

ПАМИР-ГИНДУКУШ АЙМАКТАРЫНДАГЫ АЛСЫЗ ЖЕР ТИТИРӨӨЛӨРДҮН СУТКАНЫН УБАКЫТ АРАЛЫКТАРЫНДА ТОПТОЛУУЛАРЫНЫН КҮНДҮК МЕЗГИЛДҮҮЛҮКТӨРҮ

Бул иште алсыз жер титирөөлөрдүн сутканын убакыт аралыктарында өтө көп санда топтолуулары бар экендиги жана сутканын сейсмоактивдүү убакыт аралыктары жыл мезгилдеринен көзкаранды боло тургандыгы көрсөтүлдү.

Жердин ички катмарларына караганда эң эле жогорку, же сырткы катмарында жараңкалар көбүрөөк болуп, көбүрөөк блоктордон тураары бизге белгилүү [1].

Жараңкалардын тереңдиги жана өлчөмдөрү да ар кайсы континенттердики ар башка болуп, алардын жылышууларынын (термелүүлөрүнүн) өлчөмдөрү да ар түрдүү. Жараңкалардын жылышуу багыттарын статистикалык окуп үйрөнүүнүн жыйынтыктары жер кыртышы башаламан (хаотикалык) жылышуулардан алыс экендиги жана алар меридиан жана параллель тилкелеринин катыштарынын багыттарына тартиптелгендиги далилденген [2,3].

Азыркы убактагы ой жүгүртүүлөргө таянсак, жер кыртышы бир тектүү, туюк, бүтүн нерсе сыяктуу болбостон, өз-өзүнчө блоктордон туруп, өз ара бири-бири менен тынымсыз аракеттенишишет. Натыйжада блоктордун жараңкаларынын бири-бири менен болгон сүрүлүшүүлөрү, жылышуулары, булардын ортосундагы тектоникалык чыңалуулардын пайда болушу менен мүнөздөлөт.

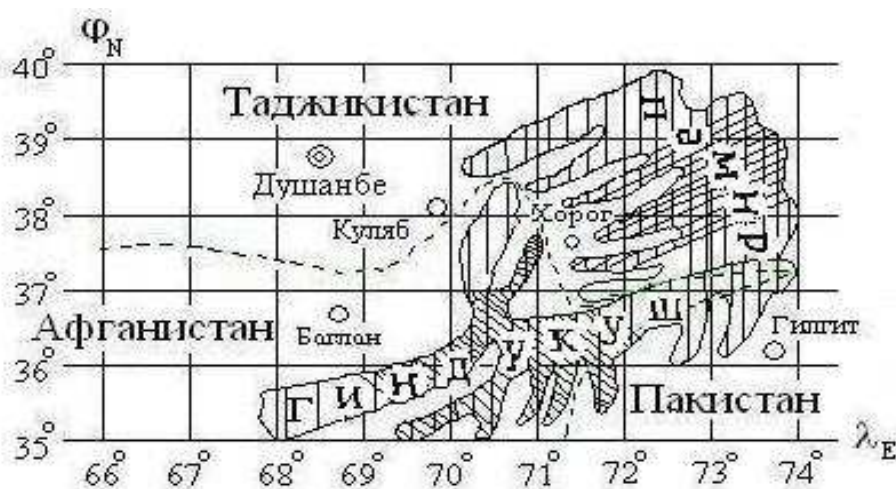
Сейсмикалык бөлүктөрдүн айланасында жер кыртышындагы блоктор бири-бири менен жылышууларынын, сүрүлүшүүлөрүнүн негизинде жараңкалардын ортосунда илинишүү, ажыроо, кысылуу, (деформациялануу) процесстеринин таасиринен, жер кыртышы козголууларга, бузулууларга дуушар болот. Ушул кезде блоктордун бири-биринин ортосунда жылышуулар гана боло бербестен чоң тормоздолууларга учурап, кандайдыр бир узак убакыттардын, б.а., бир нече жылдан, же ондогон бир нече жылдардан кийин да алардын илинишип турган чектеринде жылышуулардын серпилгичтүү деформациясынын потенциалдык энергиясы топтолот. Жылышуу деформациясынын потенциалдык энергиясынын жогорулашы механикалык чыңалуунун өсүшүнө алып келет. Ушул механикалык чыңалуунун чоңдугунун өсүшүнүн тоо тегинин механикалык катуулугунун чоңдугуна жакындашы, же ченемсиз ички күчтөрдүн натыйжасы, блоктордун ортосундагы деформациялануунун кескин түрдө чоңоюшу тоо тектеринин бузулууларына (талкаланууларына) алып келип, жараңка боюнча блоктордун бири-биринин багыттарынын карама-каршы жылышууларын күчөтөт [4,5].

