

УДК 551.576. 551.521.3  
ББК Д217с512

**ОЩУТИМЫЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ В ТАДЖИКИСТАНЕ В ПЕРИОД 1955-2014г.** *Кудусова Мафтуна Абдуҷамиловна* - докторант (Phd) 1-го курса, ГОУ ХГУ имени академика Б.Гафурова (Республика Таджикистан, г.Худжанд), e-mail: [maftuna02.96@mail.ru](mailto:maftuna02.96@mail.ru)

*Абдуллаев Сабур Фузайлович* - доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией физики атмосферы Физико-технического института им. С. У. Умарова АН Республики Таджикистан. 734063, г.Душанбе. ул.Айни, 299/1, ЛФА ФТИ им. С. У. Умарова АН РТ, e-mail: [sabur.f.abdullaev@gmail.com](mailto:sabur.f.abdullaev@gmail.com)

*Лугмонова Шафоат Одилҷононовна* - кандидат физико-математических наук, доцент, заведующая кафедрой теоретической физики ГОУ ХГУ имени академика Б.Гафурова (Республика Таджикистан, г.Худжанд), e-mail: [lugmonovash94@mail.ru](mailto:lugmonovash94@mail.ru)

*Джураев Абдугани Муқимович* - инженер лаборатории физики атмосферы, e-mail: [dam@mail.ru](mailto:dam@mail.ru)

**ЗАМИНЛАРЗАҶОИ ЭҶСОСШАВАНДА ДАР ТОҶИКИСТОН ДАР СОЛҶОИ 1955-2014** *Кудузова Мафтуна Абдуҷамиловна* - докторант(Phd)-и баҳиши якуми МДТ ДДХ ба номи академик Б.Гафуров (Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Хучанд), e-mail: [maftuna02.96@mail.ru](mailto:maftuna02.96@mail.ru)

*Абдуллоев Сабур Фузайлович* - доктори илмҳои физика-математика, профессор, мудири лабораторияи физикаи атмосфераи Институти физикаю техникаи ба номи Умарова С. У., Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон, e-mail: [sabur.f.abdullaev@gmail.com](mailto:sabur.f.abdullaev@gmail.com)

*Лугмонова Шафоат Одилҷононовна* - номзади илмҳои физика-математика, дотсент, мудири кафедраи назарияи физикаи МДТ ДДХ ба номи академик Б.Гафуров (Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Хучанд), e-mail: [lugmonovash94@mail.ru](mailto:lugmonovash94@mail.ru)

*Ҷураев Абдугани Муқимович* - муҳандиси лабораторияи физикаи атмосфераи Институти физикаю техникаи ба номи академик С.У. Умаров, АМИТ, e-mail: [dam@mail.ru](mailto:dam@mail.ru)

**PERCEPTIBLE EARTHQUAKES IN TAJIKISTAN IN THE PERIOD 1955-2014** *Kuduzova Maftuna Abdujamilovna* – Doctor (Phd) Student of the PEI Khujand State University named after academician B.G.Gafurov (Tajikistan Republic, Khujand), e-mail: [maftuna02.96@mail.ru](mailto:maftuna02.96@mail.ru)

*Abdullaev Sabur Fuzailovich* - Doctor of Physics Mathematics, Professor, Head of Atmospheric Physics Laboratory S.U. Umarov Physical Technical Institute National Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, e-mail: [sabur.f.abdullaev@gmail.com](mailto:sabur.f.abdullaev@gmail.com)

*Lugmonova Shafokat Odiljonovna* - Candidat of Physical and Mathematical Sciences, Head of the Department of Theory of Physics of the PEI Khujand State University named after academician B.G.Gafurov (Tajikistan Republic, Khujand), e-mail: [lugmonovash94@mail.ru](mailto:lugmonovash94@mail.ru)

*Juraev Abdugani Mukimovich* – Engineer of Atmospheric Physics Laboratory S.U. Umarov Physical Technical Institute National Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, e-mail: [dam@mail.ru](mailto:dam@mail.ru)

