

ЭЭГ РАЗЛИЧНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ И ЛИЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖЕНЩИН 50-60 ЛЕТ В ГЕОМАГНИТНО-СПОКОЙНЫЕ И ВОЗМУЩЕННЫЕ ДНИ.

^{1,2} Аллахвердиева А.А., ¹Аллахвердиев А.Р.

¹ *Министерство Науки и Образования Азербайджанской Республики, Институт Физиологии им. академика Абдуллы Караева, Баку, e-mail: ali_doctor@mail.ru*

² *Институт Физических Проблем Бакинский Государственный Университет, Баку.*

Аннотация. В научной статье рассмотрена проблема воздействия гелиогеомагнитных флуктуаций на показатели электроэнцефалограммы (ЭЭГ) и на личностные характеристики (тест Люшера) женщин 50-60 лет. Биоэлектрическую активность головного мозга, регистрировали на компьютерном энцефалографе Нейрософт (РФ). Проводилась запись фоновой ЭЭГ, затем испытуемым давалась команда открыть глаза-смена функциональных состояний, с последующим представлением индексной, и частотно-амплитудной динамики основных ритмов и построением диаграмм. Исследования проводились с учетом Кр индекса-характеризующего геомагнитную активность. С целью определения эмоционально-характериологического базиса, анализу подвергались характеристики, отражающие тревожность, эмоциональный и вегетативный базис, а также уровень работоспособности. Выявлено - в периоды геомагнитной активности, при открывании глаз прослеживается усиление тормозных звеньев неспецифических систем мозга., с другой стороны повышается уровень активирующего звена неспецифических систем. Независимо от степени возмущения геомагнитной обстановки Земли, были повышены показатели напряженности, тревожности и раздражительности, на фоне снижения уровня работоспособности и вегетативного тонуса. Полученные данные по тесту Люшера, не прослеживали связи с уровнем геомагнитных возмущений и были связаны с общей ситуационной обстановкой.

Ключевые слова: электроэнцефалография, тест Люшера, геомагнитные флуктуации, индексный, частотный, амплитудный анализ, активное бодрствование, женский пол.

EEG OF DIFFERENT FUNCTIONAL STATES AND PERSONAL CHARACTERISTICS OF WOMEN 50-60 YEARS OLD ON GEOMAGNETIC-CLEAN AND DISTURBED DAYS.

^{1,2}Allakhverdieva A.A., ¹Allakhverdiev A.R.

¹ *Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Institute of Physiology named after academician Abdulla Garayev, Baku, e-mail: ali_doctor@mail.ru*

²*Institute of Physical Problems, Baku State University, Baku..*

Annotation. The scientific article deals with the problem of the effect of heliogeomagnetic fluctuations on the electroencephalogram (EEG) parameters and on personal characteristics (Luscher test) of women aged 50-60 years. The bioelectrical activity of the brain was recorded on a Neurosoft computer encephalograph (RF). A background EEG was recorded, then the subjects were given a command to open their eyes - a change in functional states, followed by the presentation of the index and frequency-amplitude dynamics of the main rhythms and the construction of diagrams. The studies were carried out taking into account the Kp index, which characterizes geomagnetic activity. In order to determine the emotional-characteristic basis, the characteristics reflecting anxiety, emotional and vegetative basis, as well as the level of working capacity were analyzed. It was revealed that during periods of geomagnetic activity, when the eyes are opened, an increase in the inhibitory links of non-specific systems of the brain is traced. On the other hand, the level of the activating link of non-specific systems increases. Regardless of the degree of disturbance of the Earth's geomagnetic situation, indicators of tension, anxiety and irritability were increased, against the background of a

decrease in the level of working capacity and autonomic tone.. The data obtained by the Luscher test did not trace the connection with the level of geomagnetic disturbances and were associated with the general situational situation.

Key words: electroencephalography, Luscher test, geomagnetic fluctuations, index, frequency, amplitude analysis, active wakefulness, female gender.

