

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 6, Number 316 (2017), 146 – 153

S. Baydullaev, S. S. Baydullaev

Technical College, Shymkent, Kazakhstan;

Partnership with Limited Responsibility «Kaztransgaz Productions», Shymkent, Kazakhstan

e-mail: s_baydullaev@mail.ru; ahmet_87@bk.ru

EARTH ELECTRIC CURRENTS WITH DIURNAL PERIODS

Abstract. The goal of research is proving impossibility of generation of respective earth currents due to variations of ionosphere magnetic field with the periods up to 24 hours used in the group of magnetotelluric methods of electric prospecting as well as analysis of possibility of the shorter period variations for studying of earth interior.

The goal has been achieved by means of many years of analysis of production materials as well as theoretical calculation. The results obtained are used for studying the earth interior by the deep-earth methods of electric prospecting.

1. For the first time, it has been proven on the basis of field experimental materials and theoretically that the earth electric currents with diurnal periods are not present in the earth.

2. For the first time, the formulae for identifying some parameters of idealized waves with diurnal periods have been offered.

3. For the first time it is specified that all the variations of ionosphere magnetic field selected for magnetotelluric methods cannot be utilized for electric prospecting:

- As they are not electromagnetic waves as not belong to time-invariant wave processes;
- due to mutually movable nature of the system “the ionospheric source of magnetic fields” and “the observation point on earth”;
- because they arrive from the space, not from the earth interior bearing information on that with them as reverse outcome of variations having damped in the skin deep to the earth surface has been proven neither experimentally nor theoretically;
- as their magnetic components are observable on the day surface of the Earth, and extremely rare electric (earth, i.e. telluric) components with the period up to two hours are observable in its upper sheet soils only.

4. The factor of dynamo genesis is the cause of the magnetic field diurnal variations waviness, this is genesis due to rotation of the Earth around its axis in relation to immovable S_q -source situating constantly on the Sun side.

5. The values of the own half period (T_0) and power parameters $\vec{H}(t)$ of S_q -variation depend on geographic latitude of the observation point as well.

Key words: earth interior, geophysics, electrometry, ionosphere magnetic fields, telluric currents.

УДК 550.38

С. Байдуллаев, С. С. Байдуллаев.

Технический колледж, Шымкент, Казахстан;

ТОО «Продукции Казтрансгаза», Шымкент, Казахстан

**ЗЕМНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТОКИ
С СУТОЧНЫМИ ПЕРИОДАМИ**

Аннотация. Целью работы является доказание не возможности порождения соответствующих земных токов от вариаций ионосферного магнитного поля с периодами длительности одной сутки, применяемые в группе магнитотеллурических методов электроразведки, а также анализ возможностей более короткопериодных вариаций для исследования недр земли.

Этой цели достигли путем проведения многолетних анализов производственных материалов, а также теоретических расчетов. Полученные результаты применяются в исследованиях недр земли глубинными методами электроразведки. Они следующие:

1. Впервые по полевым экспериментальным материалам, а также теоретически доказывается отсутствие земных электрических токов с суточными периодами.

2. Впервые предлагаются формулы для нахождения отдельных параметров идеализированных волн с суточными периодами.

3. Впервые указываются, что все выбираемые для магнитотеллурических методов вариации ионосферного магнитного поля не могут быть использованы для электроразведки:

- потому что не являются электромагнитными волнами, как не принадлежащие к установившимся волновым процессам;

- из-за взаимно-подвижного характера систем «Ионосферный источник магнитных полей» и «Пункт наблюдения на земле»;

- из-за того, что они прибыли из космоса, а не из-под земли, как несущие с собой информации о недрах, так как до сих пор ни экспериментально и ни теоретически не был доказан обратный выход на поверхность земли вариаций, уже погасшихся на скин-глубине.

- потому что их магнитные составляющие наблюдаются только на дневной поверхности земли, а исключительно редкие электрические (*земные, то есть теллурические*) составляющие с периодами до двух часов – в её верхних покровных почвах.

4. Причиной волнообразности суточных вариаций ионосферного магнитного поля является фактор «динамо-генезис», то есть их происхождение из-за вращения земли вокруг своей оси в отношении к не подвижному S_q -источнику, находящийся постоянно на стороне Солнца.