**Ключевые слова:** осязаемые землетрясения, магнитуда, количество землетрясений, ночное и дневное время.

В статье представлены результаты анализа осязаемых землетрясений (с магнитудой  $M > 3$ ) по каталогу землетрясений в Таджикистане за период 1955 по 2014 гг. Установлено, что из общего количество землетрясений (2300) зарегистрированные в период с 1955-2014гг 51%(1169) из них происходило в дневное время, а 49% (1131) в ночное время. В период 1979-1993гг., зарегистрировано максимальное 1080 осязаемых землетрясения при этом 565 в дневное время и 515 землетрясений в ночное время.

**Калимаҳои калидӣ:** заминларзаҳои эҳсосишаванда, шиддат, миқдори заминларзаҳо, шабона ва рӯзона.

Дар мақола натиҷаҳои таҳлили заминларзаҳои эҳсосишаванда (бо магнитудои  $M > 3$ ) аз рӯи феҳристи заминларзаҳои Тоҷикистон дар давраи солҳои 1955 - 2014 оварда шудааст. Муайян карда шудааст, ки аз шумораи умумии заминларзаҳои (2300) дар давраи солҳои 1955-2014 ба қайд гирифташуда 51% (1169)-и он рӯзона ва 49% (1131) шабонарӯзи рух додааст. Дар солҳои 1979—1993 максимум 1080 zilzila, ки рӯзона 565 ва шабона 515 zilzila ба амал омад, ба қайд гирифта шуд.

**Key words:** perceptible earthquakes, magnitude, number of earthquakes, night time, day time.

The article presents the results of the analysis of perceptible earthquakes (with magnitude  $M > 3$ ) according to the earthquake catalog in Tajikistan for the period 1955 to 2014. 51% (1169) during the day, and 49% (1131) at night. In the period 1979-1993, a maximum of 1080 perceptible earthquakes were recorded, with 565 earthquakes in the daytime and 515 earthquakes at night.

Известно, что Таджикистан находится в активной сейсмической зоне нашей планеты. На территории страны и сопредельных с ней государств регистрируется от 5000 – 26000 различной природы силы землетрясений ( $M=2-7.5$ ). В изучении природы землетрясений и их прогноза, учёные из многих стран прилагают большие усилия [1-15], но к сожалению, до сих пор, за исключением одного только успешного прогноза в мире (землетрясения 4 февраля 1975 г, в КНР, перед Хайченским землетрясением магнитудой 7.3 было спасено около 150-200 тысяч населения, покинувших свои дома), предсказать время и место землетрясений ещё до сих пор не удалось.

Ранее, на территории Средней Азии существовали несколько сейсмических опорных станций. В Таджикистане – г. Куляб, г. Хорог, Гарм, Мургаб, Душанбе. В Узбекистане – г. Андижан, Ташкент, г. Талгар. В Киргизстане – г. Нарын, г. Фрунзе [6]. Надо отметить, что данные станции работали и развивались до первой половины девяностых годов и что число стационарных станций на территории Таджикистана составляло около 26 [8].

Территория Таджикистана входит в сейсмический пояс Альпийско-Гималайского тракта. В пределах этого тракта возникают очаги землетрясений. Этот пояс берёт своё начало в Альпах, проходит через Средиземноморье, задевает также территорию Таджикистана и заканчивается в Гималаях. Существуют две основные причины возникновения землетрясений. Первая причина связана с горно-образовательными процессами, которые особенно активны на территории, где есть молодые горы. Вторая причина объясняется существованием разломов земной коры, границами между геологическими структурными блоками и плитами. Сейсмические волны происходят в результате резких подвижек земной коры и воспринимаются нами как землетрясения.