Введение. Исследования направленные на оценку воздействия внешней среды на различные системы организма человека, выявили определенную значимость космических флуктуаций, в том числе – активности Солнца в формировании геомагнитной активности Земли. Воздействия экофакторов на физиологические системы человека [1, 2, 3] являются приоритетными для широкого круга специалистов занимающихся мультидисциплинарными исследованиям. Гелиогеофизические флуктуации оказывают влияние как на отдельные органы, так и на целостные системы организма человека, среди которых особую роль отводят центральной нервной системе. Указывается на связь функционального состояния мозга человека с гелиогеомагнитными флуктуациями [4],а также отмечаются клинко-физиологические ответные реакции головного мозга в периоды изменения магнитной обстановки [5]. Действие гелиогеомагнитных флуктуаций на головной мозг и на эмоционально-характериологический базис индивидуума в различных возрастных группах изучено недостаточно, а имеющиеся работы в своем большинстве не учитывают уровень геомагнитных возмущений. Изложенное является основанием, для изучения воздействия магнитной обстановки на головной мозг.

Цель исследования. Анализ психофизиологических исследований, включающий электроэнцефалографию и изучение профиля личностных характеристик, лиц женского пола 50-60 лет в периоды различных геомагнитных флуктуаций при смене спокойного бодрствования активным.

Материалы и методы исследования. Исследованию подвергались практически здоровые женщины 50-60 лет. Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) регистрировалась от основных областей мозга обеих гемисфер, с открытыми и закрытыми глазами по международной схеме 10-20, на энцефалографе фирмы Нейрософт (РФ). Реактивность мозга оценивалась пробой с открыванием глаз, переход от спокойного к активному состоянию. Обследования проводились в спокойные - Кр-1 и геомагнитно-возмущенные дни - Кр-4. Основанием для выбора Кр –индекса,являлась его большая связь с изменениями ЭЭГ, чем планетарного Ар-индекса [6]. Информация о магнитной обстановке в г.Баку предоставлялась кафедрой астрофизики БГУ. Фрагменты энцефалограмм различных состояний (покой и активное бодрствование) подвергались обработке по программам Нейрософт.(РФ) Индексы, амплитуды и частоты всего спектра ЭЭГ были проанализированы. С помощью программ

Microsoft Excel изучалась динамика данных при смене состояний в спокойные и геомагнито-возмущенные дни. Психологическое тестирование осуществлялось использованием невербального цветового теста Люшера, объективно оценивающего устойчивые характеристики индивидуума и позволяющего обходить защитную границу сознания и действовать на уровне подсознания. Учитывая это, тест Люшера создает возможность рассматривать вопросы психодиагностики на разных этапах онтогенеза в группах людей с различным социальным уровнем. Авторы анализировали данные, указывающие на состояние тревоги, работоспособности, вегетативного коэффициента и отклонения от аутогенной нормы [7].

Результаты исследования и их обсуждение. Полученные с помощью теста Люшера показатели представлены на рис.1

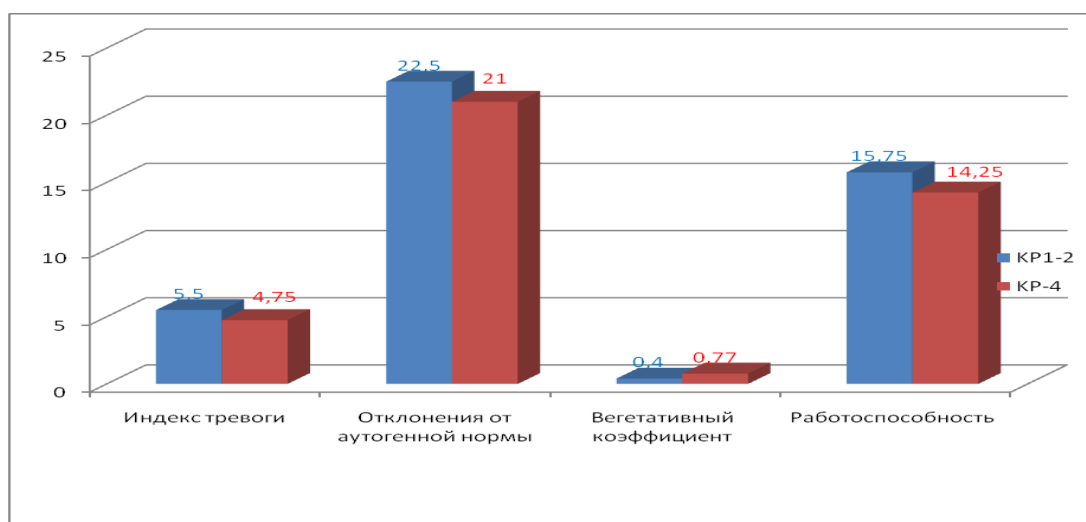


Рис.1 Диаграмма данных по тесту Люшера, лиц женского пола 50-60 лет, в периоды с различной геомагнитной обстановкой. Горизонтальная ось- личные данные. На столбах средние групповые характеристики. Синий цвет отражает дни с Кр-1-, бордовый - дни с Кр-4.

