

## ИЗМЕНЕНИЕ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ТАШКЕНТКСОГО ОБЛАСТА

*Исраилов.Х.Б*

*Институт сейсмологии АН РУз, г. Ташкент, Республика Узбекистан*

[Isroilov.x@mail.ru](mailto:Isroilov.x@mail.ru)

*Садиров.Ф.Х*

*Институт сейсмологии АН РУз, г. Ташкент, Республика Узбекистан*

**Аннотация.** Аномальные вариации регионального характера проявляются в синусоидальной, бухтообразной и трендовой формах продолжительностью от 1 года до 7 лет. Для трендового типа градиент составляет 0.5–2.0 нТл/год. Аномальные вариации локального типа наблюдаются, как правило, в синусоидальной и бухтообразной формах. Бухтообразная аномалия имеет положительный и отрицательный знак, а также обратимый характер изменения. Интенсивность аномалий – от 2 до 25 нТл, продолжительность – от 10–15 дней до 3 лет и более. Локальные аномальные вариации не относятся ни к предвестниковым, ни к техногенным. Этот тип аномалий впервые в большом количестве выявлен на территориях геодинамических полигонов Узбекистана. Анализ научных данных за последние 40–50 лет показал отсутствие какой-либо информации по этому виду аномальных вариаций. Они не поддаются объяснению принятыми механизмами образования векового хода геомагнитного поля, литологическим составом пород, тектоникой, гидрогеологическими условиями, геофизическими полями исследованных территорий. Одна из особенностей проявления локальных аномальных вариаций данного типа – они могут изменяться во времени, по форме, размерами площади, интенсивности, по знаку. Изучены опубликованные данные, имеющие отношение к аномалиям векового хода геомагнитного поля. Однако эти материалы, к сожалению, не дают практически никаких сведений относительно природы тех локальных аномальных вариаций, о которых идет речь в нашей работе.

**Ключевые слова:** земная кора, мантия, магнитное поле, локальная и региональная аномальная вариация, амплитуда, продолжительность, геодинамический полигон.

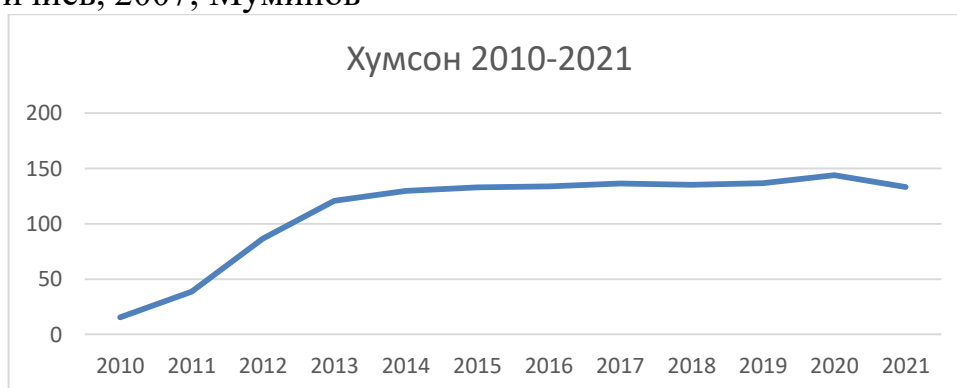
**Keywords:** Earth's crust, magnetic field, local and regional anomalous variation, amplitude, duration, geodynamic polygon.

