДИДАТЫ

АЛА-ТООНУН СЫРЛАРЫ

(Край таануу жөнүндө очерк)

Ф р у н з е «Кыргызстан» 1977

913
Т 51

Токомбаев Ш.

Т 51 Ала-Тоонун сырлары. Край таануу жөнүндө очерк. Ф., «Кыргызстан» 1977 ©

80 бет.

Бул китепченин автору окуучуларды көлдөрдүн, дарыя-суулардын, тоолордун пайда болушунун сырлары жана алардын аттарынын коюлушу жөнүндө тааныштырат. Тянь-Шандын табигатынын жана чарбасынын өнүгүшү популярдык тилде жазылган.

913

Т $\frac{251-51}{М\ 451(17)-77}$ 68—77

© «Кыргызстан» басмасы 1977

КЫРГЫЗ ТЯНЬ-ШАНЫ — ТООЛУУ ӨЛКӨ

Асман мелжиген жана башын ак кар, көк муз чулгаган Тянь-Шань (Ала-Тоо) Евразия материгиндеги чоң тоо системаларынын катарына кирет. Ал Орто жана Борбордук Азияда жайланышкан. Тянь-Шандын кырка тоолору кеңдик багытында Орто Азиядагы Туран ойдуңунан Борбодук Азиядагы Гоби чөлүнө чейин 2500 километрге созулуп жатат.

Тян-Шань тоолору эки чоң бөлүккө бөлүнөт: Батыш Тянь-Шань жана Чыгыш Тянь-Шань. Батыш Тянь-Шань Борбордук Тянь-Шандагы Хан-Теңири тоо массивинен башталып батышка 1200 километрге созулуп Туран ойдуңуна барганда жапыздап барып түгөнөт. Батыш Тянь-Шандын аймагынын көпчүлүгү Кыргызстанга туура келгендиктен Кыргыз Тянь-Шаны деп аташат. Чыгыш Тянь-Шань Борбордук Тянь-Шандагы Хан-Теңири тоо массивинен чыгышты көздөй 1300 километрге созулуп Борбордук Азиянын кеңири мейкиндиктерине барганда жапыздап түгөнөт.

Тянь-Шандын борбордук бөлүгү (бул СССРдин мамлекеттик чек арасына туура келет) өтө зор жана бийик Хан-Теңири тоо тоомунан турат. Ушул жерден бүткүл Тянь-Шандын эң бийик

чокулары — Жеңиш (7439 метр) жана Хан-Теңири (6695 метр) жайланышкан.

1943-жылга чейин Хан-Теңири бүткүл Тянь-Шандын бийик чокусу деп эсептелинген. Ушул жылы советтик аскер топографтары-альпинисттер мамлекеттик чек арада жайланышкан чокуга чыгып анын бийиктигин аныкташты эле бул чоку Хан-Теңирден 44 метрге бийик болуп чыкты. Топографтар-альпинисттер жаңы ачылган чокуга Жеңиш деген наамды беришти. Жеңиш бүткүл Тянь-Шандагы эң бийик чоку болуп саналат.

Ортолук Тянь-Шандын кырка тоолору жогоруда аталган өрөөндөрдүн түштүк тарабында дээрлик кеңдик багытында созулуп жатат. Ортолук Тянь-Шань эки тоо тизмегинен турат. Түндүк тизмегине Тескей Ала-Тоосу (Ысык-Көл өрөөнүнүн түштүк тарабынан курчап турат), Ички Тянь-Шандагы Карагатты, Кыз-Арт, Сандык, Жумгал жана Сусамыр кирет. Ортолук Тянь-Шандын түштүк тизмеги Борбордук Тянь-Шандагы Сары-Жаз кырка тоосунан башталат. Бул жерден батышты көздөй бул тизмектин тилкесинде көп тоолор жатат: Көөлү, Ак-Шыйрак, Жетим-Бел, Байдулу, Соң-Көл, Кара-Кече, Кабак, Жетим, Молдо-Тоо жана Көк-Ийрим. Көк-Ийрим тоосу Кетмен-Төбө өрөөнүнүн жанында Фергана кырка тоосуна барып кошулат. Ортолук Тянь-Шандын түштүк тарабында Тянь-Шандагы эң чоң бийик тоолуу өрөөн — Нарын жайланышкан.

Батышта Талас Ала-Тоосунан тарамдалып кеткен жана түштүк-батышка созулуп жаткан Чаткал, Курама, Пскем жана Угам кырка тоолору Батыш Тянь-Шанды түзөт. Батыш Тянь-Шандагы эң чоң өрөөн Чаткал болуп саналат.

Тянь-Шандын климаты континенттик типке кирет: жайы мелүүн ысык, кышы суук. Кли-

маттын мындай болушу Тянь-Шандын айланасында чөлдөрдүн жатышы жана океандардын алыс орун алгандыгы болуп саналат.

Тянь-Шанда көп жеринде кыш мелүүн суук. Январдын орточо температурасы — 1,5° Сдан (Жалал-Абад шаары) — 27,7° Сга чейин (Ак-Сай өрөөнү) жетет. Жайында сырт тараптагы өрөөндөрдөн тышкары ысык, Ысык-Көл өрөөнүндө салкын. Июлдун орточо температурасы 26,9° Сдан (Ленин-Жолу селосу, Ош областы) 3,9° Сга чейин (Тянь-Шань обсерваториясы, Борбордук Тянь-Шань) өзгөрүп турат.

Жаан-чачындын да өлчөмү ар түрдүү: бул жерде жаан-чачын өтө аз жааган жана өтө көп жааган жерлер бар. Тянь-Шандын өтө кургакчыл району Ысык-Көл өрөөнүнүн батыш бөлүгү. Бул жерде, мисалы Рыбачье (Балыкчы) шаарында жылына орто эсеп менен 110 миллиметр жаайт. Тянь-Шандын өтө нымдуу району Фергана кырка тоосунун батыш капталдары.

Тянь-Шань тоолору жаратылышы эң кооз көлдөрү менен да даңктана алат. Бул жердеги көлдөр өтө ар түрдүү: бири жердин катмарынын төмөн түшүүсүнөн пайда болсо, экинчиси — өрөөндү көчкүнүн бууп калышынан, үчүнчүсү — кар-муздуктун эрип чуңкурларга топтолушунан пайда болгон.

Тянь-Шандагы эң чоң көл жана бүткүл дүйнөдөгү бийик тоолуу ири көлдөрдүн бири — Ысык-Көл болуп эсептелет. Ысык-Көл Түндүк Тянь-Шанда Күңгөй жана Тескей Ала-Тоолорунун ортосунда деңиз деңгээлинен 1608 метр бийиктикте жайланышкан. Ысык-Көлдүн аянты 6236 чарчы километр, өтө терең жери 668 метр. Көлдүн суусу кышында тоңууга үлгүрбөйт, ошондуктан ал «Ысык-Көл» деп аталат.

Тянь-Шандын башка чоң көлдөрүнө Ички Тянь-Шандагы Соң-Көлдү жана Чатыр-Көлдү, Чаткалдагы Сары-Челекти, Таластагы Беш-Ташты, Чоң-Кеминдеги Чоң-Көл-Төрдү, Фергана кырка тоосундагы Кулунду, Какшаалдагы Көл-Сууну жана башкаларды атоого болот.

Соң-Көл айланасы Соң-Көл жана Молдо-Тоо кыркалары менен курчалган жайык өрөөндүн оёң жерин ээлейт. Көлдүн деңиз деңгээлинен бийиктиги 3016 метр. Аянты 278 чарчы километр. Тереңдиги 22 метрге чейин. Көлдүн жээктеринин көпчүлүгү тегиз, айрым жерлери саздак келет. Чатыр-Көл аянты жагынан Тянь-Шандагы көлдөрдүн ичинен үчүнчү орунду ээлейт.

Тянь-Шандагы токойлор жаратылышка көрк гана бербестен анын өтө маанилүү бөлүгү (компоненти) болуп саналат. Карагай тилкелери нымды өтө жакшы сактайт, өзүнчө бир топтогу жаныбарлардын мекени. Ошону менен бирге карагай жана жаңгак маанилүү курулуш материалы жана алар арча менен бирге отун да болуп саналат.

Токой тилкесинен жогору бийик тоо шалба тилкеси созулуп жатат. Бул тилке эң мыкты жайкы жайыт болуп саналат. Андан жогору 3600—4000 метр бийиктиктерде муздак чөл жана тоо тундрасы орун алган.

Тянь-Шань тоолору ар түрдүү жаныбарларга жана канаттууларга бай. Жарым чөлдөрдө жана кургак талааларда кемирүүчүлөрдөн сары чычкан, кош аяк, коён, кирпи, сойлоочулардан — жылан, кескелдирик, канаттуулардан — карлыгач, бүркүт, торгой, бөдөнө, чымчык ж. б. Өзгөчө карагай токойлорунда жаныбарлар менен канаттуулар көп. Сүт эмүүчүлөрдөн — марал, элик, сүлөөсүн, каман, күрөң аюу, карышкыр,

суусар, канаттуулардан бүркүт, каракур, сагызган, тоңкулдак, бактек, үкү ж. б.

Бийик тоолуу жаныбарлардын тоо теке, аркар, илбирс, карышкыр, чөө, канаттуулардан бүркүт, жору, таан, тоо казы, улар ж. б. бар. Бийик тоо канаттууларынын ичинен жорунун тамактанышы өзүнчө кызык окуя. Жору асманга бийик көтөрүлүп бир нече саат айланып учуп жүрө берет, бирок көзү жерде — тарпта. Эгерде жырткыч жегенден калган айбанаттын калдыгы болсо аны бир нече жүз метр бийиктиктен көрөт да асмандан калдайып түшүп келип тарптын жанына конот. Өтө сугалак канаттуу айбанаттын (мисалы, эликтин, эчки-текенин, аркардын ж. б.) этин гана жебестен майда сөөктөрүн кошо жутат. Жору бир аз убакыт «иштегенден» кийин аябай тойгон неме эс алууга каалгып учуп кетет. Тарптан башы менен буттары гана калат.

ТЯНЬ-ШАНДЫН ТАБИГАТЫН ИЗИЛДӨӨНҮН ТАРЫХЫНАН

Орус элинин ролу. Улуу Октябрь социалисттик революциясына чейин Тянь-Шанда негизинен орус окумуштуулары тарабынан көп изилдөөлөр жүргүзүлгөн. Алардын ичинде атактуу саякатчылар. П. П. Семенов — Тянь-Шанский[1], Н. А. Северцов, А. Н. Краснов, Л. С. Берг, И. В. Мушкетов жана башкалар көп эмгек сиңиришти.

Орустун улуу саякатчысы Н. М. Пржевальский Тянь-Шандын аймагында эки жолу болгон.

---

[1] П. П. Семенов — Тянь-Шанскийге чейинки изилдөөлөр С. Умурзаковдун «Кыргызстандын географиялык ачуулары жана изилдөөлөрүнүн тарыхынын очерктери» (Фрунзе, 1959) деген китебинде кеңири берилген.

Борбордук Азияга жасаган төртүнчү саякатынан кайтып келе жатып 1885-жылы Каракол шаарчасына токтоп өткөн. Азияга жаңы саякатына жөнөп бара жатып КараКолдо дүйнөдөн кайткан. Анын өзүнүн өтүнүчү боюнча Караколго жакын көлдүн бийик жээгине анын сөөгү коюлган. 1894-жылы бул жерде эң сонун эстелик ачылган.

Орус изилдөөчүлөрү, ошондой эле башка улуттардын өкүлдөрүнүн катышуусу менен революцияга чейин бүткүл Тянь-Шандын табигаты жана чарбасы боюнча маанилүү материалдар жыйналды. Бирок бул багытта канча ийгиликтерге жетишилген менен революцияга чейинки изилдөөлөрдүн бир кыйла кемчиликтери болгон. Тигил же бул экспедициянын уюштурулушу жана ишке ашырылышы Россиянын колонизатордук бийликтеринин талабына байланыштырылган. Ошондуктан колонияга айландырыла турган жерлер кеңири изилденилип, алыскы чет жакалардагы райондор дээрлик көмүскөдө кала берген.

Октябрь революциясы географиялык изилдөөлөрдү комплекстүү түрдө жүргүзүүгө кеңири жол ачты. Өлкөдө социализмди куруунун лениндик программалары Россиянын артта калган чет жакаларын өнүккөн социалисттик республикаларга айландыруу милдеттерин койгон эле. Ал эми бул маанилүү иштерди иш жүзүнө ашыруу үчүн адегенде илимий изилдөөлөрдү кеңири жайылтууну талап кылды. Ушул максатта Кыргызстандын табигый ресурстарын изилдеп аларды рационалдуу түрдө пайдалануунун жолдорун иштеп чыгуу керек эле.

1920-жылдары Бүткүл союздук геологиялык комитет тарабынан республиканын ар кайсы

бурчтарында маанилүү изилдөөлөр жүргүзүлөт. Натыйжада мурунку геологиялык изилдөөлөрдү жыйынтыктаган жана Тянь-Шань тоолорунун геологиясына жаңы көз караш киргизген эмгектер жарыкка чыккан.

Бул мезгилдин ичинде белгилүү изилдөөчү Н. Л. Корженевский дээрлик изилденбеген жерлерди кыдырат. Ал 1921-жылдан тартып Күңгөй жана Иле Ала-Тоолорунда, Нарын өрөөнүндө, Талас, Чаткал, Жетим тоолорунда алардын жаратылышын, өзгөчө муздуктарын изилдейт. Окумуштуунун иштеринин натыйжасында көп жерлердин геологиялык картасына түзөтүүлөр жана толуктоолор киргизилген. Ошол кезде эле ботаникалык изилдөөлөр да кеңири кулач жайды. Белгилүү окумуштуулар: Р. И. Аболин, Е. П. Коровин, М. М. Советкина, М. Г. Попов жана башкалар Кыргызстандын бийик тоолуу жайлоолорунда маанилүү иштерди жүргүзөт. Экспедициянын материалдары изилдөөчүлөр тарабынан жыйынтыкталып басылып чыгат. Алардын ичинен Е. П. Коровиндин «Орто Азия менен Казакстандын өсүмдүктөрү» (1934-жыл) деген китеби республиканын өсүмдүктөрүн, тоют ресурстарын үйрөнүү үчүн чоң мааниси бар.

1924-жылы Орто Азиядагы улуттардын республика болуп бөлүнүшү жана 1926-жылы Кыргызстан автономиялуу республикасынын түзүлүшү чоң тарыхый окуя болду. Ушул мезгилден тартып тоолуу өлкөнү изилдөөнү уюштуруу башка мүнөзгө өттү. 1930-жылдардын ортосуна чейин географиялык изилдөөлөр борбордук жана орто азиялык илимий мекемелер тарабынан жүргүзүлгөн. Анткени Кыргызстанда кеңири илим-изилдөө иштерин жүргүзүүгө ыңгайлуу базалар жана кадрлар болгон эмес. 1925—1926-

жылдарда Бүткүл союздук Борбордук Аткаруу Комитетинин өзгөчө комиссиясынын жана ВКП(б) БКнын Орто Азия бюросунун атайын комиссиясынын экспедициялары Кыргызстанда кеңири изилдөөлөрдү жүргүзүп, республиканын физикалык жана экономикалык географиясы боюнча көп материалдарды топтоду. Ушул эле мезгилде республикада көчмөн айылдардын экономикасын үйрөнүү боюнча экспедиция иштейт. Натыйжада П. В. Погорельский жана В. С. Батраковдун «Кыргызстандын көчмөн айлынын экономикасы» деген маанилүү монографиясы жарыкка чыккан.

1928-жылы Кыргыз АССР Министрлер Советинин демилгеси боюнча СССР илимдер Академиясы республиканын жаратылыш ресурстарын жана экономикасын ар тараптан изилдөөнү баштайт. Ошол эле жылы Тянь-Шандын ар түрдүү райондорунда кендердин пайда болушун, Ысык-Көлдүн гидрологиялык өзгөчөлүктөрүн жана байлыктарын үйрөнүү иштери кеңири жайылтылат.

Атактуу Советтик географ жана зоолог Л. С. Бергдин жетекчилиги астында Бүткүл союздук илимдер Академиясынын экспедициясы тарабынан Ысык-Көлдүн балык промыслосун, гидробиологиясын жана гидрологиясын үйрөнүү иштери жүргүзүлдү. Экспедиция Ысык-Көлдө балык промыслосунун абалын талдап чыкты, көлдүн эң терең бөлүгү (668 м) табылды, ал эми географиясынын ар кайсы маселелери боюнча толуп жаткан материалдар жыйналды. Ушул эле экспедициянын иштери 1933-жылга чейин жемиштүү улантылды.

1932—1933-жылдарда СССР илимдер Академиясынын Кыргыз комплекстүү экспедициясынын иштери республиканы географиялык жактан

үйрөнүүгө өтө чоң салым кошту. Экспедициянын тарабынан республикабыздын ар кайсы жерлеринде кеңири жайылтылган географиялык изилдөөлөр жүргүзүлөт.

Кыргыз комплекстүү экспедициясы тарабынан жыйналган өтө баалуу көп материалдар СССР илимдер Академиясы тарабынан өткөрүлгөн эки конференцияда (1933 жана 1935-жылдар) талкууланган. Бул конференцияларда Кыргызстандын жаратылыш ресурстары, экономикасы жана маданияты боюнча бай материалдар жыйынтыкталган. Конференциянын материалдары республиканын эл чарбасын өнүктүрүүнүн пландарын түзгөн мезгилде кеңири пайдаланылды.

1932-жылдан тартып Эл аралык уюл жылын өткөрүүгө байланыштуу Тянь-Шандын мөңгүлөрүн үйрөнүү боюнча көрүнүктүү советтик географ С. В. Калесник башчылык кылган экспедиция ишке киришет. Ушул эле жылдарда Кыргызстандын өндүргүч күчтөрүн изилдөө боюнча жергиликтүү окумуштуулар да көп күч жумшашты. Алардын ичинен көбүнчө профессорлор В. М. Попов жана Выходцев, ошондой эле Е. В. Никитина өңдүү жолдошторго ардактуу орун таандык. В.М. Попов Кыргызстандын геологиясы жана кен байлыктары боюнча, И. В. Выходцев жана Е. В. Никитина жолдоштор болсо Кыргызстандын өсүмдүктөр дүйнөсү боюнча көп эмгек жазышкан.

1936-жылдардын орто ченинен тартып республиканын табигый шарттарын жана эл чарбасын изилдөө боюнча жергиликтүү кадрлардын ролу күчөй баштады. Ушул мезгилде Кыргыз автономиялуу республикасынын союздук республика болуп түзүлүшү географиялык изилдөөлөр-

ду кеңири жайылтууга түрткү берди. Республикада педагогика, айыл чарба, медицина жана башка институттары, ошондой эле Кыргыз мал чарба илим изилдөө институту, Кыргыз геологиялык башкармасы түзүлөт.

Кыргыз элинин тарыхында — 1943-жылы СССР илимдер Академиясынын Кыргызстандагы филиалынын ачылышы чоң окуя болду. Кыргыз филиалы СССР илимдер Академиясынын башка институттары менен бирдикте республиканын табигый ресурстары менен чарбасын ар тараптан үйрөнүү иштерин жүргүздү. 1943-жылы аскер топографтарынын жана альпинисттеринин экспедициясы Борбордук Тянь-Шанда маанилүү изилдөөлөрдү жүргүзүү менен катар Тянь-Шандын эң бийик чокусун (7439 м) ачты.