Невербальное психотестирование с применением теста Люшера, являющегося индикатором эмоционально-характериологического базиса индивидуума, выявило у испытуемых (рис 1) высокие показатели напряженности, раздражительности в геомагнито-спокойные дни и в периоды с геомагнитными возмущениями (22,5 и 21,0, с учетом нормы 0-8 баллов), отражающие высокий эмоционально-характериологический уровень личности. Параллельно у большинства обследованных прослеживалась пониженная работоспособность независимая от геомагнитной обстановки.(Кр-1- 15,75 Кр -4 -14,25 на фоне нормативных показателей 6-9 баллов), индекс тревоги был повышен (Кр-1 -5,5 и Кр -4 - 4,75 при норме 0-

3 балла). Понижены были значения вегетативного коэффициента, отражающего вегетативный тонус не прослеживающего связи с геомагнитными возмущениями, (Кр-1- и Кр -4 соответственно 0, 4 а также 0, 77 на фоне нормы 1, 0-1, 5 балла).

Проанализированные компьютерным методом электроэнцефалограммы в дни с различными геомагнитными флуктуациями отражали различия в структурах ЭЭГ. Выраженные изменения коснулись индексных показателей. Анализ индексных характеристик ЭЭГ представлен на (рис 2).

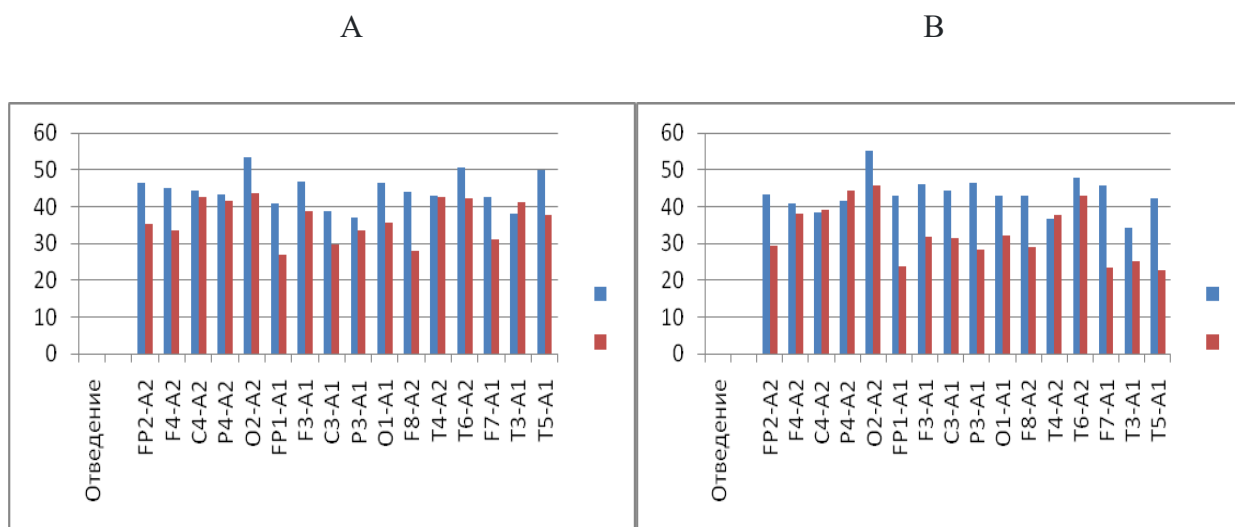


Рис.2. Индексные характеристики альфа-диапазона. Глаза закрыты (синий цвет)и глаза открыты(бордовый) в геомагнитно-спокойные (А) и геомагнитно-возмущенные периоды (В) у женщины 55 лет . Ось абсцисс – корковые области, ось ординат- процентное выражение индексов.