Континенталдык аймактардын ичинен Памир-Гиндукуш чөлкөмү чоң тереңдиктердеги жер титирөөлөрдүн мүнөздөмөлөрүн изилдөөгө мүмкүндүк берүүчү жер шарындагы бирден-бир табигый лаборатория болуп эсептелет. Бул аймак континенттин борбордук бөлүгүндө жайланышкан жана жер шары боюнча караганда континенттердин ичинен эң чоң тереңдиктерге чейин жер титирөөлөрдүн очоктору пайда болуучу жай деп эсептелинет. Бул аймакта 300 км. тереңдиктерге чейин жер титирөөлөрдүн очоктору пайда болуп, жыл сайын энергетикалык класстары $K=9-17$ болгон 1500 дөн ашык жер титирөөлөрдү түзсө, энергетикалык класстары $K=11-17$ ге чейин 200 дөн ашык жер титирөөлөр болот. Алардын көпчүлүгүнүн очоктору 50-300 км. тереңдиктердин ортосунда жайланышат. Жер титирөөлөрдүн көпчүлүгү 1-сүрөттө көрсөтүлгөндөй, Афганистандын территориясында негизинен Гиндукуш аймагында түндүк кеңдиктин $\Delta\varphi_N=35,6^0-39,6^0$ чыгыш узундугунун $\Delta\lambda_E=68,0^0-74,5^0$ аралыктарында болот. Бул жердеги аянт $16000-17000 \text{ км}^2$ ты түзөт. Жер титирөөлөрдүн 25% ти аянты 9000 км^2 ты ээлеген Памирдин түндүк-чыгыш бөлүгүндө болот. Памир-Гиндукуш аймактарынын бул сейсмоактивдүү бөлүктөрүндөгү ар жыл сайын болуп өткөн жер титирөөлөрдүн ордолук борборлорунун

(эпицентрлеринин) ээлеген аянттары узундук багытына жакын түштүк-батыштан түндүк чыгышка карата багыталган тилкелерди ээлешет.

Ушул аймактын алсыз жер титирөөлөрүнүн убакыт аралыктарында топтолууларынын күндүк мезгилдүүлүктөрүн изилдөө үчүн координаттары очогунун тереңдиктери $h=00-300$ километрге чейин жеткен, ал эми энергетикалык классы $K=9-10$ ду түзгөн алсыз жер титирөөлөрдүн жалпы сейсмикалык маалыматтары 1962-64, 1966-69, 1972, 1973, 1975-78 жылдар үчүн б.а., бардыгы болуп 18 жылдык аралык алынып, ушул жылдарда болгон алсыз жер титирөөлөрдүн саны сутканын 24 сааттык аралыктарына бөлүштүрүлдү.

Мындай бөлүштүрүүлөрдү түшүндүрүүчү атайын таблицалар, гистограммалар жана айланалык диаграммалар түзүлдү. Пунктир менен жалпы жер титирөөлөрдүн санынын орточо мааниси көрсөтүлүп, ушул сызыктан жогоркусу сейсмикалуу убакыт аралыктары деп аталды. Орточо маанисин табуу үчүн жер титирөөлөрдүн жалпы саны 24 саатка бөлүнөт. Мындай бөлүштүрүүнү ушул жылдардагы бардык титирөөлөрдүн суммасын эсептеп, жалпы жылдык гистограмма түзүп, о.э. ар бир айлар үчүн кош айлар үчүн жана кварталдар үчүн да түзүлдү.



1-сүрөт. Памир-Гиндукуш тоосунун картасы.

Шартуу белгилер: - - - - - мамлекеттердин чекаралары.