1944-жылы СССР өкмөтүнүн буйругу боюнча СССР илимдер Академиясы тарабынан Түштүк Кыргызстандын жемиш токойлорун үйрөнүү боюнча чоң экспедиция уюштурулат. Экспедициянын ишине көрүнүктүү окумуштуулар — академиктер: В. Н. Сукачев, А. И. Прасолов, И. П. Герасимов, Белорус ССР илимдер Академиясынын академиги Е. М. Лавренко жана башкалар катышкан. Үч жылга (1944—1946-жылдар) созулган иштердин натыйжасында экспедиция Түштүк Кыргызстанда жаңгак токойлору өскөн жерлердин жаратылышын комплекстүү түрдө изилдөө, жемиш токойлорунун пайдаланышы жана алардын чарбасын өнүктүрүүнүн перспективаларын аныктоо иштерин жүргүзөт. Экспедициянын берген жыйынтыктары жаңгак токойлору — тамак-аш, азык-түлүк, өнөр жайынын сырьёлук базасы, ошондой эле Фергана өрөөнү үчүн ным жана суу сактагыч боло тургандыгын көрсөттү.

1945-жылы СССР илимдер Академиясынын география институту Ысык-Көл өрөөнүндөгү Чоң-Кызыл-Суусунун бассейнинде Тянь-Шань физико-географиялык станциясын уюштурду. Бул станция география илиминин тарыхында биринчи жолу Тянь-Шанда стационардык физико-географиялык изилдөөлөрдү жүргүзүүнү ушул күнгө чейин улантууда.

Илимий станция ишине академик И. П. Герасимов, географиялык илимдердин докторлору: Г. А. Авсюк, М. А. Глазовская, илимдин кандидаттары: М. И. Иверонова, Л. Н. Соболев, С. Н. Рязанцев жана башкалар катышкан. Станция өзү иштей баштаган мезгилден бери баалуу көп илимий жыйынтыктарды жарыкка чыгарды. Бул эмгектерде Тянь-Шандын жаратылыш шарттарынын өтө көп маселелери кеңири баяндалган. СССР илимдер Академиясынын Кыргыз филиалында 1946-жылы Н. С. Рязанцевдин демилгеси менен экономико-географиялык сектор ачылат. Сектор 1954-жылы экономика институтуна жана география бөлүмүнө айландырылат. Республиканын өндүргүч күчтөрүн жана алардын жайланышын, эл чарбасынын өнүгүшүнүн перспективалары боюнча маанилүү иштерди жүргүзөт. Бул сектордук кызматкерлери тарабынан маанилүү илимий эмгектер жазылып, жарыкка чыгарылган. Алып айтсак, С. Н. Рязанцевдин Москвада эки жолу жарыкка чыккан «Киргизия», С. Н. Рязанцев менен В. Ф. Павленконун «Кыргыз ССР» аттуу монографияларын, М. М. Картавовдун «Фрунзе областы», К. Оторбаевдин «Жалал-Абад областы» деген эмгектерин мисалга келтирсек болот.

1954жылы Кыргыз ССР илимдер Академиясынын ачылышы бүткүл кыргыз элинин мада-

ниятынын тарыхында маанилүү окуя болду. Академиянын составында географиялык бөлүмүнүн түзүлүшү жана анын карамагында Тянь-Шань физико-географиялык станциясынын өткөрүлүп берилиши республикада географиялык кадрлардын өсүшүнө жана география бөлүмү 1955-жылдан тартып Кыргызстандын ар кайсы бурчтарынын жаратылыш шарттары менен чарбасын үйрөнүү боюнча иштерди аткарды. Орус окумуштууларынын жардамы менен даярдалган кыргыз окумуштуулары да республиканын табийгатын үйрөнүү боюнча жемиштүү иштеп жатышат.

Кыргыз ССР илимдер Академиясынын география бөлүмү бир нече маанилүү илимий эмгектерди басып чыгарды: Д. Исаев «Кыргызстандын рельефи» (1964), А. П. Исаев «Кыргызстандын техникалык өсүмдүктөрүнүн географиясы» (1964), «Кыргыз ССРинин климаты» (1965).

Тянь-Шань бийик тоолуу физико-географиялык станциясы Тянь-Шандын жаратылышынын ар тарабы, өзгөчө муздуктар боюнча көп илимий эмгектерди жарыялады.

Кыргыз Мамлекеттик университетинин география факультетинин окумуштуулары да маанилүү эмгектерди жаратууда.

ТЯНЬ-ШАНГА БИРИНЧИ САЯКАТ

Өткөн кылымдын орто ченине дейре Тянь-Шань тоолорунун жаратылышы илимге белгисиз болуп келген. Бар болгону Тянь-Шань вулкандардын атылуусунан пайда болгон. Анда меридиан багытында созулуп жаткан тоолор бар. Чүй суусу Ысык-Көлдөн башталат деген оңдүү туура эмес түшүнүктөр ата мекен-

дик жана дүйнөлүк география илиминде өкүм сүргөн. Ушундай кырдаалда атактуу орус географы Петр Петрович Семеновдун (кийинчерээк Семенов Тянь-Шанский, себеби 1906-жылы П. П. Семеновдун Тянь-Шанга жасаган саякатынын 50 жылдык юбилейине байланыштуу анын фамилиясына «Тянь-Шанский» деген сөз кошумчаланган) 1856—1957-жылдарда Тянь-Шанга саякаты өз мезгилинде чоң салым киргизди.

П. П. Семенов — Тян-Шанский атактуу орус географы, ири коомдук ишмер, узак убакыт бою орус географиялык коомунун президенти болуу менен бирге XIX кылымдын экинчи жарымында Орто жана Борбордук Азияда жүргүзүлгөн көп изилдөөлөрдүн шыктандыруучусу жана уюштуруучусу болгон.

П. П. Семенов 1856-жылы орус география коомунун сунушу боюнча Тянь-Шанга саякатка жөнөйт. Күз айларында Верный чебине (азыркы Алма-Ата) келет. Тянь-Шанды изилдөө мына ушул жерден башталды. Ошол кезде азыркы Кыргызстандын аймагы, ал гана эмес анын айланасындагы зор мейкиндиктер изилденбегендиктен картада актай боюнча кала берген.

Кышка аз убакыт калгандыктан Семенов адегенде Ысык-Көл өрөөнүн изилдөөнү чечти. Чындыгында Ысык-Көлгө жана Борбордук Тянь-Шанга чейинки аралык дээрлик аз эле болучу. Бирок, саякатты иш жүзүнө ашыруу өтө кыйын эле, себеби ал кезде Ысык-Көлдө жашаган уруулар бири-бири менен чабышып турган. Экинчиден, Кыргызстан Россияга кошула элек болучу.

Верный чебинен чыгып, бир жума жол жүргөндөн кийин Каркыра аркылуу П. П. Семенов 1856-жылы 21-сентябрда Ысык-Көлдүн чыгыш

жээгине келет. Атактуу көлдүн мелмилдеген бети, көгүлтүр түсү, аны курчап турган ак мөңгүлүү чалкайган Ала-Тоолор саякатчыга зор таасир тийгизди.

Верный чебине кайтып келгенден кийин Ысык-Көлдүн батыш жээгине жаңы саякат жасоого ыңгайлуу шарт түзүлөт. Арадан көп убакыт өтпөй П. П. Семенов Каштек тоосун ашып Чүй өрөөнүнө (азыркы Быстровка поселогунун тушунан) түшөт. Саякатчы отряды менен Чүй суусунун оң жээгин бойлоп (жылтыр аркылуу) отуруп, Боом капчыгайына келет. П. П. Семенов азыркы Семенов көпүрөсү чендеи (бул жер азыр Айдыраалы деп аталат) бууракандаган Чүй суусун кечип өтүп анын оң жээгине чыгат.

Боом капчыгайынын ичинен саякатчы өтө зор кыйынчылыктарга дуушар болду. Ал кезде Боом өтө эле жапайы жалгыз аяк жолдон бөлөк эч нерсе жок эле. Жүргүнчүлөр аргасыздан көбүнчө Күнгөй жана Кыргыз Ала-Тоолорунун бийик ашууларын ашуучу. Ошол кездеги Боомдогу жолдун жайын саякатчы мындай деп жазган: «Биз Боом капчыгайына киргенибизде ал абдан кууш тартып бир кыйла кыйынчылыктарга дуушар кылды. Татаал жалгыз аяк жол менен шар суунун бирде бул, бирде тигил жээгине өткөнүбүз аз келгенсип, кээде бийик беттеги өтө коркунучтуу кыя жол менен жүрүүгө туура келди. Мындай жерлерден жүктү өзүбүз көтөрүп атты жетелеп басууга мажбур болдук».

Саякатчы Ысык-Көлдүн батыш жээгинде болуп бул жердин жаратылышын, ошондой эле Чүй суусу менен Ысык-Көлдүн байланышын карап чыкты. П. П. Семенов Верный чебине Күнгөй жана Иле Ала-Тоолорундагы Дөрө жана Кашкалаң ашуулары аркылуу кайтып келди.

П. П. Семеновдун Ысык-Көлгө экинчи саякаты да маанилүү илимий натыйжаларды берди. 1856-жылкы Ысык-Көлгө ийгиликтүү жасалган эки жолку саякат Борбордук Тянь-Шанды изилдөөгө шарт түздү. 1857-жылы П. П. Семенов Борбордук Тянь-Шанга маанилүү эки саякат жасады. Биринчи жолу Тескей Ала-Тоосунун Жууку ашуусунда болду. Ара-Бел сыртына экинчи жолу Борбордук Тянь-Шандагы Сары-Жаз өрөөнүнө барат. Бул жолу Тескей Ала-Тоосунун чыгыш бөлүгү, Сары-Жаз өрөөнү жана Хан-Теңири массивинин району изилденди.

П. П. Семенов — Тян-Шанскийдин 1856—1857-жылдарда Тянь-Шанга жасаган саякатынын мааниси чоң. Чындыгында улуу саякатчы илим үчүн Тянь-Шань тоолорун ачты. Мурда география илиминде өкүм сүргөн туура эмес түшүнүктөр четке кагылды. Ошону менен бирге П. П. Семенов — Тян-Шанский биринчи болуп Тянь-Шань тоолорунун геологиялык жана орографиялык түзүлүшүнө негиз салды. Чүй суусунун Ысык-Көлдөн агып чыкпастан Ички Тянь-Шандан башталаарын аныктады. Саякатчы Иле Ала-Тоосунун мисалында тоо жаратылышынын бийиктик тилкелеринин биринчи схемасын берди. Борбордук Тянь-Шандагы мөңгүлүү район ачылды жана алар картага түшүрүлдү. Алардын бири азыр «Семенов мөңгүсү» деп аталат.

Семенов — Тян-Шанский орус менен кыргыз элдеринин достугунун негиздөөчүсү десек да жаңылышпайбыз. Ал жергиликтүү кыргыз элине өтө мээримдүүлүк менен караган. Ысык-Көлдүн батышына жасаган саякатынын мезгилинде саякатчы Боом капчыгайынан чыга бергенде кыргыздын кичине айлына туш келет. Курал жарактуу орус отрядын көргөндө кыргыздар

тоого чыга качышат. Боз үйдө калган аялдар менен балдар тизелеп калып жан соогалап «өлтүрбөгүлө» деп жалынышат. «Мен кичине белектерди берип тилмеч аркылуу аларды сооротууга шаштым. Так гана сарыбагыштардын манабы Үмөтаалыга аны менен дос болууга бара жатамын» деп айттым. Саякатчынын күндөлүгүндө жазылган бул сөздөр саякатчынын гумандуу экендигине күбө боло алат.

Улуу саякатчы. Тянь-Шанды изилдеген улуу саякатчылардын арасында ардактуу оруңдун бири көрүнүктүү орус зоологу ата мекендик зоогеографиянын негиз салуучсу Николай Алексеевич Северцовго таандык.

Н. А. Северцов, П. П. Семенов — Тян-Шанскийден кийин Тянь-Шанды изилдеген экинчи орус саякатчысы. Н. А. Северцов Орто Азияга өзүнүн биринчи саякатын 1857-жылы ишке ашырган. Бул жылы саякатчы Сыр-Дарыянын төмөнкү агымдарынын аймагында жана Арал деңизинин жээктеринде болгон. Натыйжада Н. А. Северцов Арал деңизинин чыгыш жээктеринин, Сыр-Дарыянын төмөнкү агымдарынын жана Түндүк Кара-Кумдун физикалык географиясы, геологиясы, климатологиясы жана зоологиясы боюнча биринчи маалыматтарды берген илимий отчет тапшырды. Оренбург менен Казалинскдин ортосундагы кеңири аймак картага түшүрүлдү. 1860—1862-жылдарда Н. А. Северцов Каспий бою ойдуңунда жана Урал дарыясынын төмөнкү агымында болуп изилдөөлөрдү жүргүзгөн. Натыйжада бул жердин жаратылышы жана жаныбарлар дүйнөсү боюнча маанилүү эмгектерди жазган.

Улуу саякатчы Тянь-Шань тоолорун изилдөөнү 1864-жылы баштады. Ушул мезгилде Тянь-

Шань боюнча П. П. Семенов — Тян-Шанский берген илимий маалыматтардан бөлөк материалдар жокко эсе эле.

1864-жылы Н. А. Северцов Чүй өрөөнүн, Кыргыз Ала-Тоосун жана Батыш Тянь-Шандын башка тоолорун изилдейт. Бул экспедициянын натыйжасы жемиштүү болду. Н. А. Северцов өзү болгон райондордун геологиялык картасын түздү. Түндүк Тянь-Шандын орографиялык түзүлүшүнө олуттуу толуктоолорду киргизди.

Н. А. Северцов 1867-жылы Тянь-Шань боюнча чоң саякат жасайт. Бул жолу саякатчы маршрутун Верный чебинен (Азыркы Алма-Ата) баштап Иле жана Күңгөй Ала-Тоолорундагы ашууларды ашып Ысык-Көл өрөөнүнө келген. Андан ары Барскоон ашуусу аркылуу Борбордук Тянь-Шандын сырттарына чыгат. Андан кийин ал Ак-Сай, Ат-Башы өрөөндөрүндө, Нарын чебинде болуп кайра тартканда Боом капчыгайы аркылуу өтүп Токмок чебине (азыркы Токмок шаары) келет.

Тянь-Шандын ички райондору боюнча өзүнүн саякатында Н. А. Северцов көк тиреген тоолордун жаратылышына аябай суктанган. Алардын жаратылышын, жаныбарлары менен өсүмдүктөрүн өтө сүйүмөнчүлүк менен изилдеген.

Н. А. Северцовдун экспедицияларынын натыйжалары Ата Мекендик география жана зоология илимдерин байытты.

Н. А. Северцов П. П. Семенов — Тян-Шанский менен бирге дүйнөгө белгилүү немец окумуштуусу А. Гумбольдтун Тянь-Шань тоолору меридиандык багытта жайланышкан жана вулкандардан пайда болгон деген туура эмес көз караштарын жокко чыгарган. Ал Тянь-Шань дээрлик кеңдик багытында созулуп жаткан өрөөндөр-

дөн турган татаал тоо системасы экендигин көрсөткөн. Н. А. Северцов Тянь-Шандын туура орографиялык схемасын түздү.

Н. А. Северцов Тянь-Шандагы байыркы муз доорунун таасирин изилдөөгө, жаратылыштын бийиктик тилкелерине, өзгөчө Тянь-Шандын жаныбарлар дүйнөсүнө зор көңүл бурган. Ал өзүнүн маршруту боюнча бардык жерди топографиялык, орографиялык жана геологиялык картага түшүргөн. Н. А. Северцовдун Тянь-Шандагы изилдөөлөрүндө жергиликтүү калктын чарбасы, үрп-адаттары жана маданияты жөнүндө маалыматтар көп.

Кийинки жылдарда улуу саякатчы Памир-Алайда өтө маанилүү изилдөөлөрдү жүргүздү.

Н. А. Северцов 1879-жылы Тянь-Шанда акыркы жолу болуп Жети-Суну, Түндүк жана Батыш Тянь-Шанды изилдеди.

Н. А. Северцов жүздөн ашык эмгек жарыялаган, алардын көбү Орто Азияга арналган. Алардын ичинде өтө маанилүү эмгектери: «Түркстан жаныбарларынын бийиктик жана кеңдик боюнча таралышы» жана «Түркстан боюнча саякат».

Улуу саякатчынын өлбөс-өчпөс эмгектери Орус география коому тарабынан жогору бааланды. Ага Константинов, Литке жана Кичи алтын медалдары тапшырылды. Москва университети ага зоологиянын доктору деген наам берди. Париж географиялык конгресси Н. А. Северцовго 1875-жылы I класстагы алтын медалын тапшырды.

Атактуу геолог — изилдөөчү. П. П. Семенов—Тян-Шанский жана Н. А. Северцовдун Тянь-Шанга экспедицияларынан кийин орустун улуу геологу И. В. Мушкетовдун Тянь-Шанга саяка-

тынын илимий мааниси зор. Жогорудагы аталган эки улуу саякатчы геолог болгон эмес, бирок башка көп илимий суроолор менен бирге Тянь-Шандын геологиясы алардын көңүлүнүн борборунда болгон. Ушундай кырдаалда Тянь-Шандын түзүлүшүн атайын изилдөө зарыл болучу.

1874-жылы жаш тоо инженери И. В. Мушкетов Түркстан боюнча биринчи саякатка чыгат. Бул жылы саякатчы Батыш Тянь-Шанда атап айтканда Сыр-Дарыяда, Кара тоосунда, Бадам, Арысь жана Угам өрөөндөрүндө, Батыш Ферганада, андан кийин Зеравшан өрөөнүндө болду. Батыш Тянь-Шандын жаратылышы, өзгөчө анын геологиясы менен таанышуу Тянь-Шандын башка райондорун изилдөөгө жол ачты.

1875-жылы И. В. Мушкетов Түндүк Тянь-Шань боюнча чоң саякат жасайт. Саякатчынын маршруту боюнча Ташкенттен Кулжага чейин зор мейкиндиктер жаткан. И. В. Мушкетов Батыш Тянь-Шандагы Пскем, Чаткал тоолорун, Ички Тянь-Шандагы Суусамыр, Чоң-Көл өрөөндөрүн басып өтүп Чүй өрөөнүнө келет. Андан ары Боом капчыгайы аркылуу Ысык-Көлгө келип бул өрөөндү жана аны курчап турган Күңгөй жана Тескей Ала-Тоолорун изилдеп болгондон кийин Иле Ала-Тоосун кесип өтүп Иле өрөөнүнө, андан ары Жунгар Ала-Тоосунда болот.

1875-жылдагы саякаттын отчетунда илимде биринчи жолу Тянь-Шандын геологиялык түзүлүшү мүнөздөлгөн. И. В. Мушкетов Тянь-Шанда вулкандын жок экендигин ырастаган. Саякатчы Тянь-Шандын кен байлыктарына чоң көңүл бурган жана бул маселе боюнча эмгектеринде көп маалыматтарды берген. Окумуштуу Ысык-Көл-

дүн мурда деңгээлинин жогору болушу жана андан агып чыккан суу Боом аркылуу өтүп турган деген илимий ойду айткан.