Территория Таджикистана относится к одному из самых опасных с точки зрения сейсмологии регионов мира. Как известно на протяжении последних 100 лет произошли три крупных катастрофических землетрясения. Это Каратагское землетрясение 1907 года, Сарезское землетрясение 1911 года и землетрясение в Хаите 1949 года. Сейсмический риск очень велик на территории Таджикистана и поэтому, весьма актуальны проблемы мониторинга землетрясения, особенно попытки краткосрочного прогноза.

За последние четверть века в формировании землетрясений стали известны многие закономерности и разработаны модели их подготовки. Всё это даёт основу в будущем прогнозировать это природное явление. Остаётся только организовать хорошую сеть наблюдений, с известными моделями, их стадиями, их признаками и возможными местами предстоящих землетрясений, чтобы выполнить вероятностный прогноз.

Актуальность исследования заключается в том, что в последние десятилетия проблеме мониторинга и прогноза землетрясения в мире придаётся огромное значение для оповещения населения о надвигающейся катастрофе. Учитывая актуальность данной проблемы, создаются многочисленные мировые центры для мониторинга и прогноза землетрясения. В мировые центры информация поступает ежеминутно, так как приборами регистрируются миллионы землетрясений ежегодно на планете. Служба прогноза землетрясения необходима для успешного прогнозирования землетрясения с наличием цельной технологической системы сбора и обработки специфически колоссальной геофизической информации. Для этого необходимо создание большого количества станций сбора сейсмической (геофизической) информации, системы оперативного сбора информации на основе современных средств телекоммуникаций, мощных компьютерных средств обработки поступающих данных, систем моделирования, анализа выявления тектонического процесса на планете. Только в этом случае эксперты могут дать прогноз.

Анализ по каталогу землетрясения в Таджикистане за период 1955 по 2014 ощутимых землетрясений (с магнитудой  $M > 3$ ) приведен на рис.1. показывает, что максимальное число землетрясения зарегистрировано в 1985 году (114).

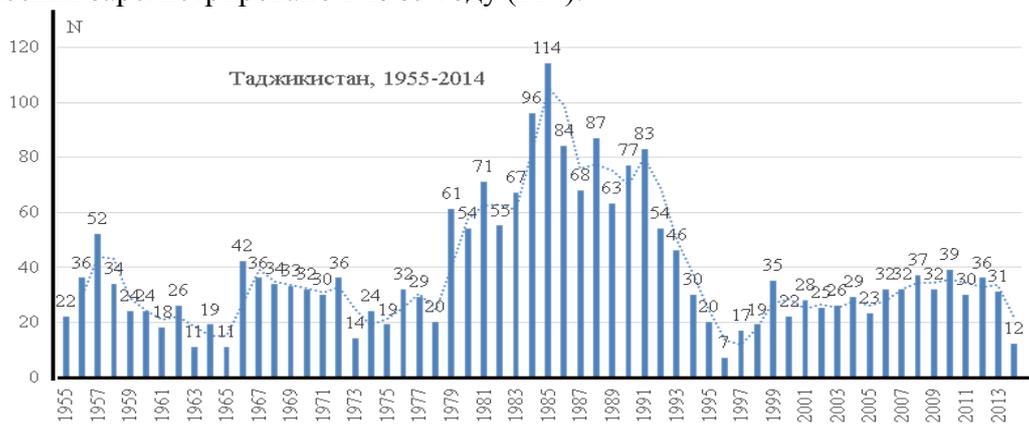


Рис.1. Число ощутимых землетрясений (в сутки) за период 1955-2014г.

Общее количество ощутимые землетрясения с магнитудой больше 3 составила 2300. Для выяснения вопроса о времени землетрясения данный каталог был проанализирован. Представлены в отдельности количество ощутимых землетрясения в ночное время (рис.2) и дневное время (рис.3).



Рис.2. Число ощутимых землетрясений (в ночное время) за период 1955-2014г.