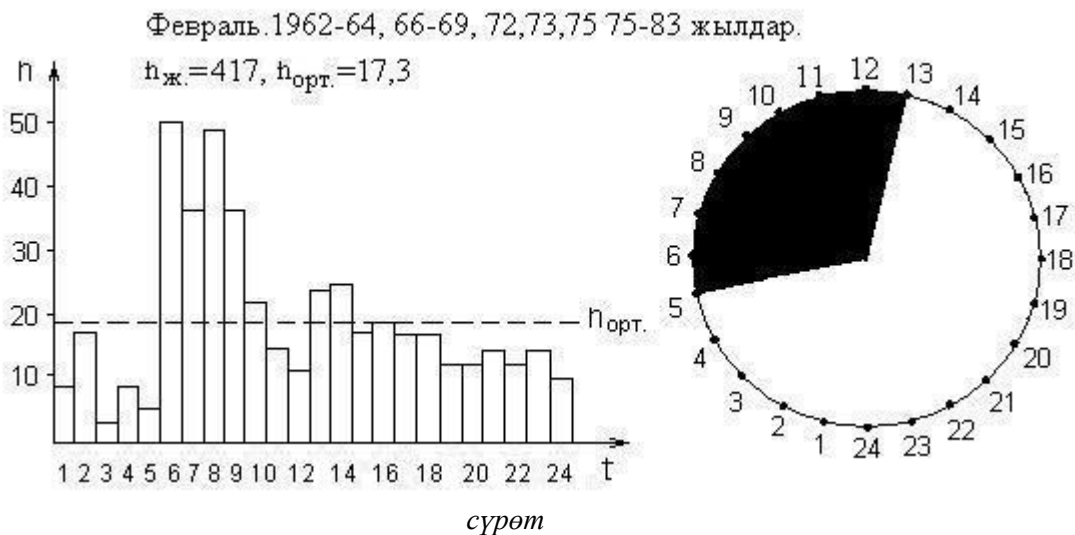
///////- Памир жана Гиндукуш тоолорунун жайгашкан орундары.

XXXXXX - Памирдин жана Гиндукуштун сейсмоактивдүү бөлүктөрү

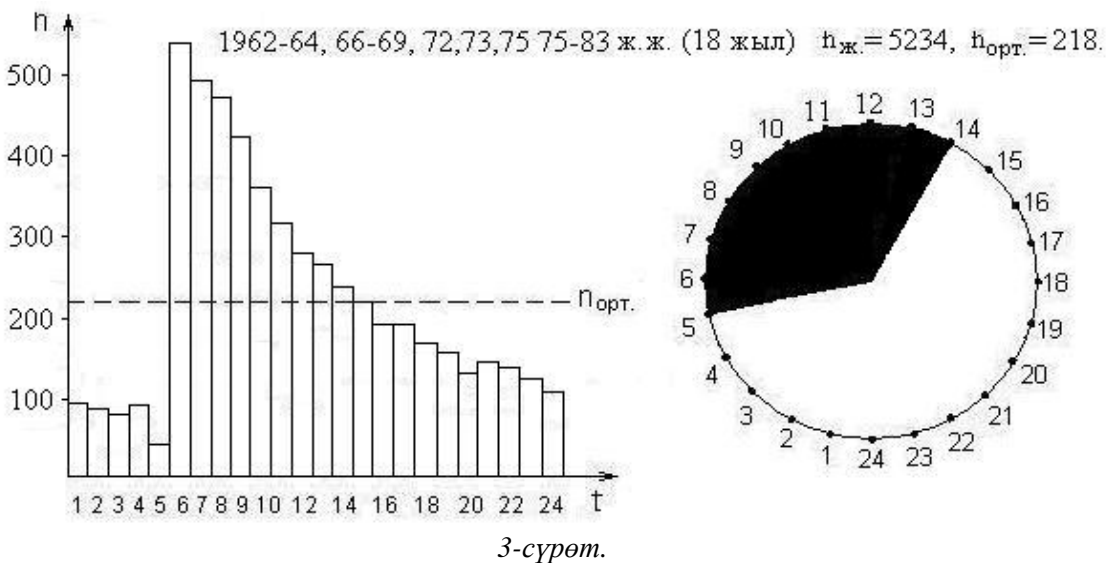
Памир-Гиндукуш аймагынын блокторунун алсыз жер титирөөлөрдү көп санда пайда кылуучу убакыт аралыктарын бул аймактын географиялык жана тектоникалык шарттарынын өзгөчөлүктөрү менен түшүндүрүүгө болот. Гиндукуштун батыш жана түндүк-батыш тараптарында Афганистандын тоолору жайлынышкан. Памирдин түндүк-батыш тарабында Алай тоолору, түндүк жана түндүк-чыгыш тарабында Тяньшань тоолору жайланышкан. Бул тоолорду түзүп турушкан жер кыртышынын бөлүктөрүнүн тектоникалык түзүлүштөрү Памир-Гиндукуш аймактарыныкынан айырмалангандыктан, алардын блокторунун кыймылдарынын артыкча багыттары Памир-Гиндукуш аймагынын блокторунун түндүк-батыш тарапты көздөй кыймылдоолоруна мүмкүндүк бербей коюшу мүмкүн. Экинчи жактан Памирдин түштүк-чыгыш тарабында Каракорум тоо кыркасы орун алган. Анын узатасына туура келген жараңкалары Памир тоолорунун түндүк-батыштан түштүк-чыгышты көздөй багытталган жараңкаларына жарыш жайланышкан. Ошондуктан, Памир жана Гиндукуш тоолорун түзгөн жер кыртышынын блокторунун түштүк-чыгыш тарапты көздөй жылышуу мүмкүнчүлүктөрү башка багыттар боюнча жылышууларына караганда артыкчылыкка ээ болот. Памир-Гиндукуштун аймагын курчап турган жер кыртышынын бөлүктөрүнүн тоолуу блокторунун ушундай өзгөчөлүктөрү менен Памир-Гиндукуш аймактарында пайда болуучу алсыз жер титирөөлөр үчүн жылдын бардык айларында алкактык убакыттын $05^{00}-14^{00}$ саатарынын ортосундагы убакыт аралыгынын сейсмоактивдүү болушун түшүндүрүүгө болот (3-сүрөт).