Диаграмма (рис 2) отражает снижение индекса альфа-ритма по всем отведениям на фоне открывания глаз, как спокойные дни, так и в периоды магнитных возмущений. Имеются данные, указывающие на увеличение индекса альфа-ритма в каудальных отделах обоих полушарий (основной затылочный ритм), наблюдаемого у здоровых людей в состоянии спокойного бодрствования при закрытых глазах, на фоне отсутствия внешнего раздражителя. При открывании глаз на ЭЭГ четко видна реакция активации, то есть депрессия альфа-ритма [8]. Данная реакция свидетельствует о переходе состояния головного мозга от спокойного к активному. В 1929 году Ганс Берг выявил эффект блокирования альфа-ритма при открывании глаз [9]. Реакция открывания глаз, отражающая реактивность мозговой активности, нашла применение в медицинской практике в дифференциальной диагностике болезней головного мозга.

Динамика индекса тета-ритма при смене состояний в спокойные и геомагнитно-возмущенные дни прослеживалась однонаправленная, хотя фоновый уровень выраженности тета-ритма и ее значения при открывании глаз были выше в дни с Кр-4 (рис 3).

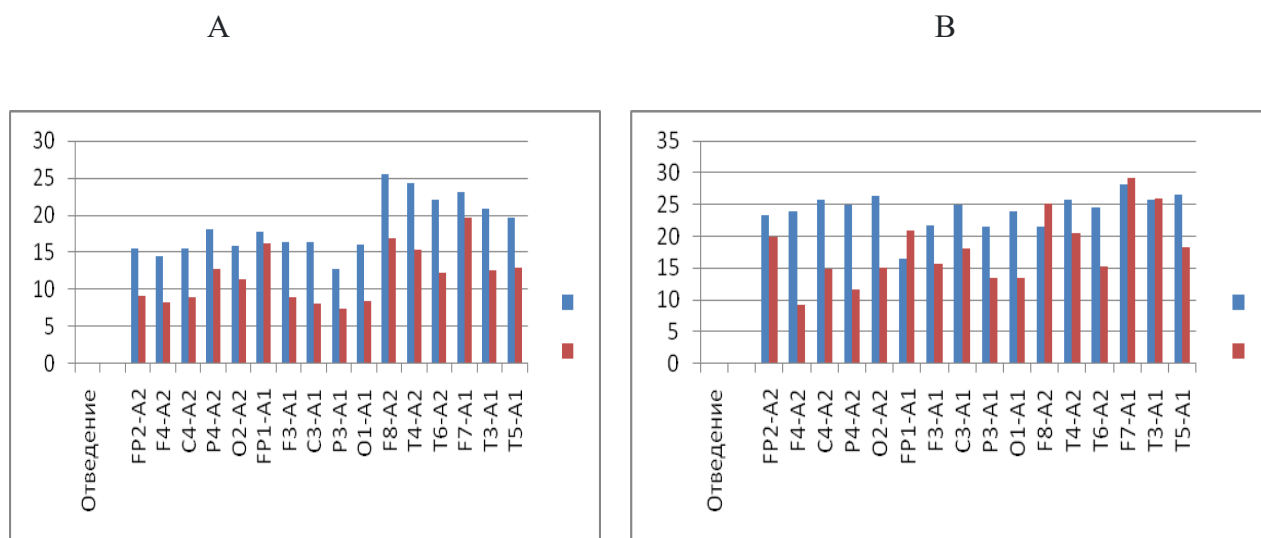


Рис 3. Индексные характеристики показателей тета-диапазона. Остальные обозначения как на рис 2.

Видно (рис 3), в относительно спокойные периоды, а также в периоды гелиогеомагнитных флуктуаций открывание глаз, сопровождается понижением индекса тета-ритма по всем областям. Ранее авторами было указано [10], что в геомагнитно-возмущенные дни прослеживается повышение индекса тета-активности во всех областях мозга, являющееся показателем активации септо-гиппокампальной системы, а также снижения восходящих влияний активирующего звена регуляторных механизмов. Учитывая, что тета-ритм коррелирует с вегетативной активностью и уровнем эмоциональной возбудимости [11], складывается предположение, что изначально высокие их показатели в периоды магнитных бурь, несмотря на реакцию идентичную с периодами Кр-1, поддерживается и в спокойном и активном бодрствовании. В работе [12], указано на снижение показателя когерентности тета-ритма между оральными и каудальными областями при работе на компьютере в периоды умеренной магнитной бури в сравнении с относительно спокойными периодами. Дельта-индекс прослеживает выраженные изменения характеристик при переходе от спокойного в активному бодрствованию (рис 4)