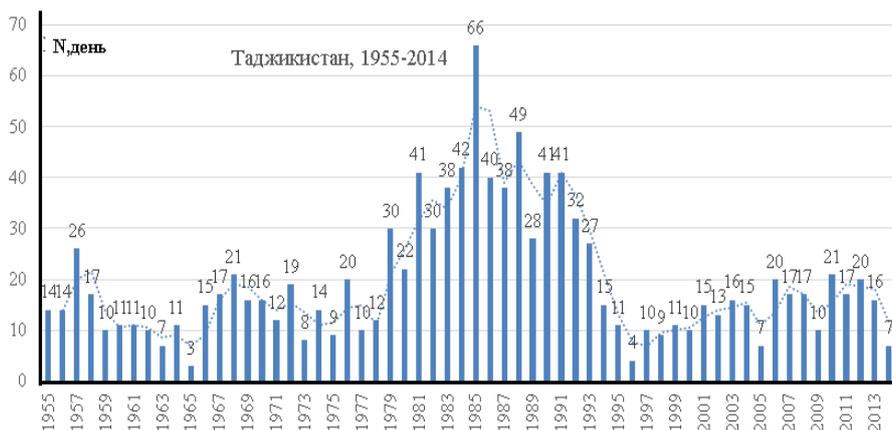


Рис.3. Число ощутимых землетрясений (в дневное время) за период 1955-2014г.

Установлено, что из общего количество землетрясения (2300) зарегистрированные в период с 1955-2014гг. 51%(1169) из них происходило в дневное время, а 49%(1131) - в ночное время (таблица).

Как видно из рис.1-3., в период 1979-1993гг., зарегистрировано максимальные 1080 ощутимых землетрясений, при этом 565 землетрясений в дневное время и 515 - в ночное время.

Таблица.

Статистика ощутимых землетрясений за период 1955-2014гг

Параметр	Общее	День	Ночь
N	2300	1169	1131
$\langle N \rangle$	38,33	19,48	18,85
$N_{max}$	114	66	54
$N_{min}$	7	3	3
$\sigma$	22,75	12,40	11,19
$\delta$	7,81	4,26	3,84
V	0,59	0,64	0,59
$S_n$	0,20	0,22	0,20

Анализ количества ощутимых землетрясений за десятилетия приведенный на рис.4. свидетельствует о том, что именно десятилетие 1985-1994 вносит большой вклад в общее количество –так как более 31% землетрясений зарегистрировано в данном периоде. Как видно из рис.4. в последнее два десятилетия количество землетрясений распределены поровну в 1995-2004гг. по 114 землетрясения и в 2005-2014гг. по 152 землетрясения. Незначительные различия в количестве землетрясений в первом десятилетии 1955-1964 (на 6 больше в ночное время) во втором десятилетии 1965-1974гг. (на 10 больше в ночное время) в третьем десятилетии 1975-1984 (на 4 больше в дневное время) и в четвертом десятилетии 1985-1994гг. (на 48 землетрясений больше в дневное время).

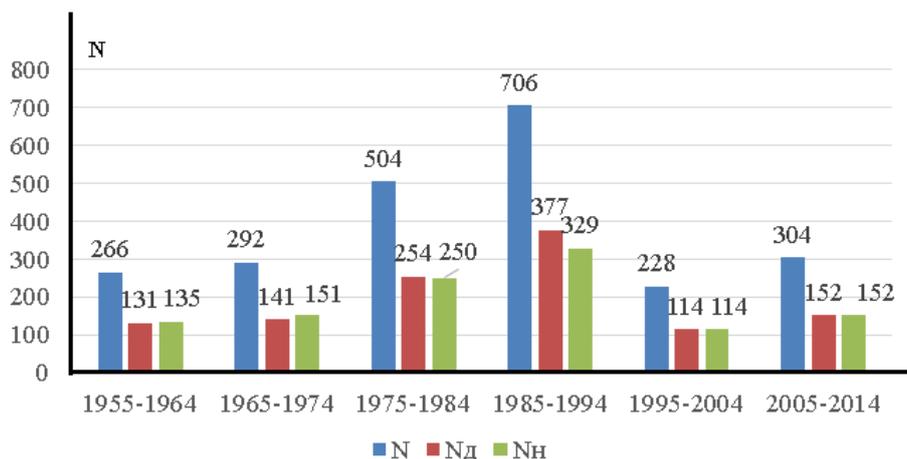


Рис.4. Число ощутимых землетрясений (десятилетия) за период 1955-2014г.