5. Значения собственного полупериода (T_0) и силовых параметров $\vec{H}(t)$ S_q -вариации также зависят и от географической широты места наблюдения.

Ключевые слова: недра земли, геофизика, электрометрия, ионосферные магнитные поля, теллурические токи.

Необходимость повышения эффективности геофизических (*в частности – электроразведочных*) методов, используемые для локальных исследований, требует дальнейшего анализа их теоретических основ. Поэтому здесь излагаются ранее не опубликованные результаты работ по магнитотеллурическим (МТ) методам электроразведки.

В работе рассматривается устоявшееся за всю историю МТ-методов ошибочное мнение о пригодности для электроразведки недра земли когерентных суточных вариаций магнитного поля ионосферы и земных (*теллурических*) токов.

Предлагаемое решение нами было разработано еще в середине 80-х годов. Тогда его некоторые теоретики признали без обсуждения (*Л. Л. Ваньян, 1985 г.*). М.С.Жданов в своей работе также констатировал, что солнечно-суточная вариация и есть результат вращения земли вокруг своей. Однако на практике в МТ-методах до сих пор пользуются такими материалами. В связи с этим данную работу решили опубликовать. К тому еще, данная работа содержит не опубликованные рационализированные формулы.

Суточные S_q -вариации.

В производственных работах по магнитотеллурическим зондированиям (МТЗ) электроразведки вот уже 50 лет используется S_q -вариация с суточным периодом (Т) повторения значения горизонтального составляющего $H(t)$ ионосферного магнитного поля. К тому же, S_q -вариацию считают как гармоническую электромагнитную волну (ЭМВ) [1].

В связи со сказанным, даем краткие информации об общеизвестных космических явлениях геомагнитных полей, которые в МТ-методах используются как не иссекаемые бесплатные источники энергии для разведки недр земли.

Суточные геомагнитные вариации. Заряженные частицы ионосферы, из-за приливных движений Солнца (S_q) и Луны (S_L), а также термоприливных движений (S_2) атмосферы перемешиваются относительно к силовым линиям магнитного поля земли. Эти процессы приводят к движениям в ионосфере, которые там индуцируют силы Лоренца, действующие на ионы и электроны. Тогда, эти частицы образуют электрическую токовую систему в ионосфере (*фиксированные относительно Солнца*). Образуется аналогичная токовая система с Лунным приливом, фиксированная относительно к Луне. Магнитные вариации, наблюдаемые на регистрирующей станции, перемещающейся под этой токовой системой, будут зависеть от лунного времени. Магнитные поля этих обоих токов меняют напряженность общего геомагнитного поля Земли. Это изменение и есть суточная S_q -вариация. Появлению ночных S_q -вариаций ответственны Лунные приливы. При ведении учета записи принято Лунное время.

Лунные вариации имеют полусуточный характер. Эти токовые системы образуются в виде токовых вихрей, которые расположены на каждом полушарии с центрами примерно над 30° геомагнитной широты вблизи полуденного (нулевого) меридиана. Токи текут вокруг этих центров.

Магнитное кроше – внезапное импульсное изменение горизонтальной составляющей геомагнитного поля примерно на 50 нТл с периодом $T \approx 30$ мин. Оно также наблюдается только на Солнечной стороне земли и обнаруживается во всех составляющих H , D , Z .

Солнечные космические лучи (СКЛ), возникающие при мощных солнечных вспышках, которые на земле могут регистрироваться в течение десятков часов. СКЛ на высоких широтах вызывают дополнительные ионизации ионосферы и заметно уменьшается через 30÷32 ч.

Эффект Форбуша – значительное (до 50%) уменьшение потока галактических космических лучей в области возмущений солнечного ветра в межпланетном пространстве. Понижение происходит примерно на сутки и связано с геомагнитной бурей. Эффект более ярче наблюдается на широтах выше 60° .

Геомагнитные бури – понижение от 100 до нескольких сот нанотесла горизонтального компонента магнитного поля, вызываемое магнитными бурями, которые иногда происходят повсеместно.

Геомагнитные микропульсации. В космической части магнитного поля земли иногда происходят флуктуации. Их периоды колеблется от долей секунды до десятков минут, а амплитуды от десятков долей нанотесла до нескольких сот нанотесла в высоких широтах с продолжительностью от нескольких минут до часа и более.