A

B

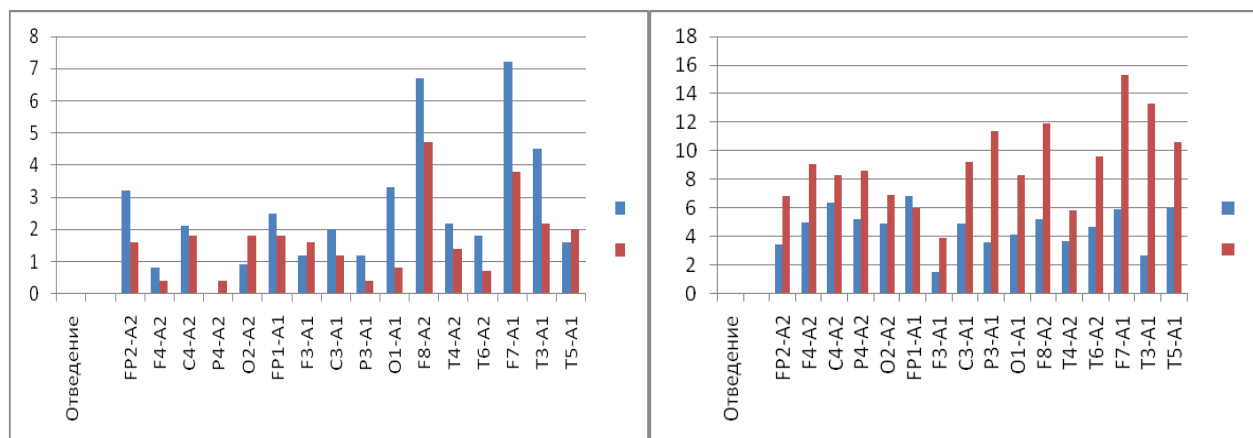


Рис.4. Индексные характеристики дельта -диапазона. Остальные обозначения как на рис 2

В дни магнитных флуктуаций, в отличие от геомагнитно-спокойных периодов, прослеживается противоположная динамика, отражающая увеличение индекса дельта-ритма, по всем областям, что отражает усиление активности синхронизирующего звена неспецифических систем головного мозга. Прослеживаемая в периоды Кр-1 при открывании глаз реакция депрессии дельта-ритма, свидетельствует об адекватном варианте реактивности, повышение же дельта-активности при Кр -4, отражает нарушение данного процесса и доминирование тормозных процессов.

Динамика бета-активности при смене функциональных состояний также претерпевает изменения, при этом в большей степени отражающаяся в показателях бета-1-диапазона. Геомагнитно-спокойные дни, сопровождаются усилением бета-ритма низкой частоты в показателях же бета-2 диапазона существенной разницы не наблюдалось.

A

B

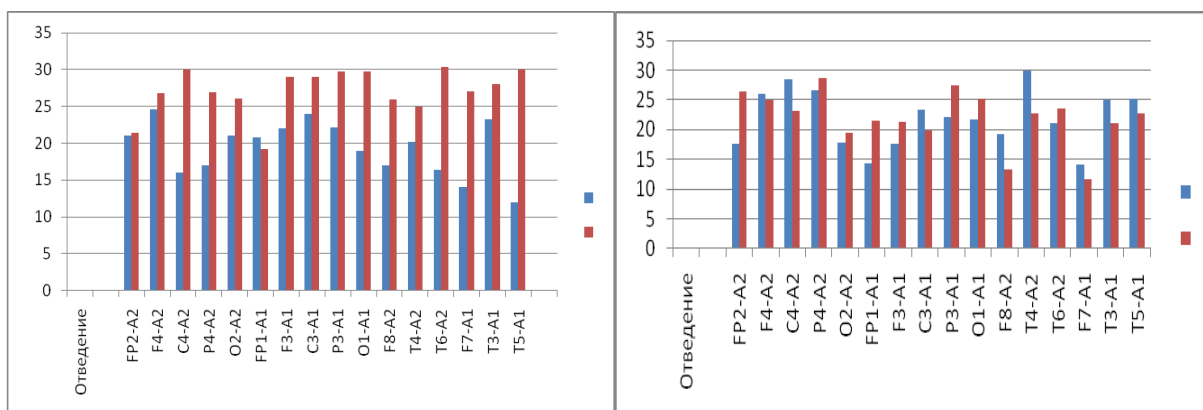


Рис.5. Индексные характеристики низкочастотного бета-диапазона. Остальные обозначения как на рис 2.