Так как в четвертое десятилетие зарегистрировано 31% землетрясений за период 1955-2014гг, во главе пика в 1984 (96 землетрясения); 1985 (114) и 1986 (84 землетрясения), статистика по месяцам в эти три года представлены на рис.5. Как видно из рис.5. месячная вариация значения количества землетрясений не подчиняется никакому закону и имеет природу хаотичности.

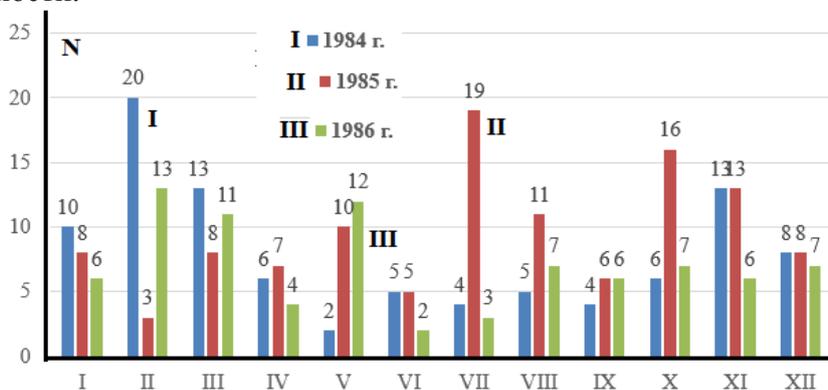


Рис.5. Месячное количество землетрясений, зарегистрированных в 1984-1986г.

### ВЫВОДЫ:

1. Анализ по каталогу землетрясений в Таджикистане за период 1955 по 2014 ощутимых землетрясений (с магнитудой  $M > 3$ ) показывает, что максимальное число землетрясений зарегистрировано в 1985 году (114).

2. Установлено, что из общего количества землетрясений (2300) зарегистрированных в период с 1955-2014гг. 51%(1169) происходило в дневное время, а 49%(1131) - в ночное время.

3. Более 31% землетрясений зарегистрировано в период 1985-1994гг. из общего количества землетрясений за период 1955 по 2014.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Садовский, М.А. Основы прогноза землетрясений / М.А. Садовский // В сб.: - Прогноз землетрясений. - №3. - Душанбе – Москва. - Дониш, 1983, 243 с.
2. Садовский, М.А. Геофизические и геохимические предвестники. «Научная программа исследований по прогнозу землетрясений»/ М.А.Садовский, Ю.Н. Авюх , О.М Барсуков.// ИФЗ АН СССР.- 1981, с.265
3. Садовский, М.А. Вопросы прогноза землетрясений/ М.А.Садовский, И.Л.Нерсесов // Изв. АН СССР. - Физика Земли. – 1978. - №9. - с.17–34.
4. Садовский, М.А. Явление сбоя равновесного состояния функций температуры и давления в атмосфере и замкнутых объемах перед землетрясениями / М.А.Садовский, Ю.А.Баннов, К.М.Мирзоев, С.Х. Негматуллаев // В сб.: Прогноз землетрясений. - №1. – Душанбе. – Дониш. – 1985. - №6. - с.242–266.
5. Соболев, Г.А. Основы прогноза землетрясений / Г.А. Соболев // М.- Наука. - 1993. -313 с.

