

КҮМІС БҰЛТТАР: ЖАЛПЫ СИПАТТАМАЛАРЫ МЕН ДАМУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Бахиева А.С., Жумабаева С.К.

*«М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КЕАҚ, Петропавл қ.,
Қазақстан*

Аңдатпа

Күміс бұлттардың бақылаудың негізгі түрлерін, сондай-ақ осы бақылауларды өңдеу әдістеріне сипаттама жүргізілді. Зерттеу барысында күміс бұлттардың жалпы сипаттамалары мен оларды бақылау шарттары нақтыланды. Зерттеу нәтижесіне сүйене отырып, күміс бұлттардың көріну ұзақтығы кең ауқымда өзгеретіндігі байқалды. Іс жүзінде күміс бұлттар дәл жазда және орта ендіктерде пайда болады, өйткені бұл уақытта мезопауза аймағында айтарлықтай салқындау жүреді және осы деңгейде күміс бұлттарды құрайтын мұз кристалдарының пайда болуы үшін қажетті жағдайлар жасалады. Күміс бұлттар орта есеппен 70-80 км биіктікте байқалады және ымырт сегментінің фонында көрінеді. Күміс бұлттардың көрінуінің ең жақсы шарттары-навигациялық ымырт кезеңі, күн бақылаушының көкжиегінен 6°-12° төмендейді. Сонымен қатар күміс бұлттардың бақылау әдістеріне кішігірім сипаттама берілді. Күміс бұлттардың морфологиялық түрлерінің жалпы сипаттамасының талдауы 1950 жылы Н.И. Гришиннің жасаған зерттеу жұмыстарының нәтижесінде жүзеге асырылды.

Түйін сөздер: күміс бұлттар, мезопауза, ымырт кезеңі, жалпы сипаттамалар, морфологиялық түрлері, бақылау.

СЕРЕБРИСТЫЕ ОБЛАКА: ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ

Бахиева А.С., Жумабаева С.К.

*НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», г. Петропавловск,
Казахстан*

Аннотация

Проведена характеристика основных видов наблюдений серебряных облаков, а также методов обработки этих наблюдений. В ходе исследования были уточнены общие характеристики серебряных облаков и условия их наблюдения. На основании результатов исследования было отмечено, что продолжительность видимости серебристых облаков изменяется в широких пределах. На практике серебристые облака образуются именно летом и в средних широтах, поскольку в это время в районе мезопаузы происходит значительное охлаждение, и на этом уровне создаются необходимые условия для образования кристаллов льда, образующих серебристые облака. Серебристые облака наблюдаются в среднем на высоте 70-80 км и видны на фоне сумеречного сегмента. Лучшими условиями для видимости серебристых облаков являются навигационный сумеречный период, когда солнце опускается на 6°-12° над горизонтом наблюдателя. Также было дано небольшое описание методов наблюдения серебряных облаков. Анализ общей характеристики морфологических типов серебристых облаков был осуществлен в результате исследовательской работы Н.И. Гришина в 1950 году.

Ключевые слова: серебристые облака, мезопауза, сумеречный период, общие характеристики, морфологические виды, наблюдение.

SILVERY CLOUDS: GENERAL CHARACTERISTICS AND PECULIARITIES OF DEVELOPMENT

Bakhieva A.S., Zhumabayeva S.K.

NSC «North Kazakhstan University named after M. Kozybayev», Petropavlovsk, Kazakhstan

Annotation

The main types of observations of silvery clouds are described, as well as methods for processing these observations. In the course of the study, the General characteristics of silvery clouds and their observation conditions were clarified. According to the results of the study, it was noted that the duration of visibility of silvery clouds varies widely. In practice, silvery clouds are formed in the summer and in the middle latitudes, because at this time there is a significant cooling in the mesopause, and at this level the necessary conditions are created for the formation of ice crystals that form silvery clouds. Silvery clouds are observed on average at an altitude of 70-80 km and are visible against the background of the twilight segment. The best conditions for visibility of silvery clouds are navigational twilight, when the sun falls 6°-12° above the observer's horizon. A brief description of methods for observing silvery clouds was also given. The analysis of the General characteristics of the morphological types of silvery clouds was carried out as a result of the research work of N. I. Grishin in 1950.