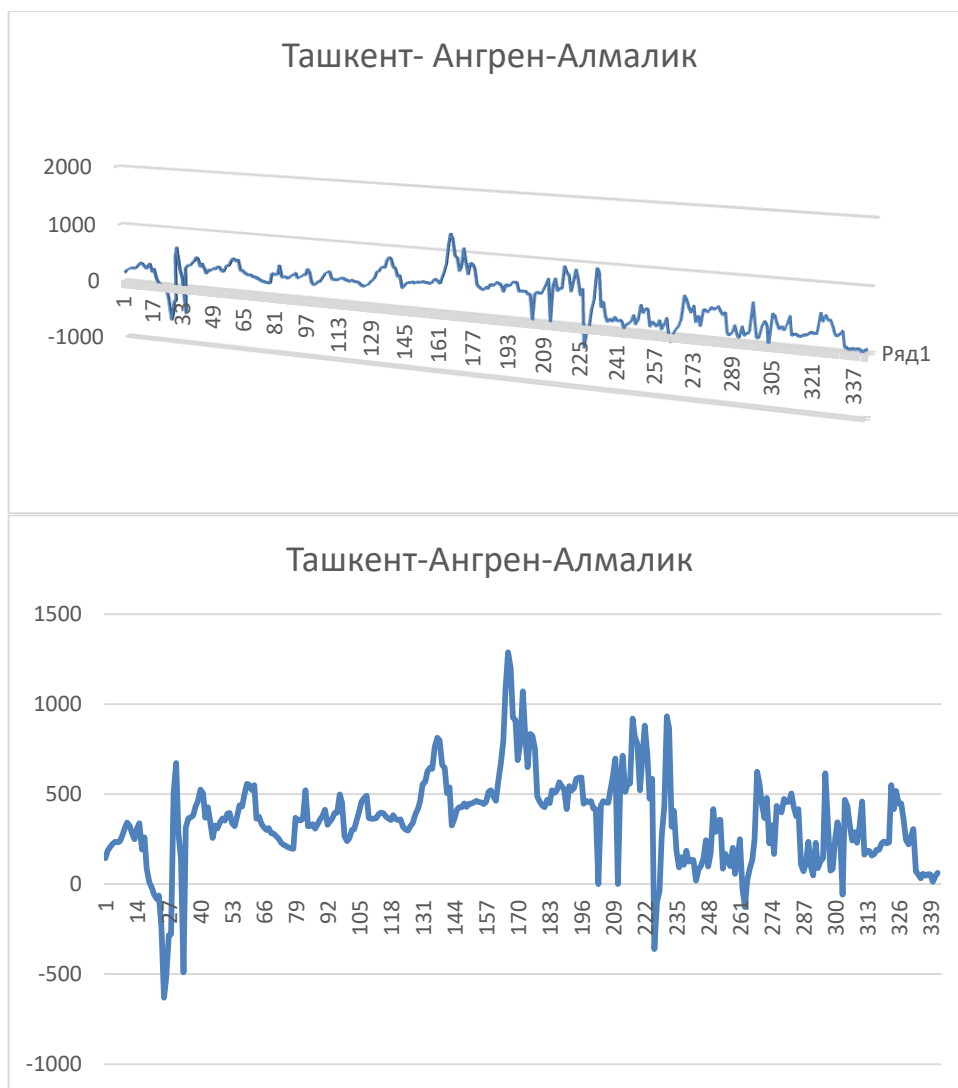
**Введение.** Работы по поиску геомагнитных предвестников землетрясений на территории Узбекистана ведутся с 1968 г. на специально организованных геодинамических полигонах и в эпицентральных зонах произошедших сильных землетрясений. Геомагнитные исследования проводились также на территориях техногенных объектов – естественных подземных газохранилищ, крупных водохранилищ и эксплуатируемых

нефтяных и газовых месторождений методами повторных маршрутных, площадных и стационарных режимных измерений. Применялись абсолютные протонные магнитометры. За более чем 50-летний период геомагнитных исследований заложены более 1100 пунктов с общей протяженностью маршрутных площадных съемок около 7750 км. Были задействованы около 25 стационарных магнитных станций. В результате выявлен широкий амплитудно-временной спектр локальных вариаций различной природы, связанных: 1) с процессами подготовки и свершения сильных ( $M \geq 5$ ) землетрясений; 2) с деятельностью техногенных объектов – подземных естественных газохранилищ, крупных водохранилищ и эксплуатируемых нефтяных и газовых месторождений

Методика. Геомагнитные исследования проводились методами повторных маршрутных, площадных съемок в комбинации со стационарными режимными измерениями магнитного поля. Применялись абсолютные протонные магнитометры. Приведены типы использованных протонных магнитометров и величины ошибок выделения локальных изменений за соответствующий период исследований на полигонах Узбекистана (рис. 2,3). Регулярно оценивалась суммарная величина ошибки выделения аномальных вариаций геомагнитного поля. За достоверную величину аномалии принято значение, превышающее двукратную величину суммарной ошибки. Этот процесс проводился регулярно в магнитной обсерватории Янгибазар для исследований на территории Ташкентского геодинамического полигона (ТГП). Привлекались также режимные магнитные станции на территории Ферганского геодинамического полигона (ФГП). Все аномальные изменения геомагнитного поля на территории ТГП рассмотрены относительно магнитной обсерватории Янгибазар (рис. 2). На территории Ташкентского округа за опорную была принята станция «Хумсон» (рис.1), расположенная в 18 км от водохранилище Чарвак.

Результаты исследований. Локальные вариации геомагнитного поля, обусловленные землетрясениями и деятельностью техногенных объектов, детально и неоднократно освещены в наших публикациях [Абдуллабеков, Максудов, 1975; Электрические..., 1983; Абдуллабеков и др., 1994; 2016; Абдуллабеков, Шапиро, 1978; Абдуллабеков, Туйчиев, 2016; Abdullabekov, 1991; Туйчиев, 2007; Муминов





Итак, локальные аномальные вариации проявляются на территории с линейными размерами от первых единиц до 100 км и более. Формы проявления локальных аномалий в большинстве случаев – бухтообразная, синусоидальная, трендовая. Бухтообразная и трендовая формы имеют как положительный, так и отрицательный знаки. Их интенсивность может составлять от 2–3 до 25 нТл и более. В случае проявления в виде тренда градиент изменения составляет от 0.5–1.0 до 3 нТл/год и более.