6. Карташов, А. П. Изучение тектонофизических характеристик современных движений земной поверхности по геодезическим данным (на примере Алма-Атинского геодинамического полигона) / А. П. Карташов // Автореф. дисс. к.т.н, М. – 1983. - 40с.
7. Баннов, Ю.А. Способ прогнозирования землетрясений / Ю.А.Баннов, Л.М.Мирзоев, С.Х. Негматуллаев // Авторское свидетельство. - №1247808 от 01.04.1986г.
8. Негматуллаев, С.Х. Метеорологические и ионосферные эффекты в период Гиссарского землетрясения/ С.Х.Негматуллаев, К.М.Мирзоев, О.А.Алимов, Л.Н. Рубцов. – ДАН РТ.- 1996. -т.39. - №3-4. - с.71–75.
9. Тертышников, А.В. Аномальные пятисуточные вариации оптической толщины атмосферы над сейсмоопасными регионами перед сильными коровыми землетрясениями / А.В. Тертышников, А.А.Важенин // Гелиогеофизические исследования. - 2012г. - вып.2. - с.33-39.
10. Назаров, Б.И. Обнаружение явления аномального поведения метеорологических, оптических и микрофизических характеристик атмосферы перед сейсмическими событиями / Б.И. Назаров, С.Ф. Абдуллаев Ш.О. Лугмонова// ДАН РТ. – 2019. - т.62. - №5-6. - с.446-453.
11. Лугмонова, Ш.О. Изменение оптических и микрофизических характеристик атмосферы перед Афганским землетрясением 25 октября 2015 года / С.Х.Негматуллоев, Б.И.Назаров, Ш.О.Лугмонова, С.Ф. Абдуллоев. // Ученые записки ХГУ им.акад Б.Гафурова. Естественные и эконом. науки. – Худжанд. – 2016. - №3(38). - с.42–50.
12. Лугмонова, Ш.О. Мониторинг атмосферных предвестников землетрясения в Таджикистане / С.Х.Негматуллаев, Б.И.Назаров, Ш.О.Лугмонова, А.М.Джураев, С.Ф. Абдуллаев // Ученые записки ХГУ им. акад. Б.Гафурова. Серия естественные и экономические науки. – Худжанд. - №3(42). - 2017. - с.34–44.
13. Лугмонова, Ш.О. Вариации метеорологических, оптических и микрофизических характеристик атмосферы перед крупными сейсмическими событиями /Ш.О.Лугмонова, Б.И.Назаров, С. Х. Негматуллаев, С.Ф.Абдуллаев // Ученые записки ХГУ им. акад Б.Гафурова. Серия естественные и экономические науки. – Худжанд. - 2019г. - №2(49). - с.23-34.
14. Абдуллаев, С.Ф. Атмосферные предвестники землетрясения (на примере землетрясения на Филиппинах) // С.Ф.Абдуллоев, Б.И.Назаров, Ш.О. Лугмонова // Ученые записки ХГУ им. акад Б.Гафурова. Серия естественные и экономические науки. – Худжанд. – 2020. - №3(54). - с.129–134.
15. Абдуллаев С.Ф., Атмосферные предвестники землетрясения (на примере землетрясения в Гаити и Фукусима) / С.Ф.Абдуллаев, Б.И. Назаров, Ш.О. Лугмонова // Ученые записки ХГУ им. акад Б.Гафурова. Серия естественные и экономические науки. – Худжанд. – 2020. - №3(54). - с.135–141.