Суббуря – геомагнитное возмущение длительностью 1–2 часа, проявляющееся в «буктообразном» падении горизонтальной составляющей геомагнитного поля.

Каждое из перечисленных явлений вносит свой существенный вклад в формировании длиннопериодных (можно говорить и всех) вариаций геомагнитного поля земли. Не один из них не является управляемым, и поэтому нельзя ожидать от них гармонических электромагнитных волн (ЭМВ) на поверхности земли. Это значит, что с космического бесплатного источника необходимые нам гармонические ЭМВ на землю не падают.

Для окончательного убеждения в правдивости вышесказанных предположений и расчетов ушли годы. Во всех полевых материалах (магнитотеллурограммах) всех годов мы не встречали длиннопериодных ЭМВ. Далее, в результате долгих анализов полевых данных, полученные нами в Центральные Кызылкумах, Ферганской долине, Кураминских горах, Приташкентские районы, Чардаре, а также магнитограмм, любезно предоставленные коллегами из ПГО «Узбекгеофизика» (ген.дир. д.г.-м.н., проф. Бабаджанов Т.Л. – Кызылкумы, Гиссарские горы), из ТашГУ (с.н.с. Аширматов А.С., – Центральные Кызылкумы, Шардара, Прибалхашье, Северо-Восточный Казахстан, Западная Украина), из КазПТИ (д.г.-м.н., проф. Альмуханбетов Дж.А., к.г.-м.н. доц. Каримов К.М. – Казахстан), из ИЗМИР АН СССР (к.т.н. Бобров В.Н., д.ф.-м.н. Файнберг Э.Б. – Монголия, Болгария, Польша, Армения, Индия), из ИГ Урал.отд. АН СССР (д.ф.-м.н. Хачай О.А. – Башкирия), по различным широтам и геологическим провинциям, мы не нашли даже одну магнитотеллуrogramму, которая имела бы записи ЭМВ с суточными периодами. По этим фактическим материалам электрические (E_{xy} – теллурические) составляющие ЭМВ с суточными периодами отсутствуют вообще (рис.1). В перечисленных материалах также не увидели не только ЭМВ с суточными, но и волн с более короткими периодами. Поэтому практически для всех мест земного шара приведенная на рис.1 картина по электрическим составляющим (E_{xy}) земных (теллурических) токов является обобщающей.

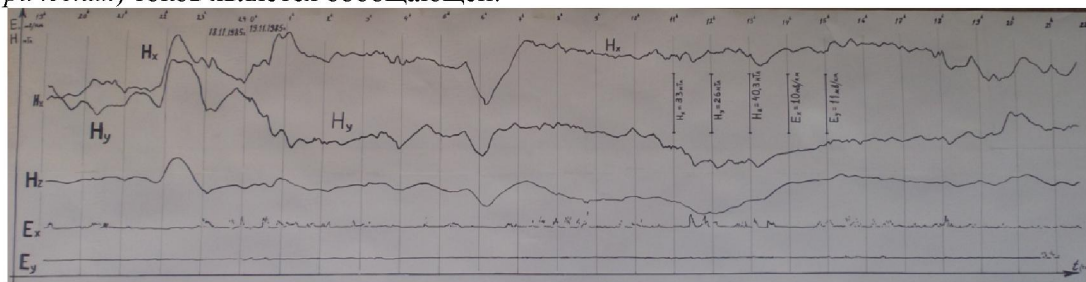


Рисунок 1 - 18–19.11.1985г. пл. Мютенбай в районе месторождения Мурунтау, Центральные Кызылкумы

А по магнитной части, даже не электромагнитные волны, а вариации магнитного поля с периодами от $T=15 \div 20$ минут до $T=1,5 \div 2$ -х часов, также не регулярны. В силу вышесказанных о ионосферных геомагнитных явлений, увиденные на рис.1, вариации магнитного поля ($H_{x,y,z}$) могут иметь разнообразные формы, интенсивности и длительности, то есть периода. Отсутствие на земле электрических составляющих говорит о том, что на её поверхностной почве (*не говоря уж о недрах*) от такой вариации соответствующий длиннопериодный электрический (*теллурический*) ток не индуцируется.