Как показывают результаты длительных наблюдений на территории ТПП, в частности в районе Чарвакского водохранилища, форма проявления, размеры площади, интенсивность аномалий не постоянные. Все они меняются со временем. В связи с этим не представляется возможным их связывать с геолого-тектоническими, геофизическими особенностями исследованных территорий. Что касается природы этих аномальных вариаций, то в приведенном обзоре литературных данных о природе ничего не говорится [Золотов, 1970] или отмечается, что они могут быть связаны с эффектом пьезомагнетизма, токами электрокинетической природы,

теллурическими токами, термо ЭДС [Шапиро, 1986; Мухамадеева и др., 2014].

В последнее время появилось и стало развиваться новое направление в геофизике – приповерхностная геофизика. В качестве объектов исследований она рассматривает явления и процессы, протекающие в приповерхностной части земной коры до глубин порядка 10 км и приповерхностном слое атмосферы также толщиной порядка 10 км. Выбор такого интервала глубины земной коры и атмосферы связан с тем, что именно в этом интервале концентрируются наиболее опасные явления природного и техногенного происхождения [Адушкин, Спивак, 2019]. Здесь Земля со всеми геосферами и геофизическими полями представляет единую динамическую систему, где они, взаимодействуя между собой, обмениваются массой и энергией. Во взаимодействии могут участвовать геофизические поля: гравитационное, тепловое, электрическое и магнитное поле Земли, поля эманаций подземных флюидов, сейсмические и акустические колебания и т.д. [Итоги..., 1966]. Часть полученных нами результатов на территориях геодинамических полигонов Узбекистана, видимо, следует рассматривать как объект приповерхностной геофизики. Предположим, что выявленные вариации геомагнитного поля регионального характера (рис. 8, рис. 9) обусловлены процессами в глубинной части земной коры и верхней мантии и, возможно, имеют токовую природу. Другая группа – аномальные вариации геомагнитного поля локального характера (рис. 1, рис. 2, рис. 5, рис. 6, рис. 7, рис. 11), возможно, обусловлены изменением физико-механических свойств среды и динамики ее флюидопотоков, вызывающих токовые системы вблизи земной поверхности. В данном случае для подтверждения обоих отмеченных или других механизмов образования аномальных вариаций геомагнитного поля необходимо провести специальные детальные геомагнитные исследования. Так, их проведение требует длительное время и может составлять 8–10 лет и более. Эти исследования необходимо будет организовывать путем стационарных непрерывных измерений на нескольких пунктах и частых повторных площадных съемок геомагнитного поля. Для определения механизма проявления локальных аномальных вариаций геомагнитного поля следует также организовать или привлечь данные по исследованию сейсмодинамики, электродинамики, гидродинамики и других физических полей Земли.

**Выводы.** На территориях геодинамических полигонов Узбекистана в течение более 50 лет проведены высокоточные геомагнитные исследования методами повторных маршрутных площадных съемок в комбинации со стационарными режимными измерениями геомагнитного поля. В результате выявлены локальные аномальные вариации геомагнитного поля, обусловленные процессами на различных глубинах в земной коре и верхней мантии. Они обладают широким пространственно-временным и амплитудным спектром. Форма проявления их также разнообразная.

Детальный анализ показал, что они не связаны с конкретными сильными землетрясениями, сейсмическим режимом исследованных территорий, а также с деятельностью подземных естественных газохранилищ, крупных водохранилищ и эксплуатируемых нефтяных и газовых месторождений. Наблюдается их динамика во времени и пространстве, иногда – наложение короткопериодных аномалий на более длиннопериодные. Для определения природы этих локальных аномальных вариаций необходимо организовать, видимо, специальные длительные геофизические (магнитные, электромагнитные), геотектонические, гидрогеологические и другие исследования на территориях сейсмически активных регионов, геодинамических полигонов. Необходимость организации и проведения этих исследований продиктована важностью определения природы проявления отмеченных локальных аномальных вариаций геомагнитного поля.

#### Список литературы

1. Абдуллабеков К.Н., Максудов С.Х. Вариации геомагнитного поля сейсмоактивных районов. Т.: Фан. 1975. 128 с.
2. Барсуков О.М. и др. О природе одной из аномалий векового хода магнитного поля Земли // Изв. АН СССР. Сер. Физика Земли. 1968. № 9. С. 85–87.
3. Шапиро В.А. О природе аномалий векового хода геомагнитного поля. Тез. докл. III Всесоюз. съезда по геомагнетизму. Киев. 1986. С. 89–90.
4. Электрические и магнитные предвестники землетрясений / Под ред. Головкова В.П. Т.: Фан. 1983. 135 с.
5. Abdullabekov K.N. Electromagnetic phenomena in the earth's Crust / A.A. Balkema. Rotterdam, Netherlands. 1991. 169 p.