Жер титирөөлөрдүн очогунун жер кыртыштарынын катмарларындагы өзгөчөлүктөрүн түшүндүрүү жана салыштыруу үчүн литосфералык 00-69 км. жана жердин жогорку мантиясынын

удаалаш эки катмарынын 60-199 км, 200-270 км. тереңдиктери үчүн бөлүштүрүлүп, бири-бири менен болгон байланыштары изилденди. Ушул статистикалык маалыматтар боюнча алсыз жер титирөөлөрдүн ушул аймак үчүн сейсмоактивдүү айлары кварталдары далилденди. Изилдөөлөр көрсөткөндөй, алсыз жер титирөөлөрдүн пайда болуусуна Күндүн тартуу күчү түздөн-түз таасирин тийгизээри жана анын мезгилдүүлүктөрүн ачык-айкын көрсөтүүгө мүмкүнчүлүк түзүлдү. Бул мүмкүнчүлүктөрдүн негизинде Памир-Гиндукуш аймактарындагы литосферанын жана жогорку мантиянын катмарларында пайда болгон алсыз жер титирөөлөрдүн жылдын бир айлык мезгилдеринде сутканын убакыт аралыктарында бөлүштүрүлүшүнүн күндүк мезгилдүүлүктөрүнөн төмөнкүдөй закон ченемдүүлүктөр келип чыкты. 2-сүрөттө көрсөтүлгөн гистограмма



жана айланалык диаграммада Памир-Гиндукуш аймактарындагы 270 километрге чейинки тереңдиктердеги 1962-жылдан 1983-жылга чейинки убакыттын ичинен тандалып алынган 18 жылдын ичинде болуп өткөн энергетикалык класстары 9-10 болгон алсыз жер титирөөлөрдүн жылдын 12 айынын ичинен январь айындагы сутканын 24 саатынын убакыт аралыктарында бөлүштүрүлүшү көрсөтүлгөн. Пунктир сызыгы менен бир сааттык убакыт аралыгына туура келген жер титирөөлөрдүн орточо саны белгиленген. Вертикалдык окко сутканын бир сааттык убакыт аралыктарында болуп өткөн жер титирөөлөрдүн саны коюлган. Горизонталдык окко сутканын бир сааттык убакыт аралыктары коюлган.