Тянь-Шань тоолорун изилдөөдөгү зор эмгеги үчүн И. В. Мушкетов 26 жаш курагында Орус география коомунун анык мүчөсү болуп шайланат жана бул коомдун Чоң күмүш медалы менен сыйланган.

1877-жылы И. В. Мушкетов Түркстан кырка тоосунда, Алайда, Заалай кырка тоосунда жана Памирде болот. Ошол эле жылы саякатчы Фергана жана Чаткал кырка тоолорунда изилдөө жүргүзөт. 1878-жылы Алай өрөөнүндө жана Ички Тянь-Шандагы Чатыр-Көлдө болот.

1887-жылы Түндүк Тянь-Шандын этектеринде Верное чебинин аймагында өтө күчтүү жер титирөө болду. Ушул мезгилден баштап В. И. Мушкетов Тянь-Шандагы жер титирөөлөр боюнча да жемиштүү иштей баштады.

1887-жылдагы жер титирөөнү изилдеп чыгып, маанилүү эмгек жазды. Бул жолку саякат И. В. Мушкетовдун Тянь-Шанга акыркы келиши эле.

И. В. Мушкетов Тянь-Шанды жана Орто Азиянын башка райондорун изилдөөнүн натыйжасында өзүнүн атактуу «Түркстан» деген эмгегин жазды жана Тянь-Шандын жаратылышы жөнүндө маанилүү маалыматтар окумуштуунун эки томдон турган классикалык эмгеги «Физикалык геологияга» кирди.

И. В. Мушкетовдун эмгектери Тянь-Шандын геологиясына жана сейсмологиясына негиз салды. Улуу саякатчынын жана геологдун изилдөөлөрү өзгөчө Совет бийлигинин жылдарында ийгиликтүү улантылып жатат.

Л. С. Берг — Ысык-Көлдүн изилдөөчүсү.

Ысык-Көлдүн жаратылышын изилдеген окумуштуулардын ичинен ардактуу орун академик Лев Семенович Бергге таандык.

Л. С. Берг 1876-жылы 14-мартта Бессарабиянын Бендеры шаарында нотариустун үй бүлөсүндө туулган. Кишинев шаарында орто билим алгандан кийин Москва университетинин физико-математика факультетинин табият бөлүмүнө кирип, аны 1898-жылы ийгиликтүү бүтүрүп чыгат. Андан кийинки жылдарда Арал деңизинде маанилүү изилдөө иштерин жүргүзөт. Натыйжада 1908-жылы «Арал деңизи» деген атактуу эмгеги жарыкка чыгат. Ушул эмгеги үчүн магистрдик (башкача айтканда кандидаттык) деген илимий даражага жетишкен.

1904—1913-жылдарда ал Петербургга илимдер Академиясынын зоологиялык музейинде зоолог катары кызмат аткарды. Ал эми 1914-жылдан 1918-жылга чейин Москва айыл чарба институтунун профессору болуп иштейт. 1916-жылдан тартып Л. С. Бергдин окутуучулук иши негизинен Петербург (кийинчерээк Ленинград) университетинде өтөт. Ал бул жерде 30 жылдан ашуун физикалык география кафедрасына жетекчилик кылды.

Л. С. Берг СССР географиялык коомунун эски мүчөсү жана президенти катарында география илиминин өнүгүшүнө жана пропагандалоо ишине зор салымын кошту.

Лев Семенович Берг энциклопедист-географ болгон. Ал география илими өзгөчө физикалык географиянын бардык негизги тармактары боюнча атактуу эмгектерди жазган.

Ал ландшафт жөнүндөгү илимий багытты иштеп чыккан жана атактуу орус окумуштуусу В. В. Докучаевдин жаратылыш зоналары жөнүн-

дөгү идеясын улантуучу болгон. Анын көпчүлүк эмгектери дүйнөлүк географиянын алтын фондусуна кирди.

Окумуштуу узак убакыттар бою климатология боюнча өндүрүмдүү иштеген. Анын «Климат жана турмуш», «Климатологиянын негиздери» жана башка эмгектери аны климатологияга негиз салган окумуштуулардын катарына кошту.

Л. С. Берг география илиминин тарыхы боюнча да көп эмгектенген. Анын бул маселе боюнча эмгектери биздин Ата Мекендик изилдөөчүлөрдүн жер шары боюнча жүргүзгөн изилдөөлөрүн жана ачууларын бүт дүйнөгө далилдеди.

Л. С. Бергдин илимий чыгармаларында Советтер Союзунун, анын ичинде өзгөчө Орто Азиянын геоморфологиясы, палеогеографиясы, геологиясы, ихтиологиясы, лимнологиясы жана башкалар жөнүндөгү эмгектери азыркы мезгилге чейин маанисин жогото элек.

Улуу окумуштуу Ысык-Көлгө биринчи жолу 1903-жылы келген. Ошол мезгилден тартып өмүрүнүн акырына дейре (1950-жылы дүйнөдөн кайткан) Ысык-Көлдү чексиз сүйгөн. Кыргыз мамлекеттик педагогиялык институтунун профессору Ф. А. Турдаковго жазган катында ал мындай дейт: «Натуралисттерди өтө кызыктырган Кыргызстандай өлкөдө иштөөгө мүмкүнчүлүктөрү бар сиздерге суктанам... Өмүрүмдө унутулгус элес калтырган Ысык-Көлдө үч жолу болгондугум үчүн өзүмдү бактылуумун деп сезе-мин».

Ысык-Көлдө биринчи жолу жүргүзгөн изилдөөлөрү аз гана убакытты кучагына алганы менен, көп маанилүү натыйжаларды берди. 1904-жылы анын «Ысык-Көл» аттуу көлөмдүү эмгеги «Землевледение» журналына басылды. Бул эмгек-

те Ысык-Көлдөгү изилдөөнүн тарыхы, көлдүн жаратылышынын ар тараптан мүнөздөмөсү, Ысык-Көлдүн Чүй суусу менен байланышы, Боом капчыгайынын пайда болушу, көлдүн деңгээлинин өзгөрүп турушу, көлдүн астында табылган имараттардын урандылары өңдүү жана башка илимий кызыктуу маалыматтар бар. Бул ушул кезге чейин Ысык-Көлдүн жаратылышы боюнча негизги эмгектерден болуп саналат.

Совет бийлигинин алгачкы жылдарында Ысык-Көлдүн жаратылышын ар тараптан изилдеп, табигый ресурстарды эл чарбасынын керектөөлөрүнө жумшоо керек болду. Ушул максатта 1928, 1930, 1932-жылдары Л. С. Берг башчылык кылган СССР илимдер Академиясынын Ысык-Көл экспедициясы өтө маанилүү изилдөөлөрдү жүргүздү. Кийинчерээк Ысык-Көл экспедициясынын жыйынтыктары үч жыйнак болуп басылып чыкты.

Атактуу окумуштуу Ысык-Көлдө балык чарбасынын өнүгүшүнө да зор салым киргизген. Окумуштуунун сунушу боюнча 1930-жана 1936-жылдарда Ысык-Көлгө Севан форели алынып келинген. Бул балык Ысык-Көлдө тез эле өөрчүп кетти. Эгерде Севанда форелдин эң чоң экземплярлары 4 килограммга гана жетсе, Ысык-Көлдө 12 килограммдан ашат.

Л. С. Бергди классик-географ жана зоолог катарында өзгөчө белгилөөбүз керек. Илимдин тарыхында бир эле мезгилде географияда жана биологияда Л. С. Берг өңдүү өтө жемиштүү иштеген окумуштуулар сейрек жолугат. Л. С. Берг өзүнүн 74 жылдык өмүрүндө миңден ашык эмгектерди жазган. Алардын ичинде капиталдык монографиялар, макалалар, көп сандаган рецензиялар бар. Башкача айтканда, бул улуу адам-

дын чыгармалары бүткүл бир илим-изилдөө инситуту берген эмгектердин өлчөмүнө барабар.

Ошону менен бирге Л. С. Берг эң сонун педагог да болгон. Ленинград жана башка университеттердин жана институттардын профессору катарында көп кадрларды даярдап чыгарган.

Белгилүү коомдук ишмер, илим изилдөө иштеринин эң сонун уюштуруучусу Л. С. Берг СССР географиялык коомунун президенти болуп 10 жыл иштеген, 1928-жылы СССР илимдер Академиясынын мүчө-корреспонденти, 1946-жылы академик болуп шайланган.

Атактуу изилдөөчү жана окумуштуу, белгилүү коомдук ишмер, эң сонун педагог Лев Семенович Бергдин өмүрү жана чыгармачылыгы — Родинага ак ниет кызмат кылуунун эң сонун үлгүсү. Анын эмгектери окумуштууларды жаңы изилдөөлөргө чакырат.

Тянь-Шандын көрүнүктүү изилдөөчүсү. Улуу октябрь Социалисттик революциясынан кийин өлкөбүздүн чет жакаларынын чарбасын жана маданиятын кескин түрдө көтөрүү максатында ар тарапка СССР илимдер Академиясынын комплекстүү экспедициясы жиберилди. 1927-жылдан тартып Кыргызстанда башында көрүнүктүү окумуштуулар турган Кыргыз комплекстүү экспедициясы иштей баштады. Ушул экспедициянын геоморфологиялык отрядынын жетекчиси ал кезде жаш окумуштуу Борис Александрович Федорович болучу.

20-жылдарда Орто Азияда социалисттик курулуштун бир маанилүү объектиси Түркстан-Сибир темир жолун куруу эле. Ал эми темир жолду куруудан мурда ал өтө турган жерлерди ар - тараптан изилдөө керек болучу. Мына ушул максатта 1927-жылы Фрунзеден Алма-

Атага чейинки аралыкта Б. А. Федорович маанилүү изилдөө жүргүздү. Окумуштуу бул аралыкта темир жол курууга мүмкүн экендигин илимий жактан негиздеди жана Түндүк Тянь-Шанда күчтүү жер титирөөлөр болоорун, ошондой эле Чүй-Иле тоолорунун көтөрүлүү ылдамдыгын аныктады.

Кыргызстандын ички райондорун өздөштүрүү максатында Кант — Рыбачье темир жолун куруу өтө зарыл болду. 1928-жылы СССР илимдер Академиясы Б. А. Федоровичке Кант селосунан Рыбачьеге чейин аралыкты кеңири изилдеп чыгууну тапшырат. Бул өтө татаал илимий тапшырма эле, анткени бийик тоонун күчтүү жер титирөөлөр болуп туруучу шартында темир жол куруу ата мекендик гана эмес дүйнөлүк тарыхта биринчи болуп жаткан эле.

Б. А. Федорович Чүй өрөөнүнүн чыгыш бөлүгүндө, Боом капчыгайында жана Ысык-Көлдүн батыш жээгинде өтө жемиштүү инженердик-геологиялык изилдөөлөрдү жүргүздү.

Натыйжада Түндүк Тянь-Шандын геологиясы, геоморфологиясы, кен байлыктары жана сейсмотектоникасы боюнча маанилүү эмгектерди жазды. Бул изилдөөлөрдүн практикалык башкы натыйжасы Боом капчыгайы аркылуу темир жолду куруу экендигин илимий жактан негиздеди. Ошону менен бирге темир жолдун трассасы боюнча өтө коркунучтуу жерлер (көчкү, сел ж. б.) табылды жана алардан сактануунун чаралары белгиленди. Окумуштуунун кен байлыктары боюнча корутундулары туура экендигин кийинки изилдөөлөр көрсөттү.

1931-жылы басылып чыккан «Тянь-Шандын түндүк этектериндеги үчүнчүлүк доордон кийинки тектоникалык процесстер» деген эмгегинде

Түндүк Тянь-Шандын азыркы тектоникасы жөнүндө биринчи маалымат берген.

1932-жылы Б. А. Федорович башчылык кылган геоморфологиялык отряд Чүй суусунун жогорку агымдарында Чүй өрөөнүнүн жогорку бөлүгү Чоң-Кеминде, Ысык-Көлдүн батышында изилдөөлөрдү жүргүздү. Бул изилдөөлөрдүн башкы натыйжасы Чүй суусунда Орто токой суу сактагычын куруу мүмкүндүгүн илимий жактан негиздөө болуп саналат. Ушул эле жылы Б. А. Федорович Э. Ф. Штейнванд жана Э. М. Мурзаев (азыр география илимдеринин доктору, Орто жана Борбордук Азиянын жаратылышынын көрүнүктүү изилдөөчүсү) менен бирдикте Ички Тянь-Шандагы Кара-Кече жана Кабак көмүр кендерин, Көкөмерен жана Суусамыр сууларынын бассейнин изилдеди. Көкөмерен жана Суусамыр дарыяларында суу сактагычтарды жана гидроэлектростанцияларды куруунун мүмкүн экендигин көрсөттү.

1935-жылы Б. А. Федоровичтин «Чүй суусунун жогорку аймактары» деген көлөмдүү эмгеги жарык көрдү. Бул эмгек азыркы күнгө чейин Чүй суусунун жогорку агымдарынын жаратылышынын геоморфологиясы жана инженердик геологиясы боюнча өтө маанилүү эмгек болуп саналат.

Б. А. Федорович Орто Азиянын чөлдөрүнүн да атактуу изилдөөчүсү. Окумуштуу чөлдөр боюнча, өзгөчө кумдуу чөлдөрдүн рельефи боюнча эмгектеринин дүйнөлүк мааниси бар. Б. А. Федорович «Чөлдүн көрүнүшү» деген илимий-популярдуу эмгеги үчүн Мамлекеттик сыйлыктын лауреаты деген наамды алган. Бул атактуу китеп биздин өлкөдө үч жолу басылып чыккан. Поляк, чех, англис, хинди, урду, испан жана эстон тилдеринде да жарык көргөн.

Б. А. Федорович Казакстанды жана Чыгыш Тянь-Шанды изилдөө боюнча да зор салым киргизди. Анын жетекчилиги жана активдүү катышуусу менен даярдалган көлөмдүү монография «Казахстан» Казак ССРинин жаратылышы жана табигый ресурстары боюнча зор эмгек болуп калды.

Москвадагы Б. А. Федоровичтин жупуну квартирасынын эшиги бардык географтар жана геологдор үчүн ачык. Борис Александрович жана жубайы белгилүү физикалык географ география илимдеринин доктору Александра Семеновна Кесь үйүнө келген бардык адамдарды өтө сүймөнчүлүк мене кабыл алат жана жогорку квалификациялуу илимий кеңештерди беришет.

Азыркы күнгө чейин Б. А. Федорович улуттук кадрларды тарбиялоо ишине зор көңүл буруп келе жатат. Анын жетекчилиги менен бир катар докторлор жана кандидаттар даярдалды. Өз мезгилинде ушул китепченин автору атактуу окумуштуунун аспиранты болгон. Окумуштуунун 300гө жакын эмгеги жарык көрдү. Карыя илимпоз азыр да кайраттуу иштеп, илимге чоң салым киргизип жатат.

АЛА-ТООНУН СЫРЛАРЫ

Тянь-Шань канча жашта? Кылымдар бою Тянь-Шань тоолору эч өзгөрүлбөй тургандай сезилет. Узак жашап, көптү көргөн карыялар да айтып калышат: «Биз бала кезде эле Ала-Тоо азыркыдай бийик, чокулары ак кар, көк музга чулганып турчу эле, дале ошондой». Чындыгында бул туура эмес. Тоолордо ар бир минута, саат, сутка сайын өзгөрүүлөр болуп турат. Ысык-сууктан тоо тектери жарылып, капталдардан көчкү

көчүп, ал жердин рельефин «булгүнгө» учуратат, суу күкүктөп, аппак сайлардын нугу тереңдеп жатат. Тоолор талкалануу менен бирге «өсүп» да жатат. Бул жаратылыштын өнүгүү-өсүү закону.

Тоолордун келип чыгышында негизинен, оордук күчүнүн, жылуулук жана космостук күчтөрдүн ролу чоң. Жердин формасы шар түрүндө болгондуктан андагы бардык заттар жердин борборун көздөй тартылат. Мындай учурда салыштырмалуу салмагы оор тоо тектери төмөн түшүп, жеңилирээктери жогору чыгат. Бул процесс тоонун пайда болушундагы негизги күч болуп эсептелет.

Жердин ички катмары радиактивдүү заттардын бөлүнүшүнүн натыйжасында аябай кызыган абалда турат. Мында бардык заттар эриген түрдө болуп, жердин катмарындагы заттардын алмашуусуна, демек тоонун пайда болушуна алып келет.

Жерге Күндүн, Айдын жана башка планеталардын да таасири чоң. Жердин үстүңкү катмарларынын асман тоолоруна тартылуусу күчтүү. Ушул тартылуу да жердин катмарларынын жогору көтөрүлүүсүнө (тоонун пайда болуусуна) көмөкчү болот.

Жогоруда аталган тоону пайда кылуучу күчтөр бардык жерде бир эле мезгилде боло бербейт. Ошондуктан ал күчтөр кайсы жерде күчтүү болсо, ошол жерде бийик тоолор пайда болот. Ал эми тоолордун «өсүшүнүн» (бийиктешинин) темпи бардык жерлерде бирдей эмес. Бир жерде тоо ылдам «өсүп» жатса, экинчи жерде жай өсөт. Мисалы, Борбордук Казакстандагы бөксө тоолор жылына араң гана миллиметрдин миңден беш бөлүгүнө барабар өлчөм менен «өсөт».

Миллиметрдин ондон бир бөлүгүнөн 5—10 миллиметрге чейин «өскөн» тоолор бар. Бул маалыматтар тоонун масштабына салыштырганда өтө эле кичинекей сезилет. Бирок тоолор мына ушундай өсүүнүн натыйжасында гана пайда болуп олтурат. Эгерде тоо бир жылда канча миллиметрге «өсөөрүн» билсек, анда ошол цифраны белгилүү бир убакытка көбөйтсөк (мисалы, бир миллион жылга) анда ушул убакытта тоо канча бийиктикке көтөрүлгөндүгүн билебиз. Тянь-Шандын кыркаларынын көпчүлүгү орто эсеп менен жылына 3—5 миллиметрге «өсүп» (көтөрүлүп) жатканын билебиз. Демек, он жылда 30—50 миллиметрге, жүз жылда 300—500 миллиметрге, ал эми миллион жылда — 3000—5000 метрге өсөт. Бирок тоо канчалык бийик көтөрүлгөн сайын андагы тоо тектери ысык-сууктун, андагы жаан-чачындын таасири астында ошончолук күчтүү талкаланат. Ошондуктан, тоонун көтөрүлүп бир нече миң метр бийиктикке жетиши үчүн көп учурда ондогон миллион жыл керек.

Жер шарынын ар кайсы бурчтарындагы тоолор бир убакытта пайда болгон эмес. Алар илимде «жаш» жана «кары» болуп экиге бөлүнөт. «Кары» тоолор жалпак, жапыз кенен өрөөндүү келет. «Жаш» тоолор тескерисинче, бийик, урчуктуу келип, терең өрөөндөрдөн турат. Ал эми Тянь-Шань тоолору жаш тоолорго кирет.

