

бағытта қозғалатынын білу маңызды. Тәңіз бетіндегі мұнай дақтарының қозғалысын дистанционды (қашықтан) зондау немесе жер серіктеп арқылы бақылау қымбат болғандықтан, бақылаудың тиімді құралы математикалық модельдеу болып табылады. Мұнай дақтарының қозғалысын және өзгерісін дұрыс математикалық модельдеу арқылы әр сағаттагы керекті ақпарат пен мұнай дақтарының тәңіз бетіндегі орнын аныктай аламыз. Аталған мақалада конвективті-диффузияланатын мұнай дақтарының математикалық моделі қарастырылады, сондай-ақ, тәніздең мұнай дақтарының физикалық қасиеттеріне және мұнай параметрлерінің (көлемінің, ауданының) өзгерісіне әсер ететін маңызды физикалық және химиялық процесстер де ескеріледі. Нәтижелер, COMSOL Multiphysics программалық пакетінде алынған нәтижелермен салыстыру арқылы тексерілген.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОГНОЗА АВАРИЙНОГО НЕФТЯНОГО РАЗЛИВА: КАШАГАНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ, КАЗАХСТАН

Б. Е. Бекмухамедов, Б. Д. Ахметов, Ж. Ш. Жантаев

Институт Космических технологий и техники, Алматы, Казахстан

Аннотация. Нефтяные разливы опасны для окружающей среды. Кашаган, один из крупнейших нефтяных месторождений в Каспийском море, имеет высокую вероятность выбросов нефтяных загрязнений на море. В случае чрезвычайных ситуаций, мы должны быть готовы, в каком направлении нефтяные слики будут двигаться. С дистанционного зондирования или отслеживания этих разливов со спутника, например, каждый момент времени будет стоить дорого, а самым надежным инструментом становится математическое моделирование. Правильное математическое моделирование может прогнозировать движения и трансформации нефтяных пятен на поверхности воды в нужное время. В этой статье авторы рассматривают конвективно-диффузионное уравнение для изучения движения концентрации нефти на поверхности мелководной воды с учётом важных химико-физических процессов, которые в течение времени влияют на свойства нефти и на поведение нефти в водной среде. Результаты моделирования были сравнены с результатами модели, созданной в Comsol Multiphysics - пакет моделирования для решения задачи из естественных наук.

Поступила 22.05.2015 г.

**BULLETIN OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 1991-3494

Volume 4, Number 356 (2015), 38 – 43

THE INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC SCHUMANN RESONANCES ON THE BRAIN RHYTHMS DURING SLEEP

I. S. Blokhin, M. I. Kassymbayev, A. M. Tatenov, H. V. Tsesarski

“IRC(Information Research Center) “ALMATY”, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: agmax@yandex.com ,tatenov_adambek@mail.ru

Key words: geomagnetic field, rhythms of brain, harmonic frequencies, standing electromagnetic waves, amplitude, resonanse.

Abstract. Interest in the impact of magnetic field on activity of brain rhythms arose during the study of the phenomenon of lucid dreams. Our task was to determine whether there are external environmental factors that affect brain functioning, in particular to the quality of sleep. In this article we present the research results of the relationship between brain rhythms activity and the variability of the geomagnetic field near the earth's surface. In the process, we compare the time dependence of the quality of sleep and the time dependence of the A_p -index(daily average geomagnetic activity). It is revealed that in the night time the magnetic field affects the activity of brain rhythms. We assume that the intensity of the magnetic field depends on the amplitude of the electromagnetic Schumann resonances.

The existence of correlation between geomagnetic activity and the state of brain rhythms during sleep may indicate the influence of Schumann resonances on rhythms of the brain. The harmonic frequencies of the electromagnetic activity of the brain is resonance with a harmonic of a standing electromagnetic waves generated between the ionosphere and the surface of the Earth. In this regard, we can highlight favorable and unfavorable external conditions for the brain both in the day and in the night phase activity.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ РЕЗОНАНСОВ ШУМАНА НА РИТМЫ МОЗГА В ПРОЦЕССЕ СНА

И. Блохин, М. Касымбаев, А. Татенов, Г. Цесарский

ТОО «Инновационно-исследовательский Центр «АЛМАТЫ», Алматы, Казахстан

Ключевые слова: геомагнитное поле, ритмы мозга, частота гармоник, стоячие электромагнитные волны, амплитуда, резонанс.