В самом деле, ионосферные вариации магнитного поля непосредственно отражают магнитные ситуации в самом космосе на очаге их формирования, то есть в самой ионосфере, и ни как не показывают геоэлектрическую ситуацию в недрах земли. Для этого у нее не достаточны многие физические параметры, в том числе и силы Лоренца. S_q -вариация может возбудить электрический ток заряженных частиц только там, где она сама формировалась, то есть в ионосфере, на высоте около 100 км. Записи магнитотеллураграмм на земле всегда и везде покажут подобную ситуацию, которая отражена на рис.1. В связи с этим, такая вариация магнитного поля, тем более - без электрических составляющих на земле, не может быть использована в производственных работах по МТЗ, так как вся теория МТ-методов написана только для устоявшихся волновых процессов. Поэтому, мы здесь сочли достаточным привести только одного рисунка для примера.

Как известно, в природе идеальной как гармонической, так и плоской волны не существует. Любая плоская электромагнитная волна может остаться плоской только там, где она распространяется без поглощения и дисперсии, например – в космосе и/или атмосфере. Даже отсюда ясно, что вариации МТ-поля в проводящей, в том числе и в земной среде ни как не может распространяться. Электрические земные токи могут протекать только по поверхности проводника, то есть в нашем случае – по поверхности проводящего покрова земли. Для ЭМВ поглощающей является проводящая среда, каковыми и есть земные слои. Это вытекает и из теоремы Остроградского-Гаусса. Еще нужно помнить, что все слои земли являются диспергирующими.

Однако, если рассматриваемые процессы были бы (*то есть по E и H*) колебательными движениями или волновыми, и имели бы еще когерентность, тогда можно было бы рассмотреть возможности их совместной обработки с целью электроразведки. А в вариациях ионосферных магнитных полей находить признаки когерентности по принятым критериям не возможно. Также известно, что даже когерентность является логическим предположением, а не физическим законом. Поэтому она не может быть доказательным основанием какого-либо процесса, а может быть лишь косвенным свидетельством. С картины (рис.1) видно, что электрические (E) и магнитные (H) составляющие регистрируемых космических электромагнитных полей (ЭМП) ни как не имеют когерентности. В противном случае, можно было бы говорить об их общем генезисе, а в дальнейшем – и о возможности их совместной обработки путем сложения (*по признакам когерентности*) или разложения (*по Фурье-преобразованию*) и т.д. Все увиденные нами фактические вышеперечисленные материалы не дают доказательных основ на какие-либо действия в пользу МТ-методов. На основе этих заключений и в результате сопоставлений их с другими полевыми данными, приходим к выводу, имеющий важное практическое значение об отсутствии в природе электромагнитных волн, тем более – производных от них земных (*теллурических*) токов, с периодами длительности одной сутки по обоим составляющим (E и H).

Однако, более короткие вариации с периодом до $1 \div 1,5$ часов ионосферного магнитного поля изредка встречаются. Еще реже встречаются квазикогерентные им E -составляющие. Тем не менее, как выше сказали, когерентность нам не дает основание их совместной обработки. Потому что, на это есть многие причины, например, в теории МТЗ не доказаны, что регистрируемые на поверхности земли ЭМВ ионосферного происхождения уже имели путь пробега по глубинным слоям недр земли, то есть они к регистрирующим аппаратам прибыли ли непосредственно из-под земли, а не из космоса. К тому еще до сих пор ни экспериментально и ни теоретически не были доказаны обратный выход на поверхность земли вариаций, уже погасших там на скин-глубине. В теории также не указаны принципы их отражения от глубинных слоёв недр земли: то ли это зеркально-лучевое или индукционное?

Некоторые новые расчеты по S_q -вариациям.

Относительно идеальную (гармоническую) форму ЭМВ можно было бы ожидать при других обстоятельствах. Ниже рассматривается такой вариант, при котором характеристики ожидаемых волн зависят от следующих параметров – θ_n , θ_{sq} , h и R .

Регистрирующая МТ-станция на пункте наблюдения, находясь на разных широтах (θ_n), при вращении земли вокруг своей оси под «нулевым меридианом» не подвижного S_q -источника относительно к Солнцу, будет пересекать усеченную шаровую сферу его влияния (рис.2). Станция может проходить по разным длинам дуг (ℓ) этой сферы по плоскостям земных параллелей. Длительность (Δt) прохождения станции по этой дуге (ℓ) определяет вместимости максимального периода (T_0^{max}) вариации в этот отрезок времени.