Тянь Шандын аймагында мындан жүз миллиондогон жыл илгери чалкыган деңиз жаткан. Бул жердеги биринчи тоолор мындан 400 миллион жыл илгери пайда болгон. Алар азыркы тоолор өндүү кеңдик багытында созулуп жаткан. Кийинчерээк тоолор талкаланып, байыркы тоолордун ордун жапыз бөксө тоолор ээлеп калат.

Мындан 20—25 миллион жыл илгери Кыргызстандын жаратылышы өзгөрүп, талкаланган бөксө тоолор акырындык менен көтөрүлө баштайт. Мындан бир миллион жыл илгери Тянь-Шань бийик тоолуу аймакка айланган.

Демек, Тянь-Шандын жашы 20—25 миллион жылга барабар.

Кызыл чаптар. Мындан 15—20 миллион жыл илгери азыркы бийик тоолор пайда боло элек мезгилде Ала-Тоолордун аймагында субтропикалык климат өкүм сүргөн. Өрөөндөрдө чытырман токойлор өсүп, ал токойлордо жылуу алкак мүнөздүү болгон жаныбарлар жашаган. Мисалы, мамонт, пил, бизон жана башкалар. Бул жаныбарлардын сөөктөрү Ысык-Көл өрөөнүнөн табылган. Ушул мезгилде азыркы тоолордун ордунда бөксө тоолор менен өрөөндөр болгон. Өрөөндөрдө, тоо кыркаларында азыркы субтропиктик алкактарындагыдай кызыл топурак (краснозём) пайда болот. Арадан көп миллион жыл өткөндүктөн кызыл топурактын катмарларынын калыңдыгы бир нече миң метрге жеткен. Кийинчерээк мурдагы субтропиктик жылуу климат салкын климатка өтөт. Байыркы кызыл топурак желип олтуруп, көп өрөөндөрдө жуулуп кетет. Ал эми жуулуудан сакталып калган кызыл топурак акыры цементтелип катмар-катмар кызыл текке айланат. Ала-Тоонун ар кайсы өрөөндөрүндө кезиккен мына ушул кызыл тектер байыркы субтропиктик климаттын учурунда пайда болгон. Жети-Өгүз курортундагы кызыл тектүү аскалар («өгүздөр»), Ысык-Көлдүн түштүк жээгиндеги, Кочкор, Нарын, Ат-Башы, Чүй, Талас жана башка өрөөндөрдөгү кызыл чаптар кызыл топурактын калдыгы болуп эсептелет.

Кызыл тектердин катмарлары жаткан жерлерди табуунун илимий жана практикалык мааниси бар, анткени, мындай жерлер азыркы тоолор пайда болгонго чейин өрөөндөр болгонун билдирет. Буга бир мисал. Боом капчыгайынын аймагында эки байыркы өрөөн табылган: бири — Чүй өрөөнүндөгү Шамшы суусунун ортоңку агымынан тартып, Кызыл-Суу, Көк-Жар жана Ыңырчак сууларынын алабы аркылуу Чоң-Кеминге чейин созулуп жаткан; экинчи өрөөн — Шамшы суусунун ортоңку агымынан Кызыл-Суу, Коңорчок (Боомдун аймагында) жана Байдам-Тал сууларынын алабы аркылуу Ысык-Көл өрөөнү менен туташкан. Азыркы мезгилде бул жерлер деңиз деңгээлинен 2000—2500 метр бийиктикке чейин көтөрүлүп, байыркы өрөөндүн көп белгисин жоготкон. Байыркы өрөөндөрдү табууга бизге кызыл тектер (чаптар) жардам берди. Анткени мындайлар туташ болбосо да ар кайсы жерде чыгып жатат. Мына ушундан улам азыркы тоолор пайда болгонго чейин Ысык-Көл, Чүй жана Чоң-Кемин өрөөндөрү азыркыдай капчыгайлар аркылуу эмес, өрөөндөр менен туташып тургандыгы аныкталды.

Муз доору. Ала-Тоолордун кайсы тарабында болсо да бийик тоого чыкканда өзөндөрдү, үч тарабы аска менен тосулган бийик төрлөрдү көрүүгө болот. Мындай жерлерди көбүнчө «Чолок-Төр», «Кашка-Төр» деп аташат. Ал эми өрөөндөрдө быткыл-быткыл дөңсөөлөр жатат. Ушулардын бардыгынын сыры бар: булар байыркы муз доорунун калдыктары болуп эсептелет.

Муз доорунун мезгилинде Кыргызстандын аймагындагы мөңгүлөр азыркыдан 2—3 эсе узун болгон. Көп өрөөндөрдүн башында чоң мөңгү жатат. Алгачкы муз доору мезгилинде (болжол

менен мындан 100—150 миң жыл илгери) климат өтө ызгаардуу болуп жана кар өтө көп жаап, гиганттык муздуктар пайда болгон. Кээ бир сайлардагы муздуктар тоо этегине чейин созулуп жаткан. Мисалы, Борбордук Тянь-Шандагы Эңилчек муздугунун узундугу 120 километрге жеткен (азыр 59,8 километр). Тескей Ала-Toocyндагы Коңур-Өлөң мөңгүсүнүн узундугу 26 километрге, Ак-Суу мөңгүсү 24 километрге, Чоң-Кемин өрөөнүнүн жогорку бөлүгүндө узундугу 30 километрге жеткен гигант мөңгүсү жаткан. Бул мөңгүнүн «куймалары» — Ак-Суу, Долон-Ала, Чолпон-Ата, Чоң-Кой-Суу муздуктарынын узундугу 10—12 километрге жеткен. Кийинчерээк аба ырайы бир нече миң жылга жылуу тартып, муз доорунун мезгилинде пайда болгон зор муздуктар эрип, артка чегинде баштайт. Алардын ордуна коргул таштардан турган быткыл дөңсөөлөр пайда болгон. Мындай түзүлүштөр илимде «морена» деп аталат. Азыркы мезгилде биринчи муз доорунун мореналарын чөп басып, эң сонун жайлоо жайыттарына айланып калган.

Арадан көп миң жыл өткөндөн кийин (убактысын так айтуу азырынча мүмкүн эмес) аба ырайы суук тартып, экинчи муз доору башталат. Бул муз доорунун мөңгүлөрү мурункуга салыштырганда эки эсеге кичине болгон.

Экинчи муз доору аяктагандан бери болжол менен 15—20 миң жыл өттү. Экинчи муз доорунун мореналары да быткыл-быткыл дөңсөөлөрдөн туруп, бийик тоолуу өзөндөрдүн башында жайлоолордон жогору жатат.

Азыркы, мөңгүлөр негизинен экинчи муз доорунун калдыгы болуп саналат.

Байыркы жер титирөөлөр. Ала-Тоонун аймагын-

да байыркы мезгилде азыркыга салыштырганда эбегейсиз зор жер титирөөлөр болуп турган. Алардын «издерин» республикабыздын көп жеринен жолуктурабыз. Эгерде азыркы кездеги өтө күчтүү жер титирөөлөрдүн мезгилинде пайда болгон жер көчкүлөрдүн бийиктиги 500 метр, туурасы 1 километрге жетпей турган болсо, байыркы жер көчкүлөрдүн өлчөмү бир нече километрге жеткен. Мындай жер титирөөлөрдүн мезгилинде бүтүндөй бир өрөөндү көчкү бууп калган учурлар болгон. Көчкүнү суу жеп кете албаган жерлерде көл пайда болгон. Мына ушундай жол менен пайда болгон көлдөргө Сары-Челек, Кочкордогу Үкөк, Чоң-Кеминдеги Көл-Төр жана Жашыл-Көл, Күңгөй Ала-Тоосундагы Сүттү-Булак, Таластагы Беш-Таш жана башкалар кирет. Бул көлдөрдүн аягын эреже катарында көчкү тосуп турат. Көп жерлерде суу чоң болгон учурда көчкүнү жеп, көл соолуп калган. Ушундай көрүнүштү Чоң-Кемин өрөөнүнүн ортоңку бөлүгүндөгү Көл-Төр, Жашыл-Көл деген жерлерден көрөбүз.

Байыркы көчкүлөрдү эчак чөп, чер басып, кээ бир жерлерде карагайлар өсүп турат. Жарлары эчак жар белгисин жоготкон.

Соолгон көлдөр жана терең капчыгайлар. Ала-Тоо кенен аймакты ээлегендиктен, анын ар кайсы райондорунда ири өрөөндөр менен терең капчыгайлар көп кезигет. Бир катар өрөөндөрдүн этеги кууш тартып, терең капчыгайлардан өтүп кетет. Мисалы Ысык-Көл өрөөнүнүн аягында Боом, Чоң-Кеминде — Кемин, Суусамырда — Көкө-Мерен, Төлөктө жана Кара-Кужурда — Жоон-Арык, Ат-Башыда — Шайтан көпүрөө, Ак-Сууда — Какшаал, Арпада — Кептеш жана башкалар. Мындай өрөөндөрдүн жана капчыгайлардын өзүнчө сыры бар. Азыркы кездеги илимдин маалыматына

караганда чоң өрөөндөрдүн аягында жаткан бул капчыгайлар байыркы көлдөр менен тыгыз байланыштуу.

Кайнозой эрасынын неоген жана антропоген доорлорунун мезгилдеринде Ала-Тоонун аймагында өтө нымдуу климат өкүм сүргөн мезгил да болгон. Ошондуктан көп туюк өрөөндөрдө суу жыйналып, көлгө айланган. Мындай өрөөндөргө Ысык-Көл, Чоң-Кемин, Суусамыр, Жумгал, Ат-Башы, Арпа, Ак-Сай жана башкалар кирет. Азыркы Ысык-Көл, Соң-Көл, жана Чатыр-Көл байыркы «көл доорунан» бери жашап келе жаткан көлдөр.

Көлдөрдүн соолуп калышына, же кээ бир көлдөрдүн деңгээлинин төмөндөшүнө көп факторлор себеп болушу мүмкүн. Мисалы, аба ырайынын өзгөрүшү (нымдуу климаттын кургак климатка айланышы), жер титирөөлөрдүн натыйжасында көлдүн аянтын курчап турган тоолордун кыртышында жаракалардын пайда болушу, ошондой эле көлдөн агып чыккан суулардын тоону жеп кетиши жана башкалар. Мындан да башка себеп болушу мүмкүн, бирок алар азырынча белгисиз.

Эмесе, тоону жеп кетип капчыгайлардын пайда болушун жана байыркы көлдөрдүн соолуп калышын же деңгээлинин төмөндөшүн Ысык-Көл менен Боом капчыгайынын мисалында кыскача баяндап көрөлү.

Ысык-Көл байыркы «Көл доорунун» мезгилинде (башкача айтканда мындан көп миллион жыл илгери Ала-Тоонун көп өрөөндөрүндө көл жаткан убакта) пайда болгон. «Көл доорунун» мезгилинде Ысык-Көл азыркыдан бир кыйла чоң болгон: башы Жыргалаң, Түп сууларынын чатын ээлеп, аягы Боом капчыгайына жетип турган.

Мурда Ысык-Көлдүн деңгээлинин жогору экендигине негизинен анын жээгиндеги чөкмөлөр жана Боом капчыгайы күбө боло алат.

Ысык-Көлдүн деңгээли жогору кезде азыркы Коңорчок (Кыргыз Ала-Тоосунан башталып, Кызыл көпүрөөдөн түштүгүрөөктө Чүй суусуна куят) суусунун чаты менен Кара-Жылга деген жердин ортосунда (Боом капчыгайынын түштүк чети) туюк (башкача айтканда, тоо) болгон. Туурасы 2 километр келген бул аралык аркылуу Күңгөй Ала-Тоосунун бир тармагы өтөт. Байыркы көлдөн чыккан суу ушул тоонун кайкысынан шаркырап агып түшүп, Коңорчок суусуна кошулуп турган. Арадан көп миң жыл өткөндөн кийин ошол тоонун кайкысын суу жеп кетип, азыркы капчыгай пайда болгон. Боомдун пайда болушуна, башкача айтканда тоону көлдүн суусу жеп кетишине жер титирөөлөрдөн пайда болгон жаракалар себеп болушу мүмкүн.

Ал эми Кочкор суусу (карталарда, китептерде Чүй суусу деп туура эмес аталып жүрөт) бир кездерде Ак-Өлөң кыштагынын аймагында Ысык-Көлгө куюп турган. Ысык-Көлдүн деңгээлинин төмөндөшү жана Боом капчыгайынын пайда болушу Кочкор суусунун багытын өзгөртүүгө алып келген: бул суу Ысык-Көлгө куйбай Көтмалдыга келгенде чукул батышка бурулуп, Боом аркылуу агып калган. Демек, Ысык-Көлдүн деңгээлинин төмөндөшү жана Боом капчыгайынын пайда болушу бири-бири менен тыгыз байланыштуу.

Тоону кесип өткөн кууш капчыгайлардан жана көлдүн байыркы чөкмөлөрүнөн тышкары айрым өрөөндөрдө өтө кызык жээк сызыктары сакталып калган. Буга эң сонун мисал катары Чоң-Кемин өрөөнүн айтууга болот.

Чоң-Кемин өрөөнүнүн төмөнкү бөлүгү бир

кыйла кеңейип, узундугу 20, туурасы 8 километрге жеткен түздүктү пайда кылат. 60-жылдарда жүргүзгөн биздин изилдөөлөрдүн мезгилинде байыркы мезгилдерде Чоң-Кеминде көл болгондугу аныкталды жана үч жээк сызыгы табылды. Алар өрөөндүн түздүгүнөн 20—30 метр жогору жатат. Жээк сызыгынын эң төмөнкүсү өзгөчө кызыкчылыкты туудурат. Ал цементтелип, калган ар кайсы жерде тоо боорунан чыгып турган жана горизонталдык багытта жаткан кемер жээктен турат. Ушундай кемер жээктин эң чоңу Новороссийка селосунун түндүк тарабында Кемин кырка тоосунун этегиндеги «Кара-Үңкүр» болуп эсептелет.

Калыңдыгы 2 метрге жеткен цементтелип калган кемер жээктин асты 4—5 метр тереңдикке чейин горизонталдык багытта жемирилип кеткен. «Кара-Үңкүр» байыркы көлдүн жээги болгон. Буга кошумча иреэтинде төмөнкү мисалды келтирели. Чоң-Кемин өрөөнүнүн төмөнкү бөлүгүндө узундугу 6 километрге чейин жеткен кууш капчыгай бар. Бул капчыгай аркылуу Чоң-Кемин өрөөнү Чүй өрөөнү менен туташып турат. Бул капчыгайдын тескей капталында Чоң-Кемин суусунан 100—120 метр бийиктикте жылмаланган сай таштардын катмары бар. Бул, биринчиден капчыгайдагы Чоң-Кемин суусунун нугу азыркыдан көп жогору жаткандыгын көрсөтөт. Биз жогоруда айткан көлдүн жээк сызыктары менен бир деңгээлде жатат. Демек, Чоң-Кемин капчыгайынын пайда болушу байыркы көл менен тыгыз байланыштуу.

Бул өңдүү мисалдарды башка өрөөндөрдөн кезиктирүүгө болот.

«Топон суу». Байыркы мезгилден бери эл арасында жаратылышка байланыштуу өтө ар түрдүү

легендалар айтылып келе жатат. Мисалы, Күн менен Айдын тутулушу, чагылган, сел, жер титирөөлөр жөнүндө ар кандай айтылат. Алардын ичинде «Топон суу» жөнүндөгү маалыматтар көрүнүктүү орундун бирин ээлейт. Эмне үчүн мындай легендалар жаралган? Байыркы мезгилдерде жаратылыштын көп кубулуштарын, алардын ичинде топон сууну илимий негизде түшүндүрүү мүмкүн болгон эмес. Мындай кырдаалда дин үстөмдүк кылган. Адамдардын башын айландыруу жана аларды кыңк этпестен эзүүчү тапка баш ийдирүү үчүн ойдо жок нерселердин баарын ойлоп чыгарышкан. Ал эми билимсиз караңгы эл баарына ишене берген. Кийинчерээк илимдин өнүгө башташы жаратылыштын кубулуштары жөнүндөгү туура эмес диний көз караштардын бардыгын четке кагууга шарт түздү.

«Топон сууну» кандай түшүнүүгө болот? Дегеле «топон суу» болгонбу? Азыркы мезгилдеги илимдин жетишкендиктерине таянып буга төмөнкүчө жооп берүүгө болот. «Топон суу» дүйнөлүк масштабда эч качан болгон эмес, себеби, Жердин жаратылышынын тарыхында бүт жер жүзүн каптоо үчүн тийиштүү шарт эч качан түзүлгөн эмес жана болушу да мүмкүн эмес. Эмне үчүн? Себеби, жер шарынын бардык жеринде жаан-чачын текши жаабагандыктан нымдуулук бирдей эмес. Экинчиден, Индиядагы Ганг жана Брахмапутра дарыяларынын төмөнкү агымдары, Африкада Гвинея булуңунун жээктери, Түндүк Америкада Миссисипи ойдуңу, Түштүк Америкада Амазонка жана Парана дарыяларынын бойлору жана башкалар кирет. Ошондуктан «топон суу» жөнүндө сөз болгондо айрым жерлердеги дарыя ташкындарын гана элестетүү керек.

Эми Тянь-Шандагы «топон суу» бул сел болуп

саналат. Байыркы мезгилдерде Тянь-Шанда муз доору бир нече жүз миң жылдары өкүм сүргөн. Кийинчерээк климат жумшара баштаганда байыркы зор муздуктар эрип чегинет. Муздуктардын чегиниши (кичирейиши) өрөөндөрдөгү жана сайлардагы суунун көбөйүшүнө алып келген. Мезгил-мезгили менен суулар ташкындап тоодон чоң таштарды агызып келип турган. Байыркы чоң муздуктар чегинип бүткөндөн кийин (бул мындан 10—15 миң жыл илгери болгон) сай-сайдагы суулар тартылып, азыркы абалга келген. Кээ бир өрөөндөрдө жана сайларда суу соолуп калган.

Тянь-Шань тоолорунда болгон «топон сууну» биз кайдан билдик? Эгерде Тянь-Шань тоолору боюнча кыдырсак, анда өзгөчө тоолордогу сайларда толуп жаткан жылмаланган чоң таштарды кезиктиребиз. Мындан тышкары азыркы тоо этектеринде сайлардын оозунда жантайыңкы суу шилендилери пайда болгон. Мына ушулардын баары байыркы суу ташкынынын («топон суунун») натыйжасында пайда болгондугун бир катар илимий изилдөөлөр көрсөттү.

Эмне себептен азыркы мезгилде байыркыдай суу ташкыны болбойт? Анткени, азыркы мөңгүлөр байыркы мөңгүлөргө караганда көп эсе кичине. Экинчиден, жаан-чачындын өлчөмү бир кыйла аздык кылат. Мындай шартта байыркыдай суу ташкынынын болушу мүмкүн эмес. Бирок, Тянь-Шандын тигил же бул районунда мезгил-мезгили менен кичине суу ташкындары болуп турат. Мындай суу ташкындарын эч качан «топон суу» деп атоого болбойт.

Кыргызстанда суу ташкынын изилдеп-үйрөнүүнүн чоң илимий-практикалык мааниси бар. Суу ташкындары көбүнчө көпүрөөлөргө, жолдор-

го жана айыл чарбасына чоң зыян келтирет. Ошондуктан, ар кандай курулушту өзгөчө суу ташкындары, сел жүрүүчү райондордо курууда жаратылыштын бул кубулушун эске алуу зарыл.