Аннотация. Интерес к воздействию магнитного поля на активность мозговых ритмов возник в процессе исследования феномена контролируемых сновидений. Перед нами стояла задача определить, существуют ли внешние природные факторы, воздействующие на работу мозга в целом и на качество сна в частности. В этой статье мы представляем результаты исследования зависимости активности мозговых ритмов от вариабельности геомагнитного поля вблизи земной поверхности. В процессе обработки результатов мы сопоставили временную зависимость качества сна и временную зависимость А_р-индекса среднесуточной геомагнитной активности. Выявлено, что в ночное время суток магнитное поле оказывает воздействие на активность мозговых ритмов. Мы предполагаем, что от интенсивности магнитного поля зависит величина амплитуды электромагнитных резонансов Шумана.

Существование корреляции между геомагнитной активностью и состоянием мозговых ритмов в процессе сна человека может свидетельствовать о воздействии шумановских резонансов на ритмы мозга. Гармоника частот электромагнитной активности мозга испытывает частотный резонанс с гармоникой стоячих электромагнитных волн, образующихся между ионосферой и поверхностью Земли. В связи с этим можно выделить благоприятные и неблагоприятные внешние условия для работы мозга как в дневную, так и в ночную фазу активности.

Введение. Интерес к воздействию магнитного поля на активность мозговых ритмов возник в процессе исследования феномена осознанных сновидений. Перед нами стояла задача определить, существуют ли внешние природные факторы, воздействующие на работу мозга в целом и на качество сна в частности. Это позволило бы определить природу состояния, при котором человек способен контролировать сновидение [1].

Сон человека делится на фазы медленного и быстрого сна. Фазе медленного сна соответствует дельта-ритм (1-4 Гц) и тета-ритм (4-8 Гц) активности мозга. Фазе быстрого сна соответствует бета-ритм (14-38 Гц). Осознанное сновидение достижимо при частоте ритмов мозга в 40 Гц и выше [2], что соответствует гамма-ритму.

Наличие внешнего фактора, стимулирующего бета- и гамма-активность ритмов мозга может создавать условия для возникновения осознанных сновидений. Одним из таких факторов может служить геомагнитная активность.

Взаимодействие мозговых ритмов с электромагнитными резонансами Шумана. Долгое время считалось, что внешние электромагнитные поля сверхнизких частот не способны оказать существенного влияния на активность мозговых процессов. Позже удалось выяснить, что короткопериодные магнитные пульсации с частотами 0,05 – 5 Гц и амплитудой 100 нТл, близкие по своим характеристикам к пульсациям геомагнитного поля, повышают спонтанную ритмическую активность нервных клеток мозжечка, что доказывает возможность прямого влияния электромагнитных полей крайне низких частот на функциональную активность отдельных нейронов [3]. Аналогичные результаты продемонстрировали и другие исследования [4, 5].

Природный ионосферный электромагнетизм представляет собой набор стоячих электромагнитных волн низких и сверхнизких частот, называемый резонансами Шумана [6]. Первая и

наиболее устойчивая гармоника существует на частоте 7,83 Гц со спектральной плотностью колебаний 0,1 мВ/м, последующие - на частотах: 14,1 Гц, 20,3 Гц, 26,4 Гц, 32,4 и т.д.

Ночью амплитуда резонансов Шумана снижается в 5-10 раз по отношению к послеполуденному максимуму. Это обуславливается утечками электромагнитных волн через ионосферу планеты на неосвещенной стороне планеты. В то же время геомагнитная активность оказывается на толщине ионосферного слоя. В случае повышенной геомагнитной активности утечки электромагнитных волн через ионосферу наочной стороне планеты снижаются.