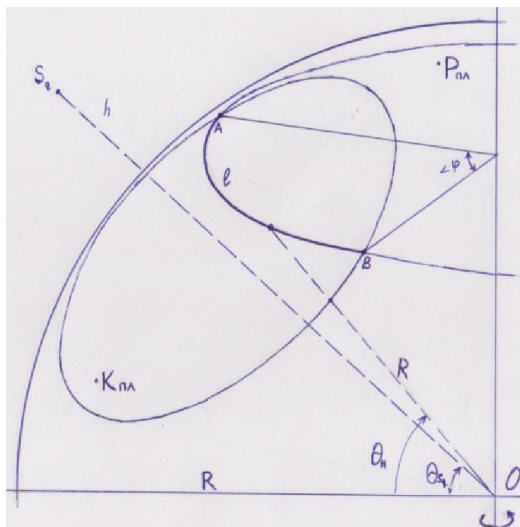


Рисунок 2

Естественно предположить, что S_q -источник находясь на высоте примерно $h=115$ км над определенными широтами ($\theta_{sq} \approx \pm 30^\circ$) земной поверхности [2], воздействует на усеченную сферу земного шара с круговым основанием $\cdot K$. Зависимость $\Delta t = f(h)$ объясняется просто – чем выше находится источник, тем шире и дольше его сфера воздействия. Производная зависимость от этой функции будет $T_0 = f(h)$. Таким образом, определяя длину дуги (ℓ) по плоскости $\cdot P_{пл}$ параллели Земли, можно находить максимально возможного наблюдаемого времени прохождения одиночного импульса с T_0 . Для такого случая справедлива следующая пропорция:

$$\ell \propto \Delta t \approx T_0 \propto \angle \varphi. \quad (1).$$

Эта пропорция связана между собой и через соотношение $\omega = \frac{\angle \varphi}{\Delta t}$. Здесь также можно увидеть прямую функциональную зависимость $T_0 = f(\angle \varphi)$.

Для того, чтобы вычислить некоторых теоретических данных, например – максимального полупериода прохождения волны по сфере его действия, предлагаем следующую формулу.

$$T_0 = k \cdot 2 \operatorname{Arcsin} \frac{\sqrt{-ax^2 + bx - c}}{y} \quad (2),$$

здесь постоянные коэффициенты имеют следующие значения:

$$a = \frac{1}{\cos^2 \theta_{sq}}; b = \frac{2R}{R+h} \cdot \frac{\operatorname{tg} \theta_{sq}}{\cos \theta_{sq}}; c = \left(\frac{\frac{R}{R+h}}{\cos \theta_{sq}} \right)^2 - 1. \quad (3).$$

Эти коэффициенты – есть соотношения некоторых геометрических параметров земли и S_q -источника, определяющие их взаиморасположения друг к другу, которые используются при нахождении центрального угла $\angle \varphi$. А переменные $x = \sin \theta_n$ и $y = \cos \theta_n$ – параметры места наблюдения, $k = \frac{1}{\omega}$ – коэффициент, связанный с угловой скорости земли. Здесь угловая скорость считается относительно постоянным ($\omega = \text{const}$), а явление нутации и Чандлеровские движения не учитываются, т.к. их учет существенных погрешностей к расчетам не вносят.

Для общего случая уравнение (2) можно написать в следующей форме с четырьмя неизвестными:

$$T_0 = f(R, h, \theta_n, \theta_{S_q}), \quad (4),$$

где: θ_n – широта места нахождения МТ-станции на поверхности земли для наблюдения за S_q -вариацией в угловых единицах, равная углу, отсчитываемая от плоскости Экватора до места нахождения станции; θ_{S_q} – фиксированная широта, над которой находится S_q -источник, а его местоположение в своей очереди фиксировано к стороне Солнца; R – средний радиус земли; h – высота места нахождения S_q -источника от поверхности земли.