Азыркы жер титироолор. Жер жүзүндөгү ар түрдүү кубулуштар өтө көп. Алардын өтө каардуусу жер титирөөлөр болуп саналат. Жер титирөөлөр деген эмне? Жердин үстүндөгү катмарларынын горизонталдык жана вертикалдык багытта термелиши жер титирөөлөр деп аталат.

Жердин ички катмарларында заттардын радиактивдүү бөлүнүүлөрүнүн жана магманын кристаллизацияланышынын мезгилинде пайда болгон энергия жердин ички катмарларынын жылышуусуна алып келет. Бул процессте Жердин борборуна тартылуу күчү, борбордон качуучу күчтөр жана башкалар да чоң роль ойнойт. Жердин титирешине Күндөгү ар түрдүү процесстердин да таасири бар. Мына ушул күчтөрдүн баары Жердин үстүнкү катмарларынын термелишине, башкача айтканда жер титирөөлөр алып келет.

Жер титирөөлөр бардык жерде болуп турбайт. Алар көбүнчө тоо тилкелеринде, океан жээктерине жана океандын өтө терең чуңкурларына туура келет. Жер шарында жер титирөөлөрдүн эки чоң тилкеси бар. Алардын биринчиси — Тынч океанды дээрлик толук курчап турат. Алардын экинчиси — Жер ортолук деңиздик-трансазиаттык деп аталат. Бул тилке Атлантика океанынан башталып Жер ортолук деңизинин бассейни, Гималай, Чыгыш Азия аркылуу Тынч океанына чейин созулуп жатат. Бул тилкеге Атлантика океанындагы Ортолук кырка тоо, Исландия, Ян-Майен аралы, Түндүк Муз океанындагы суу астындагы Ломоносов кырка тоосу жана башкалар да кирет.

Жер титирөөлөр Азиянын жана Африканын бир катар райондорунда, өзгөчө Кызыл деңизде, Танганика, Ньяса, Ысык-Көл, Байкал жана башка көлдөрдүн бассейининде да болуп турат.

Бийик тоолордун жана океандын өтө тереңдиктеринде жер кыртышы геологиялык жактан «туруксуз» болуп саналат. Ошондуктан мындай жерлерде жер титирөөлөр өтө мүнөздүү.

Жер титирөөлөрдүн бардыгы күчү жагынан бирдей эмес. Алардын көпчүлүгүн биз сезбей калабыз, анткени көп учурда жер кыртышынын термелүүсү өтө акырын болот. Ал эми айрым жер титирөөлөр өтө күчтүү болгондуктан зор бүлгүнгө алып келет.

Өтө күчтүү жер титирөөлөр байыркы мезгилдерден бери эле болуп келе жатат. Буга айрым мисалдарды келтирели.

1755-жылы 1-ноябрде Лиссабон шаарында (азыр Португалия республикасынын борбору) кыйраткыч жер титирөөлөр болгон. Натыйжада шаардын көпчүлүк бөлүгү кыйрап, миңдеген адам курман болгон.

1906-жылы 18-апрелде Америка Кошмо Штаттарынын Тынч океан жээгинде жайланышкан Сан-Франциско шаарында болгон катастрофалык жер титирөөнүн мезгилинде жер кыртышында узундугу 350 километрге созулган чоң жарака пайда болгон. Шаардагы көпчүлүк имарат талкалаган, көп миң киши өлгөн. Үйсүз калгандардын саны 250 миңге жеткен.

Өтө күчтүү жер титирөөлөрдүн катарына 1908-жылы 28-декабрда Түштүк Италиядагы Мессина шаарында болуп өткөн жер титирөө кирет. Мессина кысыгында деңиз толкунунун бийиктиги 12—14 метрге жетип кыйраганимараттардын калдыктарын деңизге алып кеткен. Мес-

сина шаары аябай талкаланган. Көчөлөр урандыларга толуп, жарадар болгондорго жардам көрсөтүү кыйындаган. Мессина жер титирөөсүн өз көзү менен көргөн Максим Горький мындай деп жазган: «Саат 5тен 20 минута өткөндө жер солк этти, анын биринчи толкуну дээрлик он секундга созулду: терезе-рамкаларынын жана эшик каштектеринин карс-курсу жана кычыроосу, сынган айнектердин үнү, жыгылган шатылардын тарс эткен дабышы уктап жаткандарды ойготту... Имараттардын керегелери урап түшүп, көчөлөрдү бууп, адамдарды басып калып жатты...»

1923-жылы 1-сентябрде Японияда өтө күчтүү жер титирөө болуп, Токио жана Иокогама шаары бүт кыйраган. 70 миңден ашык киши өлүп, жүз миңче адам жарадар болгон.

1960-жылы май айында Чилиде да (Тынч океан жээктеринде) өтө күчтүү жер титирөө болду. Бул жер титирөөнүн күчү Днепрогэс көп жылда иштеп чыккан энергияга барабар эле. Чилинин эки миң адамы өлдү, 2 миллиондон ашык адамы үйсүз калды. Тынч океандын жээгиндеги кыйроолордун узундугу миң километрге жетти. Бир нече чоң шаар дээрлик бүт кыйрады. Чилидеги жер титирөөнүн натыйжасында — 14 вулкан аракетке келди.

Кийинки он беш жылдын ичинде өтө күчтүү жер титирөөлөр Югославияда (Скопле шаарында), Аляскада, Перуда жана башка жерлерде болуп өтүп, көп бүлгүнгө учуратты.

Советтер Союзунда күчтүү жер титирөөлөр Камчаткада, Куриль аралдарында, Байкал көлүнүн аймагында, Орто Азияда, Крымда жана Кавказда болуп турат.

Кийинки жүз жылдын ичинде биздин өлкөдө

болуп өткөн күчтүү жер титирөөлөргө төмөнкүлөр кирет: 1885-жылы август айында Кыргыз Ала-Тоосунун түндүк капталында жана этегинде жер титирөөлөр болду. Тоо капталдарында көчкүлөр, жаракалар пайда болду. Пишпекте, Ак-Сууда жана Кара-Балтада үйлөр кыйрады. Бул «1885-жылдагы Ак-Суу жер титирөөсү» деген ат менен тарыхка кирди.

1887-жылы Түндүк Тянь-Шандын этектеринде (Верный шаарынын аймактарында) жер титирөө көп кырсыкка алып келди. Тоо капталдарында көчкү жүрүп, жүздөгөн адам азап тартты.

Үстүбүздөгү кылымда болуп өткөн жер титирөөлөрдүн өтө күчтүүсү 1911-жылдын 4-январындагы Түндүк Тянь-Шандагы Кемин жер титирөөсү болуп саналат. Бул жер титирөөнүн натыйжасында Чоң-Кемин өрөөнү жана Ысык-Көлдүн түндүк жээги зор бүлгүнгө учурады. Мезгил кыш болгондуктан элдин көпчүлүгү тоо этегинде жана сайларда кыштоодо болушкан. Ошондуктан эл өтө көп зыянга дуушар болушту. Жер титирөөнүн мезгилинде эбегейсиз чоң көчкүлөр жүрүп, жердин кыртышында чоң жаракалар пайда болгон. Чоң-Кемин өрөөнүндөгү Кайыңды, Чопу жана Калмак-Ашуу сайларынын оозундагы айрым кыштоолор толук бойдон көчкүнүн астында калган. Жер титирөөлөрдөн пайда болгон жарлар Күңгөй Ала-Тоосунун этегин бойлото 20 километр аралыкка чейин созулуп жатат.

Чоң-Кеминдеги эң чоң көчкү — Күңгөй Ала-Тоосунун түндүк капталындагы Кайыңды сайында жайланышкан Бөлөкбай-Көчкү болуп саналат. Ал жалаң акиташтуу тектен тургандыктан алыстан дап-даана көрүнүп турат. Көчкүнүн мындай аталып калышынын себеби ушул жердеги кыш-

тоодон Бөлөкбай деген киши башка айылга жумуштап барып конуп калат. Ошол түнү жер титирөө болуп Кайыңдыдагы айылды бүт басып калып Бөлөкбай аман калган экен. Ушул жер титирөөнү өз көзү менен көргөндөр мындай дейт: «Түн ортосунда жер астынан дүркүрөгөн катуу дабыш чыгып, жер солкулдап күүлдөдү. Тоолор урап түшүп, үйлөрдү, малды басып, сууларды бөгөп жатты. Адамдар боздоп, иттер улуду. Эртеси Чоң-Кемин уюлгуган кара чаңга толду. Бул чаң түш оогонго чейин асманда түнөрүп турду».

Кемин жер титирөөсүнүн мезгилинде Верный жана Каракол шаарларында да кыйроолор болду. Боом капчыгайында араба жолу толук бойдон бүтөлүп калган, зым карагайлар талкаланган. Ысык-Көлдүн Түндүк жээгинде Ой-Тал деген жерде бир нече гектар жердин кыртышы кыйрап 4—5 метр төмөн түшүп кеткен.

1911-жылдагы жер титирөөнүн көчкүлөрүнүн өзүнчө бир тилке боюнча тоо этегин бойлото жатышынын себеби алар жер кыртышындагы жаракаларга (разломдорго) туура келет. Жаракалардын бар экендигине тоо этегин бойлото созулуп жаткан булактар күбө боло алат. Мисалы, Чоң-Кеминдеги Кайнар-Булак, Чопу-Булак, Саякбай-Булак жана башкалар.

1911-жылдагы Кемин жер титирөөсүнүн күчү Днепрогэстин 325 жылда иштеп чыккан кубатына барабар болгон.

Чоң-Кеминде жана Боом капчыгайында кийинки күчтүү жер титирөө 1938-жылы 21-июнда болду. Натыйжада Чоң-Кемин өрөөнүнүн төмөнкү бөлүгүндөгү капчыгайдагы жол бүтөлүп калган. Көп жерлерде көчкү, жаракалар пайда болгон.

1911-жылы Памир тоолорунда да өтө күчтүү жер титирөө болду. Мургаб өрөөнүндө Усой деген

тоо урап түшүп, Мургаб суусун бөгөп калды. Плотинанын жогору жагына узундугу 80 километр келген көл пайда болду. Сараз деген кыштакты көчкү толук бойдон басып калган. Ушул жердеги көл азыр Сараз көлү деп аталат.

1902-жылы Анжиянда жер титирөө болуп 4500 киши өлдү жана 7500 баш мал зыян тартты.

Ата Мекендик согуштан кийинки күчтүү жер титирөөлөрдүн бири 1948-жылы 6-октябрдеги Ашхабад жер титирөөсү болуп саналат. Шаардын 95 проценти кыйрады.

1966-жылы апрель айында Өзбекстандын борбору Ташкент шаарында күчтүү жер титирөө болду. Жер титирөөнүн очогу шаардын борбордук бөлүгүнүн астынан 8 километр тереңдикте орун алган. Ошондуктан, негизги бүлгүн шаардын борборуна туура келди, бирок кийинки жылдардагы курулуштарды куруп жатканда жер титирөө эске алынгандыктан көп кубаттуу имараттар зыян тарткан жок.

Республикабыздагы эң кийинки күчтүү жер титирөө Ысык-Көл өрөөнүнүн чыгыш тарабында азыркы Ак-Суу районунун аймагында 1970-жылы 5-июлда болуп өттү. Жер титирөө күчтүү таасирин Сары-Камыш, Кереге-Таш, Кайырма-Арык, Пионер, Ичке-Жергез, Чоң-Жергез, Шапак, Боз-Учук жана башка кыштактарга тийгизди. Партия менен өкмөттүн камкордугу астында бул кыштактардагы кыйраган имараттар тез эле калыбына келтирилди.

1976-жылы май-июнь айларында Түркмөнстандын, Өзбекстандын жана Тажикстандын айрым райондорунда да күчтүү жер титирөө болду.

Жер титирөөлөрдү алдын ала айтууга болобу? Бул өтө татаал жана толугу менен иштелип чыга элек проблема десек жаңылышпайбыз. Бул маселени чечүүдөгү негизги кыйынчылык жер титирөөлөрдүн очогу — борбору өтө чоң тереңдикте жатат. Ошондуктан аларды түздөн-түз байкоого мүмкүн эмес. Ошондой болсо да азыркы мезгилде бул татаал проблеманын үстүндө сейсмология илими жемиштүү иштеп жатат.

Жер титирөөнү алдын ала айтуу «жер титирөө кайсы жерде», «кандай күчтө» жана «качан болот» деген суроолорго жооп берүү дегендикке жатат. Азыркы мезгилде сейсмология илими биринчи эки суроого дээрлик толук жооп берип калды. Ал эми үчүнчү суроого жер титирөө качан болооруна жооп берүү өтө татаал. Бул маселени чечүүдө биздин өлкөдө жана бир катар чет мамлекеттерде маанилүү иштер жүргүзүлүп жатат.

«Кыргыз деңизи». Дүйнөдөгү эң чоң бийик тоолуу көлдөрдүн бири Ысык-Көл Түндүк Тянь-Шандын Күңгөй жана Тескей Ала-Тоосунун ортосунан оруп алган. Ысык-Көл чоңдугу жагынан Түштүк Америкадагы Титикака көлүнөн гана кийин турат (Титикака Боливияда 3812 метр бийиктикте жатат. Анын аянты 3800 чарчы километрге барабар).

Ысык-Көлдүн узундугу 178 километр, кеңдиги 14 километрден 60 километрге жетет. Ысык-Көл терең көлдөрдүн да катарына кирет. Анын орто тереңдиги 278 метр, өтө терең жери 668 метр. Арал деңизи жана Балкаш көлү тайыз болуп саналат. Аралдын тереңдиги 68 метрден, Балкаштыкы — 26 метрден ашпайт. Арал аянты жагынан Ысык-Көлдөн 11 эсеге, Балкаш 3 эсеге чоң. Ошого карабастан Ысык-Көлдөгү суунун көлөмү

(1732 куб километр) Аралдыкынан 2 гана эсеге кичинелик, ал эми Балкаштын суусунан 16 эсе чоңдук кылат.

Ысык-Көлгө элүүдөн ашык суу куят, алар жылына 3 куб километр суу алып келет. Ири дарыялары Түп, Жыргалаң, Чоң-Кызыл-Суу, Жууку жана Чоң Ак-Суу, Ысык-Көлдүн батыш жээгинен бир нече километр алыстыкта агып өткөн Чүй суусунун көл менен байланышы жок: ал Кочкор өрөөнүнөн чыккандан кийин Ысык-Көлгө жетпей батышка бурулуп Чүй өрөөнүн көздөй агып кетет. Ысык-Көлдүн жээктери өтө начар тилмеленген. Чоң булуңдар көлдүн чыгыш гана тарабында: Жыргалаң жана Түп, калган булуңдары бир кыйла кичине. Мисалы, түштүк жээктеги Кызыл-Суу, Чоң-Жаргылчак, Тамга, Тоң жана Ак-Терек, түндүк жээктеги Чок-Тал, Коолу-Булуң жана Чолпон-Ата.

Көлдүн жээк сызыгынын узундугу 597 километр, алардын жарымынын көбү кумдуу, калгандары ымдуу топурак жана жылма сай таштуу жээктер.

Көлдүн суусу өтө эле тунук. Бул жагынан да Ысык-Көл дүйнөдөгү башка көлдөрдүн ичинен биринчи орундардын бирин ээлейт. Жээктен бир километр аралыкта алынган көлдүн суусунда дээрлик кыпын да жок. Ысык-Көл тунук болгондуктан анын суусунун түсү ачык күндөрдө өтө эле кооз көгүлтүр болуп көрүнөт.

Ысык-Көлдүн суусу — туздуу суу, бирок деңиз суусунун орточо туздуулугунан жети эсе аз. Эгерде океан суусунун орточо туздуулугу 35 промиллеге (бир промилле бир граммга барабар, бул 1 литр деңиз суусунда 35 грамм ар түрдүү эриген туз бар дегендикке жатат) барабар болсо, Ысык-Көлдүн суусунун туздуулугу 5—6 гана про-

милле. Демек көлдүн суусу деңиз суусунан көп айырмаланат. Суудагы эриген туздардын жана башка заттардын арасында натрий, калий, магний, кремний, хлор, темир бар. Ошондуктан көлдүн суусун «минералдык суу» деп да атоого болот.

Ысык-Көлдүн климаты жылуу, кургак, мелүүн. Көлдүн жээгинде июлдун орточо температурасы 16—17° С га барабар, ал эми январдыкы батышта — 2ден — 3° С га чейин, чыгышта — 4төн 7° С га чейин жетет. Жаан-чачын көбүнчө Ысык-Көл өрөөнүнүн чыгыш бөлүгүндө жаайт. Көлдүн батыш жээгинин кургакчыл болуп калышынын себеби бул жер батыштан жаан-чачын алып келүүчү нымдуу аба массалары тоону ашып Балыкчынын аймагында өрөөнгө түшкөндө бууланып кетет. Ошондуктан көлдүн батыш жээктеринде жаан-чачындын жылдык өлчөмү 100—110 миллиметр, ал эми чыгыш жээктеринде болсо 500 миллиметрден ашат.

Ысык-Көлдө өсүмдүктөр өтө аз: 30 метр тереңдикке чейин негизинен балырлар өсөт, ал эми көлдүн түбүнүн көпчүлүгү көбүнчө ылайдан турат.

Ысык-Көлдө 20га жакын балыктын түрү бар. Чабак, асман, сазан жана маринка кармалат (жылына 2,5 дан 4 миң центнерге чейин) Ысык-Көлдүн булуңдарында жылына 20 миңден 50 миңге чейин сууда сүзүүчү канаттуулар кышташат.

Ысык-Көлдүн уникалдуу жаратылышын сактоо максатында 1958-жылы «Ысык-Көл коругу» уюштурулган. Корукка көл толук бойдон жана анын жээгиндеги ичке тилке кирет.

Мындан көп миң жыл илгери Ысык-Көлдүн деңгээли азыркыдан жогору кезинде Чүй суусу

азыркы Ак-Өлөң кыштагы турган жерден көлгө куюп кайра Балыкчы шаарынын батышыраак Көк-Мойнок селосунун чыгыш тарабынан кайра агып чыгып турган. Азыркы мындай учур окумуштуулардын маалыматына караганда 17—18 кылымдарда болгон.

Ысык-Көлдүн деңгээлинин өзгөрүшү жалпы Тянь-Шандын, ал гана эмес мелүүн алкактын климатынын өзгөрүшүнө байланыштуу болгон. Буга көлдүн жээктеринде жана Боом капчыгайында кезиккен жана бийиктиги 8—10 метрге жеткен көлдүн чөкмөлөрү жана 8 метр тереңдикке чейин кезиккен суу астындагы курулуштардын урандылары болуп саналат.

Кийинки эки жүз жылдын ичинде Ысык-Көлдүн деңгээли төмөндөп бара жатат. Акыркы 90 жылдын ичинде (1886—1976-жылдар) көлдүн деңгээли 4 метрге төмөндөдү. Азыркы мезгилде көлдүн деңгээлинин төмөндөшү орто эсеп менен жылына 4—6 сантимерге барабар.