Key words: silvery clouds, mesopause, twilight period, General characteristics, morphological types, observation.

Кіріспе

Күміс бұлттар – Жер атмосферасындағы ең жоғарғы бұлт түзілімдері. Олар 70 – 95 км биіктікте орналасқан. Оларды полярлы мезосфералық бұлттар деп те атайды, өйткені олар атмосфераның жоғарғы қабаттарында – мезосферада пайда болады. Күміс бұлттардың тағы бір атауы – түнгі жарқыраған бұлттар. Бұл олардың сыртқы келбеті мен байқау жағдайларына дәл сәйкес келетін соңғы атау.

Күміс бұлттар, байқау ерекшеліктеріне байланысты аз зерттелген болып қалады және олар туралы кез-келген ақпарат құнды. Қазіргі уақытта күміс бұлттар биіктіктегі желдер туралы, мезопаузадағы толқындық қозғалыстар туралы жалғыз табиғи дерек көзі болып табылады, бұл оның динамикасын зерттеуді басқа әдістермен, мысалы: метеорологиялық іздердің радиолокациясы, зымыран және лазерлік зондтау арқылы айтарлықтай толықтырады. Мұндай бұлтты өрістердің кең аудандары мен едәуір уақыты әртүрлі атмосфералық толқындардың параметрлерін және олардың дамуын тікелей анықтауға ерекше мүмкіндік береді.

Зерттеу әдістері

Жердің солтүстік жарты шарындағы күміс бұлттарды 50-ден 70 градусқа дейін ендік бойынша байқауға болады. Олардың пайда болуы мен жоғалуын ширек сағат ішінде тәжірибелі бақылаушы ғана байқай алады. Бұл уақытта жарқыраған бұлттар ымырт аспанның әлсіз жарықтандырылған фонында оңай анықталады. Бақылаудың ең жақсы уақыты-маусым мен шілде айының басы, яғни орта ендіктердегі астрономиялық ымырт аяқталмайтын уақыт. Күміс бұлттардың көріну ұзақтығы кең ауқымда өзгереді. Олардың пайда болуы мен жоғалуын ширек сағат ішінде тәжірибелі бақылаушы ғана байқай алады. Әдетте, жарықтығы әлсіз күміс жамылғы (флер) пайда болады, онда кішкентай толқын пішіндерін ажырата алуға болады.

Ымырт сегментінің фонында керемет көрінетін және оның көп бөлігін алып жатқан жарқын өрістер екі-бес сағатқа дейін көрінеді.

Ғалымдар үшін күміс бұлттар үлкен қызығушылық тудырады. Бұл бұлттар төмен температура аймағында туады, онда атмосфера -70 С-қа дейін, кейде -100 С-қа дейін салқындатылады. 50-ден 150 км-ге дейінгі биіктіктер әлі нашар зерттелген, өйткені ұшақтар мен аэростаттар көтеріле алмайды, ал жердің жасанды серіктері ол жерге ұзақ уақыт түсе алмайды. Сондықтан осы биіктіктегі жағдайлар нашар зерттелген.

Зерттеу нәтижесі

Жоғарыда айтқанымыздай, күміс бұлттар тек ымырт сегментінің фонында байқалады. Бұл олар негізінен күннің шағылысқан жарығымен жарқырайды, дегенмен, олар жіберген сәулелердің бір бөлігі флуоресценция процесінде пайда болуы мүмкін - күннен алынған энергияны басқа толқын ұзындығында қайта шығару. Шағылысу, шашырау және флуоресценция үшін күн сәулелері күміс бұлттарды жарықтандыруы керек. Олардың жер бетінен биіктігін (орта есеппен 83 км) біле отырып, күннің көкжиекке батуы 19,5 градустан аспауы керек деп есептеу қиын емес.

Екінші жағынан, егер күн көкжиектің астына 6 градустан төмен түссе, әлі де ашық (азаматтық ымырт) және күміс бұлттар, егер олар өте ашық болмаса, ажыратылмайды. Осылайша, күміс бұлттарды байқау үшін ең қолайлы жағдайлар навигациялық және астрономиялық ымырт деп аталатын уақытқа сәйкес келеді және оларды анықтау ықтималдығы неғұрлым ұзақ болса, бұл ымырт соғұрлым ұзақ болады. Мұндай жағдайлар жазда орта ендіктерде жасалады. Мамырдың аяғынан тамыздың ортасына дейін орта ендіктерде күміс бұлттар жиі байқалады.