В природе наблюдаемые формы записей длиннопериодных вариаций на магнитограммах с их желаемой (*гармонической*) графикой не совпадают. Поэтому для получения совпадающих данных, или хотя бы для их аппроксимации, необходимы условия, при которых через уравнение (2) можно было бы теоретически рассчитать данные для S_q -вариации. Оно выполняется тогда, когда $\theta_n = \theta_{S_q} \rightarrow 0^\circ$, и как следствие, должны выполняться условия

$$\ell \rightarrow \pi R; h \rightarrow \infty; \angle \varphi \rightarrow \pi; T_0 \rightarrow T/2. \quad (5)$$

Тогда, с учетом этих значений, коэффициенты по формуле (3) будут равны: $a = 1$; $b = 0$; $c = -1$; $x = 0$; $y = 1$.

В формуле (2) второй множитель является центральным углом. Поэтому, это уравнение, для определения соответствующих граничных условий, примет вид тождества:

$$\angle \varphi = 2 \operatorname{Arcsin} \frac{\sqrt{-ax^2 + bx - c}}{y} = \pi, \quad (6),$$

или же что соответствует к:

$$-a \sin^2 \theta_n + b \sin \theta_n - c = \cos^2 \theta_n \quad (7).$$

Решая уравнение (7), можно находить при каких $R, h, \theta_n, \theta_{S_q}$ будет выполняться условие $T = 2T_0$, то есть можем теоретически ожидать «полноценную суточную S_q -волну». Решение следующее:

$$\sin \theta_{n1,2} = -\frac{R}{R+h} \cdot \frac{(-1 \pm \sqrt{2})}{\sin \theta_{S_q}}, \quad (8)$$

Здесь формула (8) служит для нахождения широты места наблюдения, где можно ожидать «теоретическую (*гармоническую*) S_q -волну» с максимальным периодом.

Для нашего случая, когда используем имеющиеся земные параметры, получим

$\theta_n = \pm 54,46284^\circ$ при $h = 115$ км. Это значит, что только за пределами этой широты можно будет теоретически ожидать ЭМВ с суточным периодом. На практике, начиная именно с таких высоких широт, наблюдаются длиннопериодные S_q -вариации.

Теперь, вычислим ожидаемый период суточных S_q -волн для идеального случая, когда $\theta_n = \theta_{S_q} = 0^\circ$:

$$T = 2T_0 = 2k \cdot 2 \operatorname{Arcsin} \frac{\sqrt{-ax^2 + bx - c}}{y} = \frac{4}{\omega} \operatorname{Arcsin} \frac{\sqrt{1}}{1} = \frac{4}{\omega} \frac{\pi}{2} = \frac{4\pi T}{4\pi} = T, \text{ что и требовалось доказать.}$$

Смысл данного решения означает, что для формирования теоретических волн с длительностью периода одной сутки (T), источник ЭМВ должен находиться так далеко ($h = \infty$), чтобы от него обхватывающие землю лучи шли параллельно. Отсюда следует заключение, что источником такой теоретической S_q -волны может служить только само Солнце или космические лучи. Здесь реален первый Солнечный вариант. Солнце воздействует на измерительные приборы наблюдателя на земле как постоянный магнитный диполь. Только при таком случае, наблюдаемые на земле графики вариаций можно аппроксимировать с теоретической волной.

Для случаев, когда не выполняется условие $h \rightarrow \infty$, вычисленная по нашей формуле графика окажется графикой одиночного периодического импульса, собственный период которого меньше суточного полупериода теоретической S_q -волны. А это уже никак не является непрерывной ЭМВ. Теория МТЗ для такого случая не разработана и поэтому использование такого импульса на практике ожидаемого результата не даст.

И из-за практических измерений земных токов от S_q -вариации на относительно точечном расстоянии на почве Земли (*то есть, как бы на роторе динамо*), никакая соответствующая напряженность (Е) электрического поля (*то есть, земных токов*) там не наблюдается. А практически правильное измерение на взаимно-подвижных системах «вращающаяся Земля» и «неподвижный S_q -источник», как на динамо-генераторе, не возможно. Если даже было бы возможно, то это никакого результата не дал бы. Поэтому, создание какой-либо модели такого динамо-генератора (*для случая МТ-методов*) бессмысленно.