Ысык-Көлдүн деңгээлинин төмөндөп бара жатышына негизинен эки себеп бар. Биринчиси, Ысык-Көлгө куйган дарыялардын суусунун көпчүлүк өлчөмү сугатка жана суу проводуна алынып жатышы. Экинчиси — бул негизги себеп болуу керек — климаттын кургакчыл тартып, муздуктардын кыскарышы жана көлдүн бетиндеги суунун бууланышынын көбөйүшү.

Окумуштуулар жана адистер Ысык-Көлдүн деңгээлинин төмөндөшүн токтотуу максатында бир нече долбоорду сунуш кылышты.

Ысык-Көлдүн кызык сыры бар. Бул көлдүн түбүнөн табылган имараттардын калдыктары, үй эмеректери, кирпичтер, адамдын сөөктөрү жана башкалар, 1842-жылы Ысык-Көлдүн түштүк-чыгыш жээгиндеги Кара-Булуң деген жерде

көлдүн толкуну жез казанды жээкке чыгарып салган. Кийинчерээк бул казан Кокон ханына белек катарында берилген. Ушундай казанды көлдүн түндүк жээгинен 1850-жылы таап алышкан. Кой-Сары курортунун жанынан көлдүн түбүнөн кызыл кирпич, карапа идиштер, үйдүн урандылары, айнек ж. б. табылган. Урандылар Түп булуңунда, Тору-Айгырда жана Чоң-Кой-Суунун туштарында да кезигет. Суу астынан тышкары көлдүн жээгинен коргондордун, таш жана ылайдан тургузулган имараттардын калдыктарын, «саймалуу таштарды» көрүүгө болот.

Окумуштуулардын маалыматына караганда Ысык-Көлдө табылган археологиялык эстеликтер XIII—XV кылымдарда көлдүн жээгинде маданияттуу эл жашагандыгын көрсөтөт.

Ал эми суу астынан табылган археологиялык эстеликтер бир кыйла табышмак. Азыркы мезгилде бул суроого илим эки багытта жооп берет. Биринчиси, кыйраткыч жер титирөөнүн таасири астында көлдүн айрым жээктери төмөн түшүп суу каптап калган. Экинчиден, көлдүн жалпы деңгээли көтөрүлүп, жээкти каптап калган болуу керек.

Ысык-Көлдүн жагымдуу климаты, анын тунук көгүлтүр суусу жана кооз жаратылышы болгондуктан бул жерде курорттор жана эс алуу үйлөрү жайланышкан. XXV съезддин чечими менен Ысык-Көл Бүткүл союздук маанидеги курорт зоонасына айландырылды. Ысык-Көлдөгү курорттун борбору Чолпон-Ата шаары болуп эсептелет.

Чоң-Кеминдин көлдөрү. Чоң-Кеминде анча чоң эмес, бирок жаратылышы абдан кооз бир нече көл бар. Алардын көпчүлүгү Күңгөй Ала-Тоосу менен Иле Ала-Тоолорунун туура капчыгайларында жатат.

Чоң-Кеминдеги көлдөрдүн эң чоңу — Күнгөй Ала-Тоосунун түндүк капталындагы Көл-Төр сайында жайланышкан Чоң-Көл-Төр. Бул көлдүн узундугу 500—600 метр, туурасы 300—400 метрге жетет. Көлдүн түштүк-чыгыш тарабы жайык келип бул жерден кичине суу көлгө куят. Көлдүн түндүк тарабы быткыл дөңсөөлөрдөн турат. Бул өрөөнду тосуп калган байыркы көчкүнүн урандысы болуп саналат. Азыр быткыл дөңсөө көчкүнүн формасын жоготкон. Анын үстүндө азыр карагай токойлору жана бадалдар өсүп турат. Ушул дөңсөөнүн чыгыш чети аркылуу көлдөн суу агып чыгат. Көлдүн түндүк-чыгыш тарабы токойсуз тик капталдуу, түштүк батыш тарабы карагай токойлору менен капталган.

Чоң-Көл-Төрдүн суусу мүрөктөй тунук, күн ачык күндөрдө көпкөк болуп турат. Көлдүн көгүлтүр тунук суусу жана айланасындагы токойлор өтө кооз болгондуктан бул жер Закавказьедеги атактуу Рица көлүн элестетет. Жайында көлдүн түндүк жана түндүк-чыгыш жээктери конуш катары пайдаланылат. Бул жердин аба ырайы да эң сонун. Көл чуңкурда жаткандыктан жана айланасы дээрлик бардык жагынан тоолор менен тосулуп тургандыктан жайында бул жерде суук да, катуу шамал да болбойт.

Чоң-Көл-Төрдөн төмөн ушул эле өзөндө узундугу 150 метрден ашпаган жаратылышы кооз көл бар. Бул Кичи--Көл-Төр деп аталат. Көл-Төр сайындагы бул эки көл Чоң-Кемин суусунан 2—3 гана чакырым жердеги секичеден орун алган. Аралык аз болсо да көлдөргө автомашинанын барбагандыгы өкүнүчтүү.

Көл-Төрдө биринчи жолу болгон адам бул жердин жаратылышына суктанбай коё албайт. «Атаганат, ушундай жерлер көп болсо» — деп

тилек кыласың. Жаратылыштын мынчалык адам үчүн эмгек кылганына миң мертебе ыраазы болосуң.

Чоң-Кел-Тер капчыгайынын каршысынан бир аз батышыраак Иле Ала-Тоосунун түштүк капталындагы Жашыл-Кел капчыгайында жаратылышы кооз кел орун алган. Бул кел өзүнүн өңү көк-жашыл болуп тургандыктан «Жашыл-Кел» деп аталып калган. Жашыл-Кел Чоң-Кемин суусунан бир километрче түндүгүрөөк дөңсөөлөр менен курчалган чуңкурда жатат. Келдүн формасы үч бурчтукка жакын. Анын түндүк тарабынан кичине суу куят да түштүк-батыш тарабынан ошончолук суу агып чыгат. Келдүн айланасында карагайлар жок, бирок сейрек бадалдар бар.

Жашыл-Келдүн пайда болушу Кел-Тердөгү келдөргө окшош. Жашыл-Келдүн түштүк жээгиндеги быткыл дөңсөө Чоң-Кемин суусунун сол жээгинен Күңгөй-Ала-Тоосунун этегинен урап түшкөн байыркы зор көчкүнүн калдыгы болуп саналат. Бул көчкү мындан көп миң жыл илгери (убактысын азырынча так айтуу мүмкүн эмес) Күңгөй-Ала-Тоосунан урап түшүп Чоң-Кемин суусун тана Жашыл-Кел капчыгайын бөгөп калган. Чоң-Кемин суусунун өзөнүндө убактысынча кел пайда болгон. Кийинчерээк, келдү бөгөп калган плотина жырылгандан кийин кел соолуп, ордуна кайрадан суунун нугу пайда болгон. Ал эми Жашыл-Келдүн суусу кичине болгондуктан сайды бөгөп калган көчкүнү толук жей албай, бул сайда кел ушул күнгө чейин сакталып калган.

Чоң-Кемин өрөөнүндөгү дагы бир кооз кел анын башындагы Челек деген жерден орун алган. Бул жерде Чоң-Кемин өрөөнү абдан кууш

тартып бийик тоолуу коргулдуу өзөнгө айланат. Челек көлүнүн жээктери тик келип коргулдар менен курчалган. Көлдүн аягын (батышынан) тоодон жылбышып түшкөн коргулдардын плотинасы тосуп турат. Көлдөн агып чыккан суу ушул плотинаны аралап өтөт. Коргулдун астынан суунун сызылып, бирок тез эле көбүктөнүп аккан дарыяга айланышы өзүнчө бир кызык. Эгерде адам Челек суусун (Чоң-Кеминн суусу бул жерде Челек деп аталат) бойлоп жогору жүрүп отурса, анда биз жогоруда айткан өрөөндү тосуп калган плотинага барып такалат. Карасаң коргулдардын астынан сызылып көп суу агып чыгып жатат. Эгерде плотинанын ары (чыгыш) тарабында көлдүн бар экендигин билбеген адам суунун кайдан чыгып жатканына түшүнбөс эле.

Челек көлүнүн узундугу 300 метрге жакын. Анын формасы сегиз деген цифраны элестетет. Көлдүн суусу мүрөктөй тунук, таштай муздак. Көлдүн айланасы өтө эле жапайы: туш тарабында көтөрүлүп турган аркайган жылаңач аскалар, андан төмөнүрөөк мөңгүлөр, коргулдар. Тигинде же мында кулаган таштардын гана үнү угулат. Айлананы карасак бир да жандык көрүнбөйт. Ал эми жайында күн жаабаган бир да күн болбосо керек. Чындыгында Челектин башы (Челек көлүнүн айланасы) мергенчилер менен туристтер гана жүрүүчү жай болуу керек.

Биз кыскача баяндама берген көлдөрдөн тышкары Чоң-Кеминде тоо башында да көп майда көлдөр кезигет. Алардын дээрлик бардыгы мөңгүдөн пайда болгон. Булардын да жаратылышы өзүнчө бөтөнчө коздукту пайда кылат.

Биз жогоруда Чоң-Кеминдин айрым гана көлдөрүнө токтолдук. Бул көлдөрдү атайын изилдөөнү азыркы кырдаал талап кылат. Аларды ар

тараптан изилдеп, адамдын кызыкчылыгына баш ийдирүү зарыл.

Кар көчкү. Кыргызстандын жаратылышы ар түрдүү кубулуштарга бай. Алардын бири кар көчкүлөр. Эгер жер титирөөлөр көп жерди кучагына алса, суу ташкындары өрөөндөрдү каптаса, кар көчкүлөр бийик тоолуу райондорго гана таасири бар. Ошондой болсо да бул кубулуштун адамга жана эл чарбасына зыян тарттырган учуру да аз эмес. Ошондуктан кар көчкүлөрдү изилдөөнүн жана аларды багынтууга багытталган иштердин мааниси чоң.

Тоолуу райондордо борборлордогу жылгаларга кар топтоло берип, акыры тең салмактуулугун жоготкондо жылууга аргасыз болуп көчкү жүрөт. Бул кубулуш көбүнчө жаз айларында жана кыштын жылуу күндөрүндө байкалат. Массасы чоң жана өтө ылдамдык менен учкан кар көчкү жолундагы таштарды, карагайларды, талдарды омкоруп, өрөөндөрдү бөгөп калат. Кар көчкү бүтүндөй бир поселокту жок кылган учур да болгон.

Адегенде кээ бирөөлөр «кебездей жумшак кар кантип эле кыйраткыч күчкө ээ болсун» деп ойлонушу да мүмкүн. Бирок төмөнкүлөрдү эске алуу керек. Бир кубометр суунун салмагы 1 тонна, ал эми ныкталган бир кубометр кардын салмагы 3—4 тоннага жетет. Ошондуктан кар көчкүлөрдүн салмагы 200 миң тоннага, ал гана эмес 500 миң тоннага барат. Ал эми мындай салмактагы кар көчкү секундасына 50—60, кээде 90—100 м учканда кыйраткыч күчкө ээ болгон көчкү пайда болот.

Жер шарынын ар кайсы райондорунда кар көчкү келтирген зыяндардын кээ бирлерине токтололу. Батыш Европадагы Альпы тоосунда те-

мир жолдун курулушунда чоң катастрофа болгон. Туннелге жакын жердеги поселокто турган куруучуларга жергиликтүү адамдар:

«Жакында кар көчкү жүрөт, качкыла», — деп эскертишкен. Бирок куруучулар бул маанилүү кеңешти этибарга албастан, мейманканага чогулушкан. Арадан бир саат өтпөй көчкү жүргөн. Анын эпкини менен мейманкананын чатыры тоонун экинчи капталына ыргып кеткен. Оор биллиард столу кийинчерээк сайдан табылган. 18 киши жарадар болуп, 12 киши өлгөн.

Кыргызстанда да кар көчкүдөн зыян тартуу кезеги менен кайталанып турат. 1959-жылы март айында Фрунзе-Ош жолунда (Төө-Ашууда) көлөмү 900 миң кубометрге жеткен кар көчкү компрессордук установка орнотулган үйдү алып кеткен. Ушул эле жердеги экинчи кар көчкү куруучулардын поселогунда складды талкалаган. 1960-жылы Көкө-Мерен капчыгайында кар көчкү эки машинаны сууга ыргыткан, телефон линиясын кыйраткан, ал эми жолду тазалаган трактор көчкүнүн астында калган. 1961-жылы апрель айында Ысык-Көл өрөөнүндөгү Түргөн капчыгайында кар көчкүнүн эпкини менен трактор 30 метрге учуп барып түшкөн. Тянь-Шандын бир катар өрөөндөрүндө токойду кыйраткан, өрөөндөрдү бөгөгөн учур да болгон.

Кар көчкү канча каардуу кубулуш болгону менен аны жеңүү үчүн жүргүзүлгөн иштер Кыргызстанда кулач жайды. Кыргызстан Гидрометеорологиялык кызматтын башкармасы тарабынан 1950-жылдан бери көчкүнүн жаратылышын үйрөнүү жана алдын ала эскертүү үчүн көп иштер иштелди. Кыргызстандын кээ бир мерчемдүү участкаларында кар көчкүгө байкоо уюштурулган. Азыркы кезде кайсы жерде жана качан кар

көчкү жүрөөрүн (байкоо жүргүзүлгөн участкаларда) окумуштуулар айта алат.

Советтер Союзунда тоонун көчкү жүрүүчү капталдарын миномет менен атып кар көчкүнү алдын ала түшүрүү методу кеңири таралган. Миномет менен атууга мүмкүн болбогон участкаларда кар көчкүнүн мизин кайтаруучу тоскоолдуктар иштелет.

Келечекте адам жаратылыштын бул кубулушун толугу менен багынткан учур да келет.

ЖАРАТЫЛЫШ ЖӨНҮНДӨГҮ АҢГЕМЕЛЕР

Жер канча жашта? Жердин жашы эзелтеден бери адамдардын көңүлүнүн борборунда болуп келген. Бул маселе боюнча илим менен диндин берген түшүнүктөрүндө асман менен жердей айырма бар.

Байыркы мезгилдерде илим жаратылыштын көп суроолоруна жооп бере алган эмес. Ошондуктан элдин арасында диний түшүнүктөр, легендалар үстөмдүк кылган. Байыркы перс легендаларында жер пайда болгондон бери 12 миң гана жыл өткөн. Адамдардын тагдырын жылдыз боюнча алдын ала айткан вавилондук жрецтер дүйнөнүн жашы 2 миллион жылга барабар деп эсептешкен. Бул өңдүү динге негизделген түшүнүктөргө каршы чыккан адамдарды аёосуз жазалашкан.

XVIII кылымдын башынан тартып илимдердин өнүгө башташы жаратылыштын көп суроолоруна, ошондой эле жердин качан пайда болгонун илимий негизде түшүндүрүүгө багыт алынды.

Жердин жашын биринчи эсептеп чыккан

Исаак Ньютондун окуучусу Эдмунд Галлей (1656—1742) болгон. Бирок Галлейдин эсептөөлөрүндө кемчилик болгондуктан жердин жашын 10 млн жылга гана барабар деген жыйынтыкка келген. Англиялык окумуштуу Джоли Галлейдин методу менен эсептөөлөрдү жүргүзгөн. Бул окумуштуунун эсептөөсү боюнча Жердин жашы 350 миллионго жеткен. XIX кылымдын экинчи жарымында экинчи физик Ульям Томсон (Кельвин) жердин жашы 40 миллион жылга барабар деген. Бирок жердин жашын так эсептеп чыгуу үчүн дагы көп жылдар керек эле.

Жердин жашын эсептөө үчүн тоо тектеринин качан пайда болгонун эсептөө чоң натыйжа берди. Окумуштуулар тоо тектерин жашы боюнча беш эрага, ар бир эраны мезгилге, ар бир мезгилди доорго, доорлорду кылымга бөлүштү. Бул жалаң тоо тектеринин жашы болбостон Жердеги жаныбарлар менен өсүмдүктөр дүйнөсүнүн өрчүү тарыхы да болуп саналат.

Эң байыркы эра архей деп аталат. Архей эрасынын башталышынан бери 3 миллиард 600 миллион жылча өткөн. Бул эранын мезгилинде бактериялар жана бир клеткалуу жаныбарлар пайда болгон. Экинчи эра протерозойдун башталышынан бери 1 миллиард 900 миллион жыл өткөн. Бул мезгилде биринчи омурткасыз жаныбарлар (радиолярия, губкалар, рак, скорпиондор), өсүмдүктөрдөн — балырлар пайда болгон. Үчүнчү эра палеозой мындан 550 миллион жыл илгери башталып 375 миллион жылга созулган. Бул эрада, өсүмдүктөр менен жаныбарлар дүркүрөп өрчүгөн. Төртүнчү эра мезозой мындан 225 миллион жыл илгери башталып 155 миллион жылга созулган. Бул эрада канаттуулар жана сүт эмүүчүлөр пайда болгон.

Эң акыркы эра кайнозой мындан 67 миллион жыл илгери башталган. Азыр биз ушул кайнозой эрасынын төртүнчүлүк же антропоген доорунда жашап жатабыз. Бул доордун жашы узактыгы 1 миллион жылга барабар. Ушул доордун башында адам пайда болгон.

Эң байыркы өсүмдүктөр менен жаныбарлар архей эрасына тийиштүү жана алардын жашы 3 миллиард 500 миллион жылга барабар болгонгондуктан Жер мындан да илгери пайда болгондугу талашсыз. Ал эми Жердин жашын табуу үчүн жаңы методдор керек болду. Көп методдордун ичинен жердеги элеметтердин радиактивдүүлүгү боюнча Жердин жашын эсептөө так натыйжаларды берди. Физиктер менен химиктер кээ бир сейрек кезигүүчү элементтердин — урандын, торийдин жана радийдин жана башкалардын атомдору дайыма өзгөрүп, бөлүнүп башка элементтерди пайда кылаарын табышты. Мисалы, радиоактивдүү урандын бир түрү «бөлүнгөндө» гелий жана коргошун элементтерин пайда кылат. 100 грамм уранда 1 грамм (башкача айтканда 1 процент) коргошун пайда болуш үчүн 90 миллион жыл керек экендиги эсептөөлөрдөн кийин белгилүү болду. Демек, уранда коргошундун процентин аныктоо менен бул элементтин пайда болгонунан бери канча жыл өткөндүгүн аныктоого болот. Мына ушул метод менен окумуштуулар Жердин жашын эсептеп чыгышты. Ал 5—6 миллиард жылга барабар.

Жердин белгисиз жандоочулары. Окумуштуулардын көп жылдар бою талыкпаган изилдөөлөрүнүн натыйжасында Айдан башка да Жердин табигый жандоочулары бар экендиги белгилүү болду. Мындан он жылдан ашуун мурда окумуштуулар Жердин өзгөчө жандоочуларын —

метеорлорду жана чаң тумандарды табышты. Метеордук жандоочуларды табууга Жердин жасалма, жандоочулары жардам берди. Адам жасап, Аалам мейкиндигине учурган Жердин жандоочуларынын айрымдары учуу мезгилинде программада көрсөтүлгөн багытын өзгөрткөн. Мындай өзгөрүү асманда бөлөк белгисиз учуп жүргөн жандоочуларга гана байланыштуу болуу керек деп болжолдошот. Окумуштуулар буга көңүл бурушуп, атайын изилдөө жүргүзүшкөн. Натыйжада Жердин мурда белгисиз метеордук жандоочуларын табышкан.