#### REFERENCES

1. Sadovsky, M.A. Fundamentals of earthquake prediction / M.A. Sadovsky // In: - Forecast of earthquakes. - No. 3. - Dushanbe - Moscow. - Donish, 1983.
2. Sadovsky, M.A. Geophysical and geochemical precursors. "Scientific research program on earthquake prediction" / M.A. Sadovskiy, Yu.N. Avyuh, O.M. Barsukov.// IPE USSR Academy of Sciences. - 1981.
3. Sadovsky, M.A. Issues of earthquake forecasting / M.A. Sadovsky, I.L. Nersesov // Izv. Academy of Sciences of the USSR. - Physics of the Earth. - 1978. - No. 9. - pp.17–34.
4. Sadovsky, M.A. The phenomenon of failure of the equilibrium state of temperature and pressure functions in the atmosphere and closed volumes before earthquakes / M.A.Sadovsky, Yu.A.Bannov, K.M.Mirzoev, S.Kh. Negmatullaev // In: Forecast of earthquakes. - No. 1. - Dushanbe. - Donish. - 1985. - No. 6. - pp. 242–266.
5. Sobolev, G.A. Fundamentals of earthquake prediction / G.A. Sobolev // M. - Science. - 1993. -313 p.
6. Kartashov, A.P. The study of tectonophysical characteristics of modern movements of the earth's surface according to geodetic data (on the example of the Alma-Ata geodynamic polygon) / A.P. Kartashov // Abstract of the thesis. diss. Ph.D., M. - 1983. - 40p.
7. Bannov, Yu.A. A method for predicting earthquakes / Yu.A. Bannov, L.M. Mirzoev, S.Kh. Negmatullaev // Copyright certificate. - No. 1247808 of 04/01/1986.

8. Negmatullaev, S.Kh. Meteorological and ionospheric effects during the Gissar earthquake / S.Kh. Negmatullaev, K.M. Mirzoev, O.A. Alimov, L.N. Rubtsov. - DAN RT. - 1996.-v.39.-No. 3-4. - pp.71–75.
9. Tertyshnikov, A.V. Anomalous five-day variations in the optical thickness of the atmosphere over seismically hazardous regions in front of strong crustal earthquakes / A.V. Tertyshnikov, A.A. Vazhenin // Heliogeophysical research. - 2012 - issue 2. - p.33-39.
10. Nazarov, B.I. Detection of the phenomenon of anomalous behavior of meteorological, optical and microphysical characteristics of the atmosphere before seismic events / B.I. Nazarov, S.F. Abdullaev Sh.O. Lugmonova // DAN RT. - 2019. - v.62. - No. 5-6. - pp. 446-453.
11. Lugmonova Sh.O. Changes in the optical and microphysical characteristics of the atmosphere before the Afghan earthquake on October 25, 2015 / S.Kh. Negmatulloev, B.I. Nazarov, Sh.O. Lugmonova, S.F. Abdulloev. // Scientific notes of KhSU named after academician B. Gafurov. Natural and economy sciences. - Khujand. - 2016. - No. 3 (38). - pp. 42–50.
12. Lugmonova, Sh.O. Monitoring of atmospheric precursors of an earthquake in Tajikistan / S.Kh. Negmatullaev, B.I. Nazarov, Sh.O. Lugmonova, A.M. Abdullaev // Uchenye zapiski KSU im. acad. B. Gafurov. Natural and economy sciences. - Khujand. - No. 3 (42). - 2017. - p.34–44.
13. Lugmonova Sh.O. Variations of meteorological, optical and microphysical characteristics of the atmosphere before major seismic events /Sh.O.Lugmonova, B.I.Nazarov, S.Kh. Negmatullaev, S.F. Uchenye zapiski KSU im. academician B. Gafurov. Natural and economy sciences. - Khujand. - 2019 - No. 2 (49). - p.23-34.
14. Abdullaev, S.F. Atmospheric precursors of an earthquake (on the example of an earthquake in the Philippines) // S.F. Abdulloev, B.I. Nazarov, Sh.O. Lugmonova // Uchenye zapiski KSU im. academician B. Gafurov. Natural and economy sciences. - Khujand. - 2020. - No. 3 (54). - pp.129–134.
15. Abdullaev S.F., Atmospheric precursors of an earthquake (on the example of an earthquake in Haiti and Fukushima) / S.F. Abdullaev, B.I. Nazarov, Sh.O. Lugmonova // Uchenye zapiski KSU im. academician B. Gafurov. Natural and economy sciences. - Khujand. - 2020. - No. 3 (54). - pp. 135–141.