В математической физике каждую нормальную ЭМВ можно рассматривать как плотного периодического непрерывно-последовательного ряда одинаковых импульсов (*с условием $T=2T_0$*). В теории МТЗ понятие периода одиночного импульса (T_0) нет, так как она была разработана, как уже выше сказали, для волновых процессов, а не для одиночных периодических импульсов. Как вначале говорилось, в природе практически отсутствует установившийся непрерывный процесс прохождения ЭМВ с необходимым спектром волн. Поэтому на практике, обработчики осуществляют сбор одиночных, не связанных друг с другом длиннопериодных (T от нескольких часов до суток) импульсов по предполагаемой когерентности, и вносят их в единый непрерывный периодический ряд, то есть искусственно создают практически не существующую ЭМВ. Известно, что математический закон разложения непрерывного ряда физически обратную силу не имеет, то есть из независимо отстоящих друг от друга импульсов невозможно комплектовать реальную волну. Другими словами – если не существует ЭМВ, то не существует и индукционный ток от него.

Из практики сорокалетних полевых наблюдений нам известно, что в природе отсутствует нормальный ряд электромагнитных импульсов, которого можно было бы принимать за ЭМВ (рис.1). Практически наблюдаемые в природе импульсы бывают значительно отстоящими друг от друга, а какая либо закономерность о длительности промежутка времени между ними также отсутствует, так как они в основном формируются чисто случайным процессом. Поэтому такие импульсы не могут быть использованы для электроразведки.

Однако если даже существовало бы действительная идеальная (*гармоническая*) вариация в виде ЭМВ, отвечающая существующим требованиям МТ-методов, и то без учета преобразования Галилея (*не говоря уж о преобразовании Лоренца*), применение её не приводило бы к правильному результату. Даже по простой логике понятно, что для формирования любого волнообразного импульса, то есть только одного звена волны, не говоря уж об установившемся волновом процессе, необходимо время, по длительности не меньшее чем собственный период (T_0) этого импульса. А теперь, если длительность собственного периода этого одного только импульса электромагнитной волны, используемой в МТ-методах, должна доходить до одной суток ($T_0=24$ часов), тогда постановка вопроса использования такой волны, не говоря уж о преобразовании Галилея или Лоренца для поправки взаимных смещений источника S_q -вариаций и пункта наблюдения на земле, превратится в абсурд. Этого обеспечивает инвариантность уравнений Максвелла и специальной теории относительности (СТО). При постоянных взаимных смещениях двух систем, то есть когда неподвижный ионосферный S_q -источник испускает вариаций, а регистрирующий их аппарат на поверхности земли постоянно ускользает из-под него, по преобразовании Лоренца в наблюдаемых ЭМП могут отсутствовать одни составляющие ЭМВ при существовании других. Например, в нашем случае, может отсутствовать Е-составляющие при существовании Н вектора. Еще, эти преобразования могут учитывать лишь малые подвижки объектов относительно друг к другу. Однако, не смотря на то, что упомянутая инвариантность дает как бы второй шанс в пользу МТ-методов при отсутствии Е-составляющих, тем не менее, использование этих преобразований для нашего случая не приемлемо, так как ожидаемое исходное поле не существует. Итак, если даже космические магнитные вариации были бы идеальными волнами, и то не смогли бы вызвать индукционные токи в недрах вращающейся земли.

Для средних широт $\theta_n = 45^\circ$, $\theta_{S_q} = \pm 30^\circ$ и $h=115$ км, этот период по рассчитанной нашей формуле может составлять не более чем $T_0^{max} = \frac{T(h)}{360^\circ} \cdot \angle \varphi^\circ = \frac{24(h)}{360^\circ} \cdot \angle 30,70197^\circ = 2,046798^h \approx 2 \text{ часа}$. Это полностью соответствует реально наблюдаемым вариациям.

Отсюда следует заключение, что наблюдаемые на земле некие волнообразные изменения напряженности (Н) магнитного поля не является электромагнитной волной. Их можно аппроксимировать с напряженностью статического магнитного поля самого Солнца.

В результате проведенных анализов обширных экспериментальных материалов и на основе теоретических расчетов, можно сделать следующие выводы:

1. В природе естественные земные электрические (*теллурических*) токи с суточными периодами не существуют.