Ал эми 3-сүрөттө болсо 18 жылдын ичинде болуп өткөн энергетикалык класстары $K=9-10$ болгон алсыз жер титирөөлөрдүн сутканын убакыт аралыктары боюнча бөлүштүрүлүшү көрсөтүлүп, бул убакыттардын ичинде 5234 жер титирөө катталган. Алардын сутканын бир сааттык убакыт аралыгына туура келген орточо саны 218 болду. Алсыз жер титирөөлөр үчүн алкактык убакыт боюнча сутканын $05^{00}-14^{00}$ сааттарынын ортосундагы убакыт аралыгы сейсмоактивдүү, ал эми $05^{00}-09^{00}$ сааттардын ортосундагы убакыт аралыгы өтө сейсмоактивдүү экендиги көрүнүп турат. Бул сааттык убакыт аралыктарындагы жер титирөөлөрдүн максималдык саны, алардын минималдуу санынан 9 эсе көп, орточо санынан 2,5 эсе көп. Жер титирөөлөрдүн минималдуу саны $04^{00}-05^{00}$ сааттардын ортосундагы убакыт аралыгына туура келет жана жер титирөөлөрдүн бир сааттык орточо санынан 3 эсеге аз. Бул жыйынтык алсыз жер титирөөлөрдүн көп санда жана аз санда байкалышынын күндүк мезгилдүүлүктөрү бар экендиги көрсөтүлдү.

Айлана диаграммаларда сутканын сейсмоактивдүү убакыт аралыктары көрсөтүлгөн. 12 ай үчүн аныкталган алсыз жер титирөөлөрдүн сутканын убакыт аралыктары боюнча бөлүштүрүлүшүнүн гистограммаларын жана айлана диаграммаларын салыштыруу төмөнкү өзгөчөлүктөрдү көрсөттү:

1. Бардык айлар үчүн $05^{00}-10^{00}$ сааттардын ортосундагы убакыт аралыктары сейсмоактивдүү экендиги белгилүү болду.
2. Сейсмоактивдүүлүк туруктуулугу боюнча Памир-Гиндукуш аймактары үчүн экинчи орунда $10^{00}-13^{00}$ алкактык убакыттын сааттарынын ортосундагы убакыт аралыгы экендиги аныкталды.
3. Алкактык убакыттын $13^{00}-17^{00}$ сааттарынын ортосундагы убакыт аралыктары бир айдан экинчи айга өткөндө өзгөрүп туруучу туруктуулугу боюнча үчүнчү орундагы убакыт аралыктары экендиги аныкталды.
4. Ар бир айдагы сутканын бир сааттык сейсмоактивдүү убакыт аралыктарынын суммасы 8-10 саатты түздү. Эң кыска 8 сааттык сейсмоактивдүү убакыт аралыктарынын суммасы декабрь жана январь айлары үчүн алынды. Бир сааттык сейсмоактивдүү убакыт аралыктарынын эң чоң 10 сааттык суммасы март айынан июль айына чейинки мезгил үчүн алынды. Башкача айтканда, жазгы күндүн жана түндүн созулууларынын теңелүү айынан эң узак күн жана эң кыска түндү ичине камтыган июнь айынын аягына чейинки мезгил үчүн бир сааттык сейсмоактивдүү сааттардын суммасы эң чоң экендиги белгилүү болду.
5. Июнь айында сейсмоактивдүү сааттар 05^{00} дөн 17^{00} гө чейин б.а., жарым суткалык убакыт аралыгында байкалды. Ал эми декабрь жана январь айларында алкактык убакыттын сейсмоактивдүү убакыт аралыктары 05^{00} дөн 13^{00} саатка чейин гана созула тургандыгы аныкталды.
6. Жер титирөөлөрдүн санынын максималдуу маанилери $22^{00}-08^{00}$ сааттарынын ортосундагы бир сааттык убакыт аралыктарына туура келе тургандыгын изилдөөнүн жыйынтыктары көрсөттү.
7. Сутканын бир сааттык убакыттарына туура келген жер титирөөлөрдүн сандарынын максималдуу маанилери минималдуу маанилеринен 10-18 эсе көп боло тургандыгы аныкталды. Жер титирөөлөрдүн санынын максималдуу жана минималдуу маанилери, сутканын бир сааттык убакыттарына туура келген жер титирөөлөрдүн орточо санынан тиешелүү түрдө, 2-2,5 эсе жана 4-5 эсе көп боло тургандыгы белгилүү болду.
8. Памир-Гиндукуш аймактарынын күчтүү жер титирөөлөрү үчүн сутканын биринчи жарымында алкактык убакыттын $09^{00}-12^{00}$ сааттарынын ортосундагы убакыт аралыктары сейсмоактивдүү экендиги илимий изилдөөлөрдүн жыйынтыгында толугу менен далилденди. Алсыз жер титирөөлөр үчүн $05^{00}-08^{00}$ сааттар ортосундагы убакыт аралыгы өзгөчө сейсмоактивдүү. Демек, Памир-Гиндукуш аймактарында Күндүн тартуу күчүнүн натыйжасында пайда болуучу тартылыш кубулушу үстөмдүк кылуучу убакыт аралыгында алсыз жер титирөөлөр көп санда байкалып, ал эми күчтүү жер титирөөлөр бул чөлкөмдө ташкындоо кубулушу үстөмдүк кыла баштаган убакыт аралыгында көп санда боло тургандыгы байкалды.