Бизге белгилүү метеордук жандоочулардын саны ондон ашат. Алардын көлөмү кичине: диаметри 30 метрден ашпайт. Бул ааламдын масштабында микробдордон да кичинелик кылат. Метеордук жандоочулар Жердин убактылуу жандоочулары. Алардын «жашоосу» бир канча гана жылга созулат. Алар азыркы мезгилде атмосферанын жогорку катмарынын үстү менен (600—800 километр бийиктикте) учуп жүрүшөт.

Жердин айланып жүргөн чоң тумандуулугу «жаан булуттары» да өзгөчө кызыкчылыкты туудурат. 1961-жылы Польша астроному Казимир Кордылевский Жердин айланасындагы Аалам мейкиндиктеринен эки чоң жандоочуну тапкан. Алардын көлөмү абдан чоң болуп, диаметри 10 миң километрге жеткен, башкача айтканда, Жердин диаметринен 2 миң гана километрге аздык кылат. Чоң жандоочуларды космостук объектерден байкоого өтө кыйын. Ошондуктан, аларды өзгөчө бир шарттарда, мисалы, жылына бир нече жолу гана асманы ачык айсыз түндөрдө, көбүнчө бийик тоолу обсерваторияда байкоого болот.

Окумуштуулардын ою боюнча Жердин дагы бир жандоочусу бар. Ал астероид — кичине планета Торо. Швециядагы Стокгольм университетинин кызматкери Л. Даниельсон жана Америка Кошмо Штаттарынын Калифорния университетинин кызматкери Ипп электрондук эсептөө машинасынын жардамы менен Торо астероидинин орбитасын эсептеп чыгышкан. Ушул эсептөө боюнча ал Айдан да ыраак жайгашкан орбита менен Жерди айланып жүргөнү белгилүү болду. Торонун ылдамдыгы секундасына 45 километр (салыштыруу үчүн айтсак болот: Жер күндү секундасына 298 километр орточо ылдамдык менен айланат).

Торо астероидинин качан пайда болгону белгисиз. Бир катар окумуштуулардын ою боюнча мындан 200 жыл гана мурда Күн системасынын бөлөк аймагынан Жердин айланасына келип жандоочу катары айланып калган. Жердин айланасында дагы 400 жыл чамасында болуу керек. Торо кандайча Жерге жакын «келип», кийин «кетип» калышы керек, бул бизге азырынча белгисиз.

Жакында Калифорния университети менен Швециянын окумуштуулары Торону изилдөө планеталарга жана Айга космостук учууларга караганда Күн системасы жөнүндө көбүрөөк маалыматтар бериш керек деген ойго келишти. Жердин жаңы табылган жандоочуларын кеңири изилдөө жана дагы белгисиз жандоочуларды табуу келечектин иши.

Тиричиликтин келип чыгышы жөнүндө. Азыркы кездеги Жер шарында жаныбарлардын 1,5 миллион, ал эми өсүмдүктөрдүн 500 миңден кем эмес түрү бар. Мындай ар түрдүүлүк кайдан пайда болгон? Деги тиричилик кандайча келип

чыккан? Бул суроого илимий негизде жооп берүү дүйнөлүк, өзгөчө Советтик илимдин дүркүрөп өсүшүнүн натыйжасында гана мүмкүн болду.

Жаныбарлар пайда болгондон бери көп миллиард жыл өттү. Ошондуктан Жер шарынын жаратылышы менен бирге тиричилик да көп өзгөрүүлөргө дуушар болду.

Окумуштуулар жер кыртышын (анын убактысына карата) беш эрага (архей, протерозой, палеозой, мезозой жана кайнозой) бөлүшөт. Ар бир эра көп миллион жылды кулачына алат. Демек, ар бир эрада пайда болгон тоо тектеринин катмарларында ошол эрада жашаган жаныбарлардын көп түрлөрүнүн калдыктары сакталып калган. Ошондуктан жер жүзүндөгү тиричиликтин кандайча пайда болуп жана өөрчүгөнүн билүү үчүн жогорку ар бир эрага кыскача токтололу. Адепки тиричилик архей эрасынын мезгилинде башталган.

Жер шарында белок өңдүү заттар пайда болгон кезде органикалык кошулмалардан организмге (тирүү жандыкка) өтүү процесси башталган. Адепки органикалык заттар океандарда жана деңиздерде кошулма түрүндө болгон. Белоктун кошулмалары өздөрү менен аралашканда кошулмалардан каоцерваттар деп аталган суюк заттар бөлүнүп чыккан. Каоцерваттар — организмдин (тиричиликтин) башталышы болуп эсептелет. Башкача айтканда, биринчи организмдер узак жана татаал өсүү процессинин натыйжасында жансыз жаратылыштан пайда болгондугун илим аныктады.

Калдыктары байыркы тоо тектеринде табылган көк жашыл балырлар адепки өсүмдүктөр болуп эсептелет. Суусу жылуу тайыз булуңдарда

жашаган бир клеткалуу организмдерде жаныбарлардын да, өсүмдүктөрдүн да касиеттери болгон. Мындай организмдерден кийинчерээк көп клеткалуу балырлар жана козу карындар пайда болгон. Байыркы океандардагы тиричилик мына ушундайча болгон. Бирок архей жана протерозой эралары бир канча узак убакытка созулганы менен кургактыкта тиричилик өкүм сүрө алган эмес. Себеби, тийиштүү шарт жок эле. Кургактыкта тиричилик кийин палеозой эрасында пайда болду.

Палеозой эрасынын өсүмдүктөрү менен жаныбарларынын калдыктары жер кыртышында көп кезигет, себеби палеозойдо мурдагы эраларга караганда органикалык дүйнө дүркүрөп өөрчүйт. Эгерде мурда организм океандар менен деңиздерде гана кезиксе, палеозой эрасында жаныбарлардын кээ бир түрлөрү кургактыкка тарай баштайт. Ал кезде жер шарында үч гана материк болгон. Алардын бири азыркы Түндүк Американын борбордук бөлүгүнөн Уралга чейин, экинчи материк Сибирди, Ыраакы Чыгышты, Монголияны жана Кытайды ээлеп жаткан. Африканын аймагында үчүнчү материк — Гондвана жайланышкан. Климат жылуу болгон. Суусу тартылган деңиздердин жаныбарлары менен өсүмдөктөрү кургактыкка которулууга мажбур болушат.

Палеозой доорунун орто ченинен тартып жаныбарлар менен өсүмдүктөрдүн түрлөрү кескин түрдө көбөйө баштайт. Деңиздерде жана океандарда балыктын көп түрлөрү пайда болот. Мисалы, узундугу 10 метрге жеткен кабырчыктуу динихтис, акула, ошондой эле беш буттуу молюскалар, аммониттер жана башкалар.

Палеозойдун карбон доорунда жаныбарлар

менен өсүмдүктөр мурда болуп көрбөгөндөй дүркүрөп өнүгөт. Кургактыктарды чытырман токойлор, саздар каптап турган. Мына ушул токойлордун чириндисинен жер кыртышынын ар кайсы райондорунда кезиккен көмүр бассейндери пайда болгон. Ошондуктан карбон «таш көмүр доору» деп аталат.

Палеозойдун акырында — перм доорунда климат кургакчыл тартып, сойлоп жүрүүчү жаныбарлар пайда болот.

Мезозой эрасында жаныбарлар менен өсүмдүктөр дүйнөсүнүн өнүгүшү дагы күчөп, бир катар жаңы түрлөр пайда болду: гүлдүү өсүмдүктөр курт-кумурскалардын кээ бир түрлөрү, скелети сөөктөн турган балыктар, канаттуулар жана сүт эмүүчүлөр.

Мезозой эрасында жаныбарлардын ичинен гиганттык жаныбарлар да кезиккен. Мисалы, динозавр тукумундагы кээ бир айбанаттардын узундугу 35 метрге, бийиктиги 8 метрге, салмагы 60 тоннага жеткен. Бул төрт аяктуу жаныбарлардын башы өтө кичинекей (денесине салыштырганда) мойну жана куйругу узун келип, деңиздердин, көлдөрдүн жээгиндеги саздак жерлерде жашаган.

Кайнозой эрасынын башы ченде азыркы сүт эмүүчүлөрдүн негизги группалары, алардын ичинде маймылдар да пайда болгон. Мындан бир миллион жылдан ашуун мурда киши сыяктуу маймылдардан адам келип чыккан.

Атмосферанын укмуштуу кубулуштары. Атмосфера Жер шарын чулгап турат. Анын бийиктиги 1000 кмга созулат. Атмосферанын массасынын көпчүлүгү (тыгыздыгы боюнча алганда) төмөнкү жерге жакын катмарына (тропосферага) туура келет. Атмосферанын кубулуштарынын

көпчүлүгү тропосфера катмарында болуп турат.

Бизге чагылган, нөшөр, мөндүр, гало жана көк желе өңдүү кубулуштар көнүмүш нерседей сезилет, бирок булардын ар биреөнүн өзгөчөлүгү татаал кубулуш экендиги, балдар силер үчүн толук түшүнүксүз чыгар. Кана, эмесе ар бир кубулушту кыскача талдап көрөлүчү.

Чагылган. Чагылгандуу жаан-добул бизде көп учурайт. Адегенде шамал болуп асман бүркөлүп, күн күркүрөп, чагылган жаркылдап жаан жаайт. Бул көнүмүш болсо да өзгөчө чагылган жана күндүн күркүрөшү адамга таасир калтыраары белгилүү.

Чагылгандын кандайча пайда болгонун биринчи жолу М. В. Ломоносов менен америкалык физик В. Франклин түшүндүргөн. Кара булуттагы жамгырдын тамчылары тик көтөрүлгөн абанын кубаттуу агымы аркылуу бөлүкчөлөргө бөлүнөт. Тамчыдан бөлүнүп чыккан анын сырткы катмары тескери заряддалып бийик көтөрүлүп чыгат да, булуттун жогорку катмарын терс электр менен заряддайт. Оң жана терс заряддалган абанын нымдуу массалары бири-бирине урунганда жарк этип чагылган пайда болуп, күн күркүрөйт. Бирок үн кеч тарагандыктан чагылган жарк эткенден кийин гана үн чыгат (күркүрөйт).

Чагылгандын зыян жактары да бар. Чагылган тийгенде өрт чыгат, имараттар, электр линиялары бузулат. Ошондуктан чагылгандын жаратылышын изилдөө үчүн атайын лабораториялар уюштурулган. Ошондой эле чоң имараттарды жана курулуштарды сактоо үчүн чагылгандан сактагыч орнотулган. Ал имараттын бир жак капталына орнотулган металл стержень болот. Стержендин башы имараттан бир аз бийик кө-

төрүлүп турат да аягы фундаменттен төмөн жерге киргизилет. Мындай учурда чагылган стерженге тийип анын күчү имаратка зыян кылбай жерге өтүп тарап кетет.

Чагылгандан сактаныш үчүн бир катар эрежелер бар. Чагылганга дуушар болгондо эч качан жалгыз өсүп турган даракка, болбосо үймөккө же чөмөлөгө жашынууга болбойт. Ачык талаада калган адамга чагылган өтө коркунучтуу. Ошондуктан чагылган өтүп кеткенче ачык жерге болсо да чыдап тура туруу керек. Айыл жерлеринде терезени, каалганы ачык калтырууга болбойт. Телефон менен сүйлөшүүнү токтотуу керек. Радиоантенналарды жер менен туташтыруу зарыл.

Мөндүр. Мөндүрдүн пайда болушу да кызык. Тик өйдө көтөрүлгөн абанын агымы суу тамчыларын булуттун жогору катмарына көтөрүп чыкканда ал тамчылар кичинекей тоголок же сүйрү муздарга — мөндүргө айланат.

Мөндүр оор тартып төмөн түшкөндө булуттун астыңкы катмарындагы жылуу нымдуу абада тамчыларга кошулуп мөндүр чоңоёт. Ошентип абанын тик өйдө көтөрүлгөн агымы мөндүрдү жогору көтөрө албай калат да мөндүр жерге түшөт.

Адамзаттын тарыхында мөндүр көп жолу адамга жана чарбачылыкка зыян келтирген. 1904-жылы Москвада өтө чоң мөндүр жааган. Ар бир мөндүрдүн салмагы 400 граммга жеткен. Бул мөндүр парниктердин жана оранжереялардын айнегин ок тешкендей тешип кеткен. Жердин бетинде тереңдиги 6 смге жеткен оюкчаларды пайда кылган. 1929-жылы Индияда жааган мөндүр адам көргөн мөндүрдүн эң чоңу болуп эсептелет. Бул мөндүрдүн кээ бирлеринин салмагы 1 килограммга, диаметри 13 смге жеткен.

Азыркы кезде Советтик окумуштуулар тарабынан мөндүрдөн сактануу чаралары иштелип чыккан. Алар ийгиликтүү натыйжаларды берип жатат.

Ураган. Ылдамдыгы секундасына 24 метрден ашкан шамалды ураган деп аташат. Бардык шамал өңдүү эле ураган абанын басымынын ар түрдүүлүгүнөн пайда болот. Мисалы, бир жерде абанын басымы аз, ал эми ага коңшу жерде абанын басымы көп болсо басымы көп жерден басымы аз жерди көздөй аба тез жылат. Мындай көрүнүш көп учурда тропикалык өлкөлөрдө болот. Ошондуктан алар тропикалык циклондор деп аталат. Тропикалык циклондордун (урагандардын) ылдамдыгы көбүнчө саатына 30—40 километрден ашпайт. Бирок саатына 80 километрден ашкан циклондор да бар.

Тропикалык циклондор өтө зыяндуу. Мезгил-мезгили менен кайталанып алар адамдарды зор бүлгүнгө учуратып турат. 1961-жылы сентябрь айында Америка Кошмо Штаттарынын түштүгүндө Мексика булуңунун жээгинде болуп өткөн ураган Гальвестон шаарын дээрлик толук бойдон талкалаган. Шамал деңизге жыгач үйлөрдү, сарайларды, складдарды учуруп кеткен. Терезелердин айнегинин көбү күбүлүп түшүп калган. Нөшөр жаандын натыйжасында Гальвестон шаарын суу каптайт. 75 миң шаардын калкынан 15 миң адам гана калган.

Ошол эле жылы ураган Японияны да бүлгүнгө учуратып 150 адам өлүп, 2 миңден ашууну жарадар болду. 450 миң үй талкаланган. Дамбалар жана көпүрөлөр бузулган.

Куюн. Куюн чагылгандуу кара булутта пайда болот. Булутта тик өйдө көтөрүлгөн абанын агымы бар. Эгерде мындай абанын агымына абанын

горизонталдык агымы — шамал тийгенде куюн пайда болот. Ошондуктан тик көтөрүлүп жаткан абанын агымы катуу шамалдын таасиринен тез тегеренет жана тез тик көтөрүлө берет. Мына ошол себептен куюн чаңды, чөп-чарды бийик көтөрүп чыгат. Өтө күчтүү куюндар балыктарды суудан көтөрүп чыгып жээкке таштаган учурлар болгон. Мындай асмандан «балык жааган» учурда адамдардын ээси чыккан учурлар болгон. Ал эми суусу кызгылт саздын үстүнөн куюн «кандуу жаан» жаадырган. Бул өңдүү укмуштуу окуяларды илгери адамдар түшүнө алган эмес. Ошондуктан кудайдын кылганы, «алланын амири» менен болуп жатат дешкен. Кээде эски коргондорду куюн талкалап анын топурактарын асманга учурганда анда катылган эски тыйындарды кошо учурган. Мындай учурда асмандан тыйын жааган.

Көк желе. Жаан басылаарда же өткүн өтүп баратканда пайда болгон көк желе же кылыч (радуга) бизге кеңири белгилүү. Бирок аз убакытта пайда болуп кетиши жана анын ар түрдүү кооз түстө болуп көрүнүшү адамды таң калтырат.

Көк желенин пайда болушу анча татаал эмес. Күндүн нурунда ар түрдүү түс көп болгондуктан алар жаандын тамчыларына тийип «сынып» тарап жок болот. Мындай учурда көзгө көрүнбөгөн күн нурунун түстөрү жаан тамчылары аркылуу жаа түрүндө көрүнөт. Күн горизонттон өтө бийик турса (45 градустан жогору) анда көк желе горизонттун ары жагында болот. Бирок аны самолеттон байкоого болот. Күн батаарга жакын көк желе дурусураак байкалат. Көк желени түн ичинде айдын жарыгында да көрүүгө болот, бирок айдын жарыгы начар болгондуктан

биз аны көп учурда байкабай калабыз. Көк желе өзүнчө бир аралыкта көрүнөт, ошондуктан көк желеге жакындаган сайын ал адамдан алыстай берет.

Биз жогоруда атмосферанын кээ бир гана кубулуштарына токтолдук. Көп кубулуштардын пайда болушу толук түшүнүктүү эмес. Атмосферанын дагы көп сырларын ачуу илимдин келечектеги милдети.

ДЕҢИЗДЕРДЕГИ АЙРЫМ КУБУЛУШТАР

Айсбергдер. «Айсберг» деген англис тилинен которгондо «айс» — муз, «берг» — тоо — «муз тоолор» деген маани берет.

Антарктида материги менен Гренландия аралын каптап жаткан гигант мөңгүлөрдүн чет жакалары дайыма океанды (жээкти) көздой жылып, сууга сынып түшүп сууда калкып жүрүүчү муздарды (айсбергдерди) пайда кылат. Айсбергдердин тогуздан бир бөлүгү гана суунун үстүнөн көрүнүп сүзүп жүрөт. Чоң айсбергдер суудан 100 метрден ашык бийиктикке көтөрүлөт, ал эми суунун астындагы бийиктиги 1 километр тереңдикке чейин жетет.

Калкып жүрүүчү муз тоолору тумандуу аба ырайы өкүм сүрүп турганда океандын кемелери үчүн чоң коркунуч туудурат. Бир мисал: 1912-жылы Атлантика океанында Англиянын гигант пассажир кемеси «Титаник» айсберг менен кагышып деңизге чөгүп кеткен. Бул трагедиядан кийин айсбергди байкоо иши эл аралык масштабда уюштурулган. Азыркы кезде океандык кемелердин бардыгында кеменин багытындагы айсбергдерди билдире турган приборлор орнотулган.

Гигант толкундар. Жер шарынын ар кайсы бөлүгүндө көп учурда шамалдын же жер титирөөнүн таасири менен океанда толкундар пайда болот. Мындай учурда толкундардын бийиктиги 2—3 метрден ашпайт. Бирок бул да кеп эмес. Аляска жарым аралындагы Литуяй булуңунун жээги бийик келип, үстү мөңгү менен капталган. 1958-жылы мөңгүнүн бир бөлүгү сынып булуңга түшкөн. Муз эбегейсиз зор коргул таштарды ала келген. Булуңда бийиктиги 30 метрге жеткен толкун пайда болуп, жээкке урунуп кайра тарткан. Экинчи толкун гигант толкунга айланып, 520 метр бийиктикке чейинки жээктеги токойлорду жууп кеткен. Мындай толкундар мурда да болуп турганын изилдөөлөр көрсөттү.