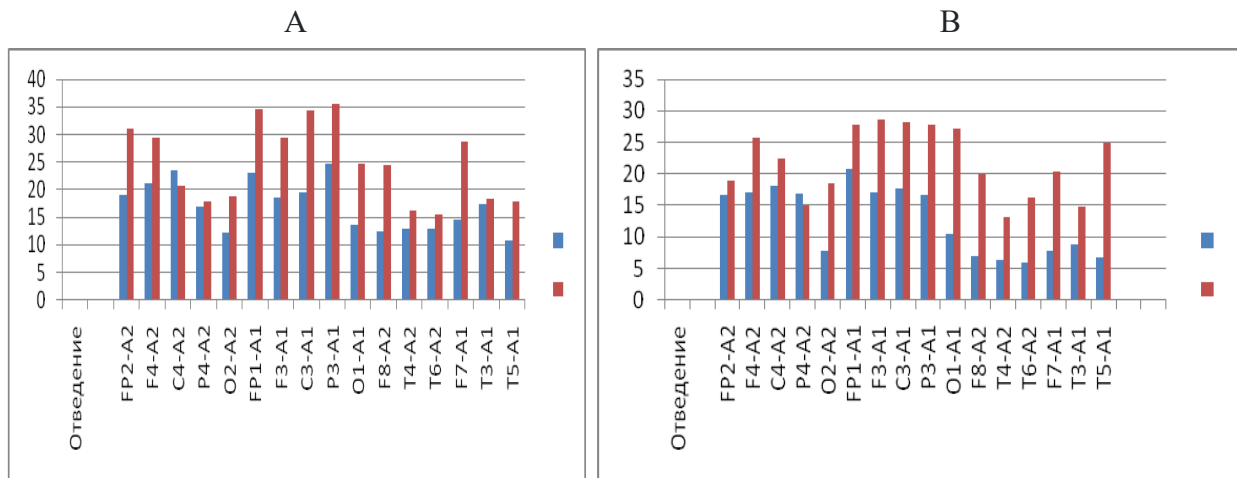


Рис.6 Индексные характеристики высокочастотного бета-диапазона. Остальные обозначения как на рис 2

Бета-ритм – индикатор активации головного мозга, как ответная реакция ретикулярной формации ствола мозга на текущие события. Взаимосвязь между бета-ритмом с процессом активации отражена в работе [8], где появление быстроволновой активности на ЭЭГ интернет-зависимых лиц в покое с открытыми глазами, влечет за собой повышение процентной представленности низкочастотного бета ритма.

В дни с Кр-4, в отличие от геомагнитно-спокойных периодов, при открывании глаз, реакция повышения бета-активности, прослеживается с участием бета- ритма быстросчастотного диапазона. В спокойные же дни прослеживается усиление выраженности бета-1 и бета-2 ритмов. Различия в динамике бета-ритма свидетельствуют о том, что в реакции активации мозга при открывании глаз, в геомагнитно активные периоды, в сравнении со спокойными периодами, по-видимому прослеживается недостаточный уровень активности восходящего активирующего звена ретикулярной формации, проявляющееся в отсутствии низкочастотного компонента.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных персонифицированных психофизиологических исследований лиц женского пола 50-60 лет связь с геомагнитной активностью прослеживали показатели ЭЭГ, среди которых особо значимыми являлись сдвиги в медленноволновом и быстросчастотном компоненте индексных характеристик. При гелиогеомагнитных возмущениях прослеживается изменение реакции головного

мозга в ответ на открывание глаз, которая отражает не достаточную адаптивную реактивность.

Полученные результаты можно рассмотреть с позиции деятельности регуляторных систем мозга. При открывании глаз в дни с Кр-1 прослеживается сбой наблюдаемого при закрытых глазах, баланса активирующих и тормозных механизмов неспецифических систем мозга, с доминированием активационных механизмов. Гелиогеомагнитные флуктуации, при переходе из спокойного в активное бодрствование, нарушают этот механизм, возникает дисбаланс, усиливается деактивирующий (тормозный) компонент, в то же время с другой стороны вызывая более высокий уровень активирующего звена неспецифических систем.