Если существует корреляция между геомагнитной активностью и состоянием мозговых ритмов в процессе сна человека, то это может свидетельствовать о воздействии шумановских резонансов на ритмы мозга.

Методика и результаты эксперимента

Испытуемые, принявшие участие в исследованиях, каждую ночь фиксировали оценку качества сна: 1 – если сновидения не запомнились, 2 – запомнились яркие сны, 3 – возникло осознанное сновидение. Трудность в запоминании сновидений свидетельствует о слабой активности бета-ритма мозга в фазу быстрого сна, и наоборот – если сновидение отпечаталось в памяти, то быстрый сон сопровождался активным состоянием бета-ритма. Наконец, осознанное сновидение свидетельствует о возникновении гамма-ритма активности мозга. В эксперименте приняло участие 20 человек. Каждую ночь статистически усреднялась оценка качества сна контрольной группы.

В процессе обработки результатов мы сопоставили временную зависимость качества сна и временную зависимость A_p -индекса среднесуточной геомагнитной активности. A_p -индекс характеризует усредненную вариабельность магнитного поля Земли. Данные о геомагнитной активности сформированы на основе результатов наблюдений Королевской Обсерватории Бельгии.

Результат совмещения графиков зависимостей за период с 12 января по 7 февраля представлен на рисунке 1.

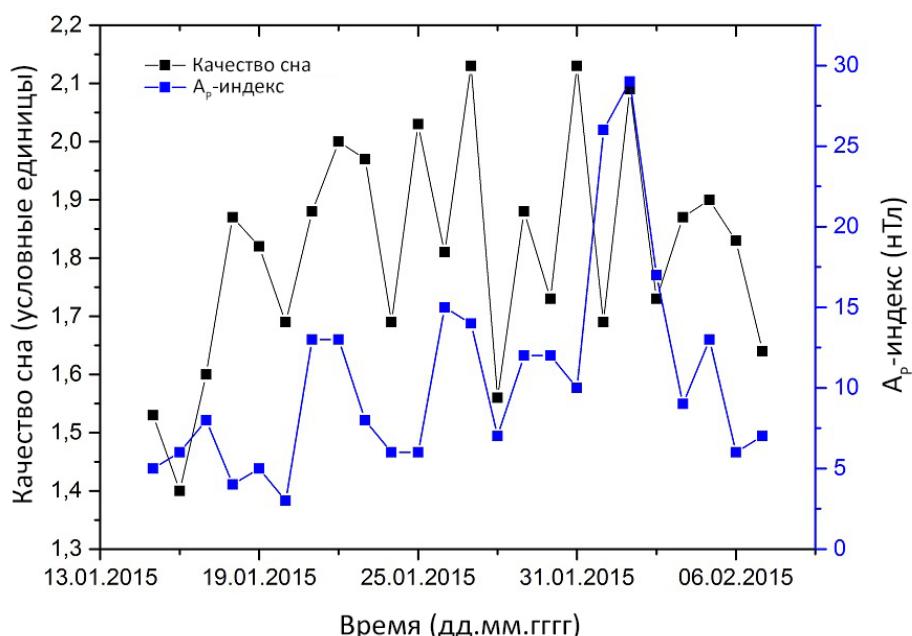


Рисунок 1 – Графики зависимости качества сна (слева) и A_p -индекса среднесуточной геомагнитной активности (справа) в период с 12 января по 7 февраля 2015 года

На рисунке 1 видно, что прослеживается корреляция поведения среднесуточной активности геомагнитного поля и качества сна. Погрешность может быть обусловлена среднесуточным усреднением A_p -индекса, в то время как необходимо учитывать только ночную активность геомагнитного поля.

На рисунке 2 представлены результаты исследований в период с 7 февраля по 2 марта 2015 года. Корреляции наблюдаются и в данный период, за исключением временного отрезка с 10 по 17 марта, где мы можем видеть обратную зависимость величины А_p-индекса и качества сна. Наличие подобной особенности может объясняться локальным присутствием дополнительных факторов, воздействующих на ритмы мозга в дневное и ночное время суток.