2. Все выбираемые для магнитотеллурических методов вариации ионосферного магнитного поля для исследования недр земли не пригодны:

- поскольку не являются волнами, как не принадлежащие к установившимся волновым процессам;
- из-за взаимно-подвижного характера двух систем «Ионосферный источник магнитного поля» и «Пункт наблюдения на земле»;
- из-за того, что они прибыли из космоса, а не из-под земли, как несущие с собой информации о недрах;

3. Причиной волнообразности суточных вариаций ионосферного магнитного поля является фактор «динамо-генезис», то есть их происхождение из-за вращение земли вокруг своей оси в отношении к не подвижному S_q -источнику, находящийся постоянно на стороне Солнца.

4. Значения собственного полупериода (T_0) и силовых параметров $\vec{H}(t)$ S_q -вариации также зависят и от географической широты места наблюдения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Яновский Б. М., Кн. «Земной магнетизм», стр.411, Изд. ленинградского университета, 1978 г.
 [2] Яновский Б. М., Кн. «Земной магнетизм», стр.416, Изд. ленинградского университета, 1978 г.

УДК 550.38

С. Байдуллаев, С.С. Байдуллаев

Техникалық колледж, Шымкент, Қазақстан,
 «Қазтрансгаз өнімдері» ЖШС, Шымкент, Қазақстан.

ЖЕРДІҢ ТӘУЛІК ДӘУІРЛІ ЭЛЕКТР ТОҚТАРЫ

Аннотация. Жұмыстың мақсаты – электробарлаудың магнитотеллур әдістері тобында қолданыстағы ионосфералық магнит өрісінің тәулік дәуір ұзындығына ие ауытқуларынан оған сай жер тоқтарының туындауы мүмкін емес екендігін дәлелдеу, сондай ақ, одан қысқа дәуірлі ауытқуларынан жер қойнауын зерттеу мақсатында пайдалану мүмкіндіктерін сұрыптау.

Осы мақсатқа көп жылдық өндірістік мәліметтерді зерттеу мен теориялық есептер жүргізу арқылы жеттік. Алынған нәтижелер жер қойнауын электробарлау әдісімен зерттеу саласында қолданылады. Олар төмендегіше:

1. Далалық тәжірибелік мәліметтер, сондай ақ теориялық тұрғылар негізінде тәулік дәуірлі электрлік жер тоқтарының болмауы алғаш рет дәлелденуде.

2. Тәулік дәуірлі идеалдастырылған толқындардың айырықша параметрлерін табу формулалары алғаш рет ұсынылуда.

3. Магнитотеллур әдістері үшін таңдалатын ионосфералық магнит өрісі ауытқуларының барлығы электробарлауда қолдануға жараксыз екендігі алғаш рет төменде көрсетілуде:

- Себебі олар – толқындардың тұрақтанған үрдістеріне жатпайды, яғни толқындар емес;
- Себебі – «магнит өрісінің ионосфералық көзі» және «жердегі бақылау пункті» құрылымдары өзара жылжымалы мінезге ие;
- Себебі – олар жер қойнауынан мәліметтер жеткізетіндей, жер астынан емес, космостан келіп тұр, сондай ақ, скин-терендікте сөніп қалған ауытқулардың жер бетіне қайта пығатыны осы кезге дейін тәжірибемен де теориямен де дәлелден емес;
- Себебі – олардың магниттік құрамдастары жердің тек үстінде ғана, ал, дәуір ұзындығы екі сағатқа әрең жететін аса сирек кездесетін электрлік (яғни *теллурлық, немесе жерлік тоқтар*) құрамдастары оның беткі қабаттарында ғана болады.

4. Ионосфералық магнит өрісіне тиісті тәулік дәуірлі ауытқулардың толқын сыяқты болуының себебі «динамолық туылу» құбылысы, яғни олардың пайда болуы – әр қашан Күн жағында болатын S_q -көзіне қатысты жердің өз оғы төңірегінде айналуы.

5. S_q -ауытқуларының меншікті жартылай дәуірінің (T_0) және негізгі параметрлерінің $\vec{H}(t)$ мәндері жердегі бақылау орнының географиялық кеңістігіне де байланысты.

Тірек сөздер: жер қойнауы, геофизика, электробарлау, ионосфералық магнит өрістері, теллур тоқтары.