В группе обследованных женщин подвергающиеся исследованию показатели, напрямую не были связаны с изменениями гелиогеомагнитной обстановки Земли. В геомагнитно-спокойные и периоды геомагнитных флуктуаций прослеживались повышенные показатели напряженности и раздражительности. Были снижены характеристики работоспособности. У испытуемых наблюдались повышенные показатели тревожности и сниженный уровень вегетативного тонуса. Вышеуказанные эмоционально-характериологические характеристики не коррелирующие со степенью гелиогеомагнитных возмущений по-видимому имеют связь с текущей окружающей обстановкой.

Список литературы.

1. Паршина С.С., Токаева Л.К., Долгова Е.М., Афанасьева Т.Н., Самсонов С.Н., Петрова В.Д., Капланова Т.И., Потапова М.В., Водолагина Е.С. Патофизиологические и адаптационно-компенсаторные механизмы гемореологических нарушений у больных нестабильной стенокардией в различные периоды 11-летнего солнечного цикла // Новые информационные технологии в медицине, биологии, фармакологии и экологии: Международная конференция IT + M&Ec'2016, Гурзуф, 2-12 июня 2016 г. С. 294-299
2. Самсонов С.Н., Стрекаловская А.А., Малышева Л.А., Петрова П.Г., Захарова Ф.А. Связь геомагнитной возмущенности с состоянием сердечно-сосудистой системы человека в высоких широтах на фазе роста 11-летнего цикла солнечной активности // Якутский медицинский журнал. 2016. Вып. 2(54). С. 52-54.
3. Полякова Е.В., Мырцева Е.А., Поскотинова Л.В. Воздействие факторов космической погоды на показатели сердечно-сосудистой системы у молодежи города Архангельска // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований -2015.-№10 (часть 2)-С.282-285

- 4.Новик.О. Б., Смирнов Ф.А. лаб 337 onovik@online.ru fasmirnov-1@mail.ru onovik@online.ru.
– презентация, «Геомагнитная буря уменьшает когерентность электрических колебаний головного мозга при работе на компьютере» О.Б. Новик, Ф.А. Смирнов, Биофизика, 2013, том 58, вып. 3, с. 554-560»),
- 5.Рожков В.П.,Трифонов М.И.,Бекшаев С.С.,Белишева Н.К.,Пряничников С.В.,Сороко С.И. Оценка влияния геомагнитной и солнечной активности на биоэлектрические процессы мозга человека с помощью структурной функции //Российский физиологический журнал им.Сеченова.//2016.Т.102.№12,с.1479-1494
- 6 Кануников И. Е., Белов Д. Р., Гетманенко О.В. Влияние геомагнитной активности на электроэнцефалограмму человека Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Экология человека, 2018 стр 6-11.
- 7.Зайцев В.П., Айвазян Т.А Компьютерная программа «Цветовой тест Люшера 2015»Web site: [http // www.nmc-radix.com](http://www.nmc-radix.com) / E-mail:radix@nmc-radix.com
- 8.А.И.Рабданова, Д.У.Черкесова, Э.М.Бабаева, М.И.Ашурбекова. Электрическая активность мозга и межполушарные взаимодействия при формировании интернет-зависимости //Известия Самарского научного центра Российской академии наук//,том 19,№2(3),2017 с 518-522.
9. Berger H.Uber das Elektroenkephalogramm des Menschen. 1s t report [\\Arch.Psychiat Nervenkr.-1929.-V.87.-P.527-570](http://Arch.Psychiat Nervenkr.-1929.-V.87.-P.527-570)
- 10..Аллахвердиев А.Р., Аллахвердиева А.А., Бабаев Э.С. Особенности функционального состояния головного мозга пожилых женщин в состоянии покоя и умственного напряжения в дни с различной геомагнитной обстановкой. Журнал «Физиология человека» . Россия. Москва. 2020. Т.46 N 4, с.71-80
- 11.Е.А.Гришко, О.А.Бутова. Индукционные отношения нейронов коры головного мозга у военнослужащих силовых структур Российской Федерации // .Журнал «Наука, Инновации, Технологии» № 2 ,2014 с.189-191
- 12.Новак О.Б., Смирнов Ф.А., «Геомагнитная буря уменьшает когерентность электрических колебаний головного мозга при работе на компьютере ». БИОФИЗИКА, 2013, том 58, вып. 3, с. 554-560.