Екі кезеңнің мұндай сәйкестігі - бақылау үшін ең қолайлы жағдай болды, және күміс бұлттардың жиі пайда болуы-зерттеушілерді ұзақ уақыт шатастырды. Көптеген ғалымдар күміс бұлттар жазда орта ендіктерде байқалады деп қате пікірде болды, өйткені бұл уақытта және дәл осы ендіктерде олардың көрінуі үшін қолайлы жағдайлар жасалады (жазда жоғары ендіктерде - полярлық күн, ал экваторға жақын-өте қысқа ымырт). Тек 50-ші жылдардың екінші жартысында бұл сәйкестік тек кездейсоқ (бақылаушылар үшін өте пайдалы) екенін дәлелдеуге болады, бірақ іс жүзінде күміс бұлттар дәл жазда және орта ендіктерде пайда болады, өйткені бұл уақытта мезопауза аймағында айтарлықтай салқындау жүреді және осы деңгейде күміс бұлттарды құрайтын мұз кристалдарының пайда болуы үшін қажетті жағдайлар жасалады.

Күміс бұлттарды анықтау үшін күн сайын аспанның солтүстік бөлігін күн батқаннан бір сағат өткен соң және күн шыққанға дейін бір сағат бұрын қарау керек. Дәл осы кезеңде күміс бұлттарды көруге болады. Күміс бұлттарды бақылау журналына тіркеп, бақылау жүргізіледі. Бақылау журналын анық толтыру-бұл өте қажет талап. Журнал жазбаларды бақылау әдісімен таныс кез-келген адам талдай алатындай етіп толтырылуы керек. Егер қате жіберілсе, дұрыс емес сөзді немесе сандарды бір сызықпен мұқият сызып тастау керек, осылайша ол сызылып тасталғаны көрініп, үстіне немесе жағына дұрыс мағына немесе сөз жазу керек. Қате орынды «қатты» жууға, жабуға немесе сызуға қатаң тыйым салынады. Оны мектепте сияқты жақшаға салуға болмайды. Біраз уақыт бойы екі бақылаушы бір уақытта және тәуелсіз бақылаулар жүргізуі керек (оларды салыстыру үшін).

Күміс бұлттарды бақылау келесідей болуы мүмкін:

1. Синоптикалық бақылаулар. Яғни күміс бұлттардың болу немесе болмау фактісін анықтау үшін ымырт сегментін жүйелі түрде бақылау, ал олар көрінетін жағдайда кейбір сипаттамалық белгілерді тіркеу (азимут пен биіктік бойынша ұзындық, жарықтылық, морфологиялық формалар). Бұл бақылауларды орындау үшін солтүстік көкжиегі ашық алаң, сағат қажет.

2. Құрылымды зерттеу. Ол визуалды бақылау, суретке түсіру немесе баяу кино түсіру арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Бақылаулардың мәні бірінші әдіспен үшінші әдіске ауысқан сайын артады. Қажетті құралдар: "Зенит" типті камера, кинокамера.

3. Күміс бұлттардың қозғалысын зерттеу. Оларды дәйекті суретке түсіру немесе баяу кино түсіру арқылы жасалады

4. Биіктікті анықтау. Бұл мәселені шешу үшін күміс бұлттарды алдын-ала келісілген сәттерде 20-30 км қашықтықта бөлінген екі нүктеден суретке түсіру керек. Анықтау үшін радио арқылы тексерілген нақты сағаттар қажет.

Жоғарыда сипатталған кейбір тапсырмаларды бірдей бақылаулар бойынша орындауға болады. Синоптикалық бақылаулардың құндылығының маңызды шарты-олардың жүйелілігі. Бақылау - бүкіл бақылау кезеңінде жүргізілуі керек. Соңында байқау маусымның қортынды бақылауы: есептеу, бөлу пайда болуын әр айдағы және он күндіктегі, сағат, тәулік, балл бойынша жарықтығы, морфологиялық нысандары керек. Сонымен, дәл сол фотосуреттерді күміс бұлттардың құрылымын, қозғалысын, биіктігін және фотометриясын зерттеу үшін пайдалануға болады, егер фотосуреттердің осы мәселелерді шешуге жарамдылығын қамтамасыз ету үшін барлық қажетті шараларды қолдансақ, атап айтқанда, егер экспозицияның нақты сәттері жазылса (әйтпесе биіктіктер мен жылдамдықты өлшеу мүмкін емес), егер жұлдыздар немесе белгілі координаттары бар жер белгілері түсірілсе (биіктіктер мен жылдамдықты анықтау үшін қажет), егер суреттерді стандарттау және калибрлеу жүргізілсе (фотометрия үшін). Бақылаушы-синоптик жазбалар арасындағы үзілістерде күміс бұлттарды суретке түсіре алады. Бұл ретте тапсырмалардың ешқайсысы зардап шекпейтіндей жұмыс істеу керек.

Синоптикалық бақылаулар күміс бұлттардың пайда болу статистикасын ескеруге бағытталған. Синоптикалық бақылауларға сәйкес күміс бұлттардың пайда болуын ендік, маусым және басқа белгілер (бойлық, жарықтық нүктелері және т.б.) бойынша бөлу жасалады. Күміс бұлттарды көру мүмкіндігі ауа-райына, дәлірек айтқанда, ымырт сегментінде қарапайым, тропосфералық бұлттардың болуына байланысты және әріптік шкала бойынша анықталады:

А-ымырт аспан мүлдем бұлтсыз,

Б-ымырт аспан ішінара, жартысына дейін, төменгі немесе жоғарғы деңгейлердің жеке бұлттарымен жабылған,

В-ымырт аспан 4/5 дейін тропосфералық бұлтпен жабылған,

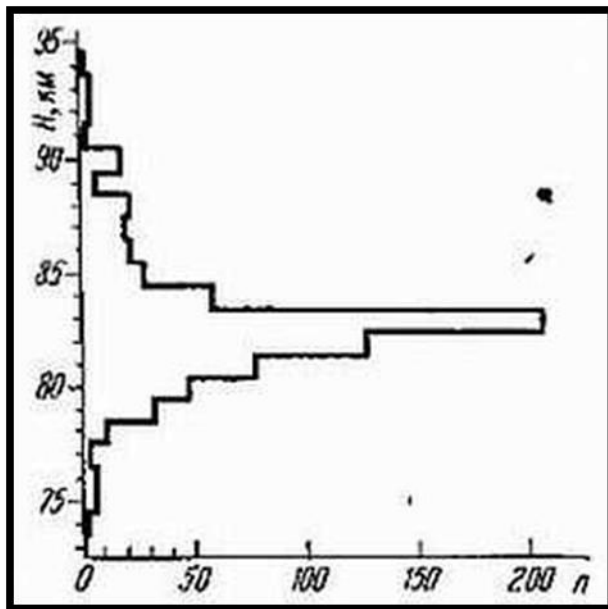
Г-ымырт аспаны тропосфералық бұлттардағы кішкентай терезелер арқылы ғана көрінеді,

Д-ымырт аспаны толығымен тропосфералық бұлттармен жабылған.

Кеңестік және шетелдік ғалымдар екі нүктеден алынған фотосуреттерден күміс бұлттардың биіктігін анықтаудың бірнеше әдістерін жасады. Бұл әдістерді дамытудағы негізгі еңбек К.Штермер (Норвегия), М.И.Буров, М.А.Дирикис, Ю.Л.Францман (КСРО), Г.Витт (Швеция) тиесілі.

Күміс бұлттардың биіктігін өлшеудің үлкен қатарлары 1889-1891 жылдары О.Иессе (395 Өлшем), 1932-1934 жылдары К.Штермер (78 Өлшем), 1958 жылы Г. Витт (588 Өлшем), М. А. Дипикис, Ю. Л. Францман және олардың қызметкерлері

1959-1964 жылдары (137 Өлшем), 1964 жылы М. и. Буров (366 Өлшем), 1965-1967 жылдардағы Г.Вигтпен (2588 өлшем), Н. Ауфм-Ордпен, И Нейсер және 1967-1972 жылдардағы Г.Буллмен (420 Өлшем) жүзеге асырылды. 4586 өлшем бойынша орташа биіктігі 82,97 км құрайды.

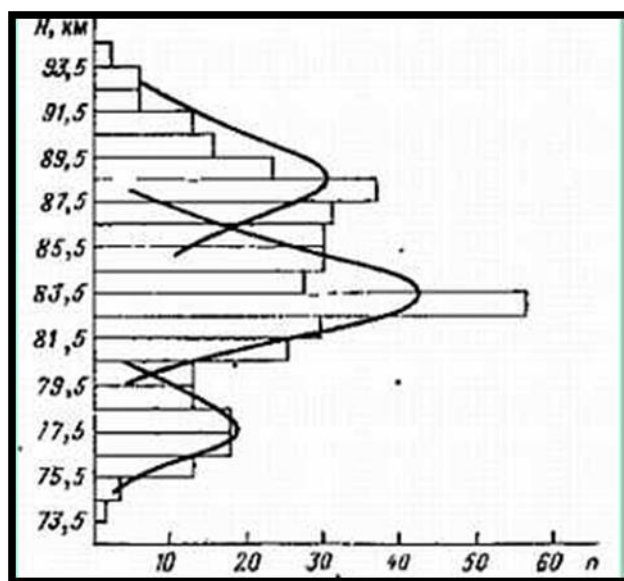


1 - сурет. 1687-1961 жылдардағы 695 өлшем бойынша биіктігі бойынша күміс бұлттардың таралуы.

Төтенше мәнге келетін болсақ, көптеген авторлардың пікірінше, күміс бұлттардың биіктігі 73,5 км мен 94,5 км аралығында. Мұндай биіктік диапазоны Н.Ауфм-Ордт пен оның қызметкерлерінің жұмысында алынған, қалған биіктіктер осы диапазонның ішінде жатыр. Ерекшелік 1965 жылғы М.И.Буровтың өлшемдері (281 Өлшем), олар біршама кең диапазонда жатыр: 73,0—96,8км. Мұндай биіктіктердің таралуының себебі олардың нақты айырмашылықтары да, өлшеу (немесе есептеу) қателері де болуы мүмкін. Бірақ өлшеу қателіктері, М.И.Буровтың айтуынша, ± 1 км-ден аспайды, сондықтан биіктіктердің таралуы нақты.

Н. И.Гришин алғаш рет жасаған күміс бұлттардың биіктігін өлшеу де, баяу түсіруі де күміс бұлттардың екі қабаты пайда болғанын көрсетті, олардың біреуі екіншісінен жоғары, кейде әртүрлі бағыттар мен қозғалыс жылдамдығы бар.

1-суретте 1887-1964 жылдары О.Иессе, К.Штермер, М.И.Буров, М.А.Дирикис, С.В. және Ю.Л.Францмандар жасаған 695 өлшеулер негізінде биіктігі бойынша күміс бұлттардың таралуы көрсетілген.



2-сурет. 1967-1974 жылдардағы Н. Ауфа-Ордтың және әріптестері жасаған 420 өлшем бойынша биіктіктегі күміс бұлттардың таралуы.

Екі диаграммада 83 км биіктіктегі таралудың күрт максимумы көрсетілген, бірақ ҒДҚ ғалымдарының байқаулары 88 км биіктікте жұмсақ қозғалыс пен екінші максимумды береді.

Қорытынды

Талдаулар нәтижесіне сүйене келе күміс бұлттар тек ымырт сегментінде байқалады. Күміс бұлттардың бірнеше бақылау шарттары зерттелді. Зерттеу барысында тағы бір ескерген жайт күміс бұлттардың орналасу биіктігі болды. Күміс бұлттардың орналасу биіктігін зерттеу О.Иессе, К.Штермер, М.И.Буров, М.А.Дирикис, С.В. және Ю.Л. Францман және т.б. ғалымдардың өлшем нәтижелерінің арқасында жүзеге асты.

Әдебиеттер

1. В.А.Бронштэн., Серебристые облака и их наблюдение.- Россия, Москва «Наука»: 1984
2. Дхметвалеев В.// Научный проект «Астрогалактика».-Россия: 2008