Жер кыртышынын жана жогорку мантиянын кысылуу деформациясы учурунда алсыз жер титирөөлөр көп санда боло тургандыгы, ал эми Гиндукуштун түштүк тарабындагы тоо

кыркаларынын багыты боюнча созуу деформациясы үстөмдүк кылган учурда күчтүү жер титирөөлөр көп санда боло тургандыгы аныкталды.

№1-таблица

t n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	n _{жалпы} n _{орт}
	Янв.	14	8	7	3	6	53	35	47	36	35	20	32	25	17	9	17	15	16	10	11	9	7	9	
Февр.	7	15	2	7	4	49	34	46	34	19	23	14	23	24	15	17	14	14	9	9	11	9	11	7	417/1 7.3
Март	9	10	9	9	3	41	33	33	32	29	29	27	21	19	20	20	17	12	12	9	10	14	9	9	446/1 8.6
Апр.	7	11	6	11	4	47	40	37	36	21	35	29	14	22	18	27	17	17	13	14	5	8	11	9	459/1 9.1
Май	2	5	5	6	5	52	47	31	37	36	18	19	9	25	18	18	17	15	14	9	9	13	6	7	423/1 7.6
Июнь	9	2	11	6	3	41	28	35	33	27	16	29	24	18	26	17	24	11	6	11	12	6	5	9	410/1 7.0
Июль	13	8	4	10	4	39	33	29	21	27	25	23	34	20	16	15	15	15	15	10	16	12	12	7	423/1 7.6
Авг.	6	6	7	7	6	48	45	33	40	20	30	29	31	19	19	10	13	17	9	9	15	9	4	5	437/1 8.2
Сент.	6	3	7	7	8	38	55	41	30	34	32	25	17	22	16	14	16	9	11	13	11	8	5	5	433/1 8.0
Окт.	8	5	9	7	7	37	35	48	36	28	28	17	23	14	20	12	12	11	17	17	16	10	11	6	434/1 8.0
Нояб.	3	6	5	6	3	50	37	32	36	36	17	20	23	10	21	17	17	12	17	17	16	17	5	15	432/1 8.0
Декаб.	8	10	7	10	5	57	53	39	35	31	29	21	31	19	19	10	14	10	12	9	12	12	10	13	472/1 9.6

№1- таблицада Памир-Гиндукуш аймагындагы 270 километрге чейинки тереңдиктеги 1962-жылдан 1983-жылга чейинки убакыттын ичинен тандалып алынган 18 жылдын ичинде болуп өткөн, энергетикалык класстары K=9-10 болгон алсыз жер титирөөлөрдүн жылдын 12 айындагы сутканын 24 саатынын убакыт аралыктарында бөлүштүрүлүшү көрсөтүлгөн.