Өсүмдүктөр жандыктар менен да тамактанат. Азыркы кезде Жер жүзүндө өсүмдүктөрдүн 300 миңден ашык түрү бар экендиги жана алардын дээрлик бардыгы тамыры аркылуу топурактан, жалбырагы аркылуу абадан азыктанарлыгы белгилүү. Бирок бардык дүйнө бөлүктөрүндө жандыктар менен азыктануучу өсүмдүктөр да бар. Алар росянка, жирянка, пузырчатка, чымын жээчү венерина, непентес, саррацения, дарлингтония, росолист ж. б. Булардын өтө мүнөздүүлөрүн алып, алардын тамактануусуна токтолуп көрөлү.

Росянка. Чым-көңдүү саздарда өсөт, Бул кызгылт жашыл түстөгү кичинекей өсүмдүк. Анын жалбырактары мурутча менен жабдылган. Жалбырактын четтеринде муруттар узун, ортосунда кыска. Ар бир мурутчанын учунда суюктук бөлүп чыгаруучу тоголокчо бар. Бул суюктук шүүдүрүмгө окшоп жылтылдап турат. Жалбырактагы жылтылдакты көрүп ага чымынчиркей конот, бирок мурутчалар жабышкак бол-

гондуктан уча албай жабышып калат. 10—20 минут өткөндөн кийин адегенде мурутчалар жалбырактын ичин көздөй ийилип чымын-чиркейди курчап калат. Андан кийин жалбырактын четтери ичин көздөй жыйрылып арадан 2—3 саат өткөндөн кийин чымын-чиркейди такыр жаап калат. Мурутчалар шүүдүрүмгө окшош суюктуктан тышкары фермент деп аталган заттарды жана кислоталарды бөлүп чыгарат, ферменттердин жана кислоталардын жардамы менен кармап алган чымын-чиркейди бир нече күндүн ичинде росянка сиңирип алат.

Анан жалбырактар кайра жазылат да кезектеги жемди кармоого даярданат. Ал эми сиңирүүгө мүмкүн болбогон чымын-чиркейдин калдыктары кургап калат да аларды шамал учуруп кетет.

Жирянка да сазда өсөт, бирок анын өзгөчөлүктөрү бар: жалбырактары росянкага караганда чоңураак, бирок мурутчалары жок. Жирянканын жалбырактары да суюктук бөлүп чыгарат да жалтылдап чымын-чиркейлерди өзүнө тартат. Жалбыракка конгон чымын-чиркей жабышып уча албай калат.

Росянканыкы өңдүү жирянканын жалбырактары да жыйрылып чымын-чиркейди жаап өзү бөлүп чыгарган фермент менен кислоталардын жардамы аркылуу жандыкты соро баштайт. Тамактануу бир суткага гана созулат, анан жалбырак кайра жазылат.

Саз сууларында өсүүчү — пузырчатканын тамактануусу да кызык. Мунун жалбырагынын ортосу чуңкур келип клапан-калкак менен жабылган. Бул калкак ичин көздөй гана ачылат да ага түшкөн рак (рачок) чыга албай өсүмдүккө жем болот.

Түндүк Американын чым көңдүү саздарында чымын кармап жечү венерина кездешет. Анын мурутчалары бар жалбырактарына конгон чымын соо калбайт. Жалбырактын чети көтөрүлүп жабылып калып анан чымынды думуктуруп өлтүрөт. Венерина анан жандыктын маңызын соруп алат.

Мадагаскар жана Зонд аралдарында өсүүчү непентес чоң кызыкчылык туудурат. Бул тропиктик токойлордогу жыгачтарга жана бадалдарга асылып өсөт. Бул өсүмдүктөрдүн жандыктардан тамактанып калышынын себеби, алардын бардыгы азот туздарына жана башка минералдык азык заттар кедей топурактарда — чым-көңдүү саздарда, кумдарда сууда ж. б. өсөт. Мындай топурактардан тийиштүү өлчөмдө минералдык заттарды ала албагандыктан мындай өсүмдүктөр чымын-чиркейлерди жеп азыктанууга мажбур болгон. Мындай өсүмдүктөр бизде Советтер Союзунда да бар.

Ушундай табылат. Кендерди изилдөө жана чалгындоо байыркы мезгилдерде эле башталган.

Азыркы кезде кендерди издеп табуунун көп методдору бар. Бирок кокусунан ачылган кендер да аз эмес. Бул иште геология илими менен тааныш болбогон адамдарда (мергенчилер, балыкчылар, дыйкандар, ошондой эле балдар) көп эмгек сиңиришти. XVIII кылымдын орто ченинде дыйкан Ерофей Марков Уралда тоо хрусталын издеп жүрүп алтындын жалтырак бөлүкчөлөрү бар ак кварцты таап алган. Кийин бул жерде Березов деп аталган ири алтын кени ачылган.

Түштүк Африкада кичинекей кыз алмаздын эң ири кенин ачкан, ал эми Россияда биринчи жолу алмазды 1829-жылы Павлик Попов Уралдан тапкан.

Украинадагы Никитовское сымап кени да кокусунан ачылган. Бир студент дубалы топурактан тургузган тамдын боорунан ачык кызыл түстөгү сымаптын минералы — киноварды көргөн. Кийин бул курулуш материалы алынган жерден киновардын (сымаптын) ири кени табылган. Түндүктөгү ири көмүр кени Воркутаны мергенчи В. Я. Попов тапкан. Ал эми Воркутанын көмүр базасында СССРдин түндүк жана түндүк-батышында металлургиялык жана химия өнөр жайы өнүгүп жаткандыгы белгилүү.

Учкуч М. Сургутанов Казакстандын Кустанай областындагы совхоздордо ар түрдүү экспедицияларды тейлеген. Рейстердин биринде самолеттун компасы багытты туура көрсөтпөй калган. Рейс аяктангандан кийин М. Сургутанов китепканага барып, бул магниттүү темир кендери жаткан жерде гана болоорун тийиштүү китептерден билген. Кийинчерээк бул жерден ири темир кени ачылган. М. Сургутановдун эмгеги жогору баалынып ага Лениндик сыйлык берилген.

Кокусунан болгон ачуулар эң жакшы, бирок дайым эле мындай даяр нерселерге ишенип отура берүүгө болбойт. Ошондуктан мамлекеттик каражаты менен өлкөнүн ар кайсы райондорунда пландуу түрдө кен издөөчү партиялар иштеп жатат.

Экспедицияга жөнөөрдөн мурда геолог бара турган райондун жаратылыш шарты, геологиялык түзүлүшү боюнча адабияттарды, карталарды карап чыгат. Бул жерден биринчи иретте кандай кен табыла тургандыгын геолог билиши керек. Кен изилдөөнүн мезгилинде геолог чөкмө тектерден жаныбарлардын эски сөөктөрүн жана өсүмдүктөрдүн калдыктарын табууга аракет кылат. Себеби алар тоо тектеринин качан

жана кандай шартта пайда болгонун билүүгө жардам берет, ал эми мындай маалыматтардын кен изилдөө ишинде чоң мааниси бар. Булардан тышкары кендин минералдарын табуу зарыл. Эгерде мындай минералдар табылса, анда ага жакын жерден кендин өзү табылышы мүмкүн.

Геолог — чалгындоочулар кээ бир географиялык аттарга өзгөчө көңүл бурат, анткени алардан тигил же бул түрдөгү кен байлыгы бардыгын билүүгө болот.

Эгерде кен издеген райондо булактар кезиксе, анда геолог булактын суусунда минералдык эритмелердин бар жогун тактап чыгат. Тува АССРиндеги жылуу булактардын биринин суусу минералдык заттарга өтө бай. Кышында бул булактын суусу тоңгондо күрөң түстөгү музду пайда кылат. Бул кубулуш жердин жаракалары аркылуу булактын суусу кен-рудаларын аралап, темирдин, жездин жана башка элементтердин эритилген химиялык кошулмаларын алып чыккандыгы аныкталган. Кыскасын айтканда, булак кен-рудасын издөөгө геологдорго чоң жардам берген.

Дарыялардын шилендилеринде да баалуу минералдардын бөлүкчөлөрү кезиккен учурлар болот. Мындай учурда геолог суу бойлоп, пайдалуу кендердин минералдары кайсы жерден агызылып келгенин табат. Бул методдун жардамы менен көбүнчө алтын, платина, вольфрам жана башка баалуу элеметтердин кени табылат.

Кен изилдөө мезгилинде химия геологко чоң жардам берет, себеби бул илим минералдарды так аныктоого мүмкүндүк берет. Тоо тектериндеги минералдарды көз менен ажыратуу дайым эле мүмкүн эмес, ошондуктан жардамга химиялык анализ келет. Америкада мындай окуя бол-

гон. Слюда казылып алынган жерде узак убакыт бою ак кварцка окшогон минералды ыргыта беришчү. Химиялык анализ жасап көрүшсө, бул «таштанды» баалуу минерал берилл (асыл таштын бир түрү) болуп чыккан. Берилл минералынан алынуучу бериллий элементи самолет курууда, электротехникада, өнөр жайында мааниси чоң. Химиялык анализдердин жардамы менен кендин запасын тактоого мүмкүн.

Токой же калың чөп өскөн жерлерде өсүмдүктөргө да анализ жүргүзүшөт, анткени өсүмдүктөр тамырлары аркылуу жердин астындагы минералдардын эритмелерин соруп алышат. Мындай өсүмдүктөрдүн сабагын (көбүнчө чөптөрдүн жыгач өсүмдүктөрдүн кабыгын жана жалбырагын) өрттөшөт. Күлдө ар түрдүү минералдар калат. Аларга химиялык анализ жасап, анда кайсы элементтердин канча процент минералы бар экенин так эсептеп алышат. Кээ бир өсүмдүктөр составында өзүнчө бир химиялык элемент бар топуракта өсөөрүн окумуштуулар байкашкан. Мисалы, качим деген өсүмдүктүн составында жездин бөлүкчөлөрү көп болгон топуракта жез кенин издөө керек деген жыйынтыкка келишкен. Ошондой эле алабата жана тоо буурчак уран элементи бар топуракта өсөөрү байкалган.

Жаныбарлар да кен издөөгө «жардам» берет. Мисалы Якутияда түлкүнүн ийининин оозунан ачык кызыл түстөгү минерал-пироп табылган. Ал эми пироп алмаз менен бирге кезигери илимде белгилүү. Геологдор бул ийинге жакын жердеги минералдарды текшерип көрсө алмаздын ири кени табылган.

Кенди издеп табууда геофизика илиминин ролу чоң. Геофизика илиминин методдорун геологдор кеңири пайдаланышып, өлкөнүн ар кай-

сы райондорунан көп пайдалуу кендерди тапкан. Гравиметрия илими да кеңири колдонула баштады. Атап айтканда гравитациялык вариометр деп аталган куралдын жардамы менен кайсы жерде кандай кен жаткандыгын жана анын запасын билүүгө болот.

Кийинки мезгилдерде кенди издөө ишине геологдор электроразведканы кеңири колдонуп жатышат. Кен рудаларынын көпчүлүгү өткөргүч болуп эсептелет. Жерге бир нече казык кагып, зым аркылуу ток жиберип, прибордун жардамы менен байкап турушат. Эгерде жердин катмарлары токту начар өткөрсө, анда бул жерде гранит, мрамор, кум ж. б. тектер жаткандыгы байкалат. Ал эми ток тез өтсө, анда кендин рудасын издешет.

Сейсмикалык жардыруу да кен издеген геологдордун негизги методорунун бири болуп калды.

Тигил же бул райондо кен табылса, анда чалгындоо жүргүзүшүп, кендин запасы канча жана аны издешкенде мамлекетке канча пайда түшөөрү эсептелип чыгат. Мына ушул өңдүү иштерден кийин гана кен пайдаланууга берилет.

Жаратылыш экскурсиялары. Мектептен алган география жана биология боюнча билимди бекемдөө үчүн ар түрдүү жол бар. Алардын маанилүүлөрүнүн бири экскурсиялар. Жер — бүткүл адамзаттын тиреги. Адам Жерде тиричилик кылып, анын табигый байлыктарын кеңири пайдаланып жатат. Ошондуктан, билим алууга умтулган окуучулар биринчи иретте Жерди өздөштүрүүсү (изилдөөсү) зарыл. Ошону менен бирге жакшы уюштурулган экскурсиялар окуучулардын ден соолугун чыңайт, көңүлдүү дем алууга шарт түзөт.

Экскурсияларга даярдык канчалык дурус болсо, ал ошончолук жакшы натыйжа бериши мүмкүн. Адегенде баруучу жерди тандаганда ага катышуучулардын кызыкчылыгын эске алуу зарыл. Биреелер токойго барууну кааласа, башкалары дарыяларга жана көлдөргө барууну эңсейт. Ошондуктан, экскурсияларга катыша турган окуучулардын көпчүлүгүнүн каалоолорун эске алып, экскурсиянын маршрутун жана планын түзүүгө болот. Баруучу жер жөнүндө китептерди жана макалаларды окууга ар бир окуучу милдеттүү. Күн мурунтан катышуучулардын ар биринин милдети түшүндүрүлөт. Мисалы, илимий байкоо жүргүзүүчү, гербарий жана коллекция чогултуучу группалар, тамак жасоочу жана башка дайындалат. Эгерде экскурсияга окуучулардын арасында фотографтар, сүрөтчүлөр болсо, аларга жакшы пейзаждарды тартуу милдети жүктөлөт.

Экскурсияга катышуучулардын ден соолугу эң мыкты болушу талап кылынат. Тоого чыкканда кээде жаан, кээде кар жаашы мүмкүн. Күркүрөп аккан тоо сууларын кечип, тайгак жолдор менен жүрүүгө туура келет. Ошондуктан, ар бир окуучу врачтын кароосунан өтүүсү талап кылынат.

Экскурсияга чыкканда группалык жана жеке жабдуулар керек. Группанын жабдууларына төмөнкүлөр кирет: чака, чайнек, күрөк, балта, бычак, аркан, фотоаппарат, төөнөгүч, ийне-жип, шибеге, кайчы, ширеңке, аптечка, карта салынган сумка жана планшет. Булардан тышкары көп күндүк жүрүшкө чыккандар: чатыр, электр фонариги, шам, сүлгү, чоюн кашык, самын, кийим жана бут щетка, өтүк май, балка, мык, өгөө

жана башкалар керек. Бир күндүк жүрүшкө чыккандардын ар бирине: асынма баштык; котелок, кружка, табак, кашык, чөнтөк дептерчеси, карандаш, өчүргүч, сүлгү, самын, маки керек. Ал эми көп күндүк жүрүшкө чыкканда: шейшеп, шырымал, ич кийим, тиш порошогу, компас зарыл болуп эсептелет.

Ар бир жүрүшкө жете тургандай азык-түлүк камдалат. Экскурсияга баруучу жердеги жолдун абалын, транспорт чыгымдарын жана башкаларды эске алуу зарыл. Булардан ташкары жердин схемалык картасын түзүп, ага маршруттун багытын түшүрүү керек. Көп күндүк жүрүштө коно турган жерлер белгиленет.

Жүрүшкө чыккандан тартып ар бир окуучу өз милдетин аткарууга киришет. Геоморфологиялык байкоолорду жүргүзгөн мезгилде өзгөчө өрөөндөрдүн формаларын (куушпу, кененби), туурасынан жана узунунан кесилгендеги көрүнүшүн, кашаттарды, тоо чокуларынын формаларын, көчкүлөрдү, жарларды жана жердин башка формаларын жазып алат. Күндөлүктүн оң бетине ар кандай маалыматтар жазылып, сол бетине схемалар, сүрөттөр түшүрүлөт. Жердин формаларынын өлчөмдөрүн (бийиктигин, узундугун, кеңдигин ж. б.) күндөлүккө кошо жазууну унутпоо керек.

Геологиялык байкоолорду жүргүзүүгө өзгөчө көңүл буруу зарыл. Окуучулар тоо тектери жана минералдар менен таанышышат. Экскурсиянын мезгилинде мугалимдер кен байлыктарынын эл чарбасындагы маанисин окуучуларга түшүндүрүүсү зарыл. Кыргызстанда протерозой эрасынан тартып ушул күнгө чейин пайда болгон тоо тектери кезигет. Мисалы, тоолордо протерозой жана палеозой тектерин (боз жана кызыл граниттер,

диабаз, сланец ж. б.) боюлото кээде кезиккен үчүнчүлүк доордун тектери («кызыл жошо» деп аталуучу таш, кум, топурак аралашып катып калган тектер) жана өрөөндөрдө жылма таш, кум, топурак тектери көптүк кылат. Мына ушул тектердин бардыгынан коллекция түзүү керек.

Геологиялык коллекция үчүн үлгүлөрдү аска тектерден балка менен чаап, 6—9 сантиметр өлчөмүндө сындырып алып, кагазга ороп таңып, ага номер, аты, кайсы жерден жана ким тарабынан алынганы жазылат. Эгер тек борпоң, чачылма болсо (кум, чопо ж. б.), анда баштыкка же кутучага салынат. Чөкмө тектерден байыркы жаныбарларды жана кандай шартта болгонун «айтып» берет.

Эгерде маршрут боюнча дарыя же көл кезиксе, анда гидрологиялык байкоолорду жүргүзүүгө болот. Көлдүн же дарыянын узундугун, туурасын, тереңдигин бассейнинин аянтын, режимин жана башка маалыматтарды жазып алуу талап кылынат. Мындай маалыматтар маанилүү гидротехникалык проблемаларды чечүүгө жардам берет.

Ботаникалык байкоолорду жүргүзө турган окуучулар өсүмдүктөрдүн түрлөрүн, ээлеген аянтын жана башкаларды жазып алуу менен бирге гербарий чогултушат. Гербарий үчүн жалбырактарды, гүлү жана мөмөсү (эгер болсо) бар өсүмдүктөрдү тандоо керек. Өсүмдүктү тамыры менен казып алып, аны катуу байлап салышат. Этикеткада (өсүмдүк жөнүндө ар кандай маалымат жазылган баракча) катар номер, өсүмдүктүн аты, кайсы жерден жана ким тарабынан алынгандыгы жана кандай шартта өскөндүгү жазылат.

МАЗМУНУ

Кыргыз Тянь-Шань — тоолу өлкө 3
Тянь-Шандын табигатын изилдөөнүн тарыхынан . . . 7
Тянь-Шанга биринчи саякат 14
Ала-Тоонун сырлары 29
Жаратылыш жөнүндөгү аңгемелер 57
Деңиздердеги айрым кубулуштар 69

Шайык Токомбаев

ЗАГАДКА СЕДОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

(на киргизском языке)

Редактор *Ы. Элакунов*
Техн. редактор *Р. Ревенко*
Худ. редактор *Г. Гагин*
Корректор *Т. Жанганаев*

ИБ № 229

Фрунзе издательство «Кыргызстан»

Терүүгө 19/X 1976 ж. берилди. Басууга 30/XII 1976 ж. кол коюлду. Д—03802. Кагазы офсетная, форматы 70×100¹/₃₂. 2,5 физ. басма табак, 3,23 шарттуу басма табак, 3,18 учеттук табак. Тиражы 5000. Заказ № 4031. Баасы 12 т.

720737, ГСП, г. Фрунзе, 1, ул. Советская, 170.
«Кыргызстан» басмасы

720461, ГСП, Фрунзе, 5, ул. Жигулёвская, 102, Киргизполиграфкомбинат им. 50-летия Киргизской ССР Госкомиздата Киргизской ССР.

12 т.