Памир-Гиндукуш аймагында алсыз жана күчтүү жер титирөөлөрдүн болушу жараңкалардан ортогоналдык жана диогоналдык системаларын түзгөн жараңкалардын көпчүлүгү жер кыртышынан башталып, 200-300 км. тереңдиктерге чейин жетиши мүмкүн деп айтууга болот. Жараңкалардын ортогоналдык жана диогоналдык системалары сейсмоактивдүү чөлкөмдү жер кыртышы менен жогорку мантияны блокторго бөлүп турат. Жер титирөөлөрдүн очоктору көбүнчө блоктордун жараңкаларга жакын жерлеринде алардын бири-бирине салыштырмалуу кыймылын чектеп турган орундарда тектоникалык чыңалуунун топтолушунун натыйжасында пайда болот. Ошондуктан жер титирөөлөр көпчүлүк учурда Күндүн тартуу күчүнүн таасири менен жерде ташкындоо жана тартылыш кубулуштарынын болушунун мезгилинде пайда болушат. Ал эми берилген сейсмоактивдүү аймактагы ташкындоо жана тартылыш кубулуштарынын жер титирөөлөрдү пайда кылуучу эффективдүү таасири ал аймактагы жараңкалардын артыкча багытына Күндүн тартуу күчүнүн горизонталдык түзүүчүсү туура келген учурларда байкалышы керек. Анткени мындай учурларда жер кыртышынын жана жогорку мантиянын блоктору бири-бирине салыштырмалуу көбүрөөк жылышат. Эгер ташкындоону жана тартылышты пайда кылган күчтөрдүн таасири менен блоктордун бири-бири менен салыштырмалуу жылышуулары бир тараптуу гана болсо, б.а., ал тараптын карама-каршы жагын көздөй блоктордун жылышуулары чектелген болсо, анда мындай сейсмоактивдүү аймакта сутканын жарымын түзүүчү, же андан дагы аз убакыт аралыктары гана сейсмоактивдүү болушу мүмкүн.

Бул иште сутканын сейсмоактивдүү бир сааттык убакыт аралыктарынын суммасы Жердин орбиталдык абалынан көзкаранды экендиги даана көрүндү. Сейсмоактивдүү убакыт аралыгынын эң кичине мааниси (8саат) Жердин перигелий чекитинен өтүү датасынын (2-январь) алдындагы үч айга туура келе тургандыгы, ал эми анын эң чоң мааниси (11саат) Жердин афелий чекитинен өтүү датасы (4 июль) алдындагы үч айга туура келе тургандыгы далилденди. Акыркы айлары жазгы күндүн жана түндүн теңелүү датасын(21-март) жана күзгү күндүн жана түндүн теңелүү датасын (23-сентябрь) ичтерине камтыган үч айлык жыл мезгилдерине (январь, февраль, март жана июль, август, сентябрь) сутканын бир сааттык сейсмоактивдүү убакыттарынын суммалары бирдей жана 9 саатты түзө тургандыгы алынды.

Ошентип, Памир-Гиндукуш аймактарындагы 270 км. тереңдиктерде пайда болуучу алсыз жер титирөөлөрдүн убакыт аралыктары боюнча бөлүштүрүлүшүн изилдөөдө алынган фактылар, жер титирөөлөрдүн болуу убактысын аныктоодо Күндүн Жерде ташкындоо жана тартылыш кубулуштарын пайда кылуучу аракетин чоң мааниге ээ экендигин далилдөөчү фактылардын орчундуусу экендигин көрсөттү.

Натыйжада, Памир-Гиндукуш аймактарындагы алсыз жер титирөөлөрдүн сутканын бир сааттык убакыт аралыктары боюнча бөлүштүрүлүшүнүн Ортоазиянын айрым изилденген башка региондорунукунан айырмаланышы Памир-Гиндукуш аймактарынын жана аны курчап турган аймактардын тектоникалык түзүлүштөрүнүн жана алардын өз ара жайланыштарынын өзгөчөлүктөрү менен түшүндүрүлөт. Анткени Орто-Азиянын башка аймактарында жана Казакстанга тиешелүү аймактарда жер титирөөлөрдүн эң терең очоктору 70км. ден ашпаган тереңдиктерге чейин гана жайланышат.

АДАБИЯТТАР

1. Садовский М.А., Денщикова В.А. и др. О модели верхних слоев земной коры. Изв. АН СССР Физики Земли. -№9. 1982.
2. Шульц С.С. Планетарная трещиноватости. Сб.Л: Изд. ЛГУ-1973, с.5-36.
3. Воронов П.С. Очерки о закономерностях морфометрии глобального рельефа Земли. –Л.: Наука, 1986, с.53-70.
4. Касахара К. Механика землетрясений. –М.: Мир, 1985, с.262.
5. Никонов А.А. Землетрясения. –М.: Наука, 1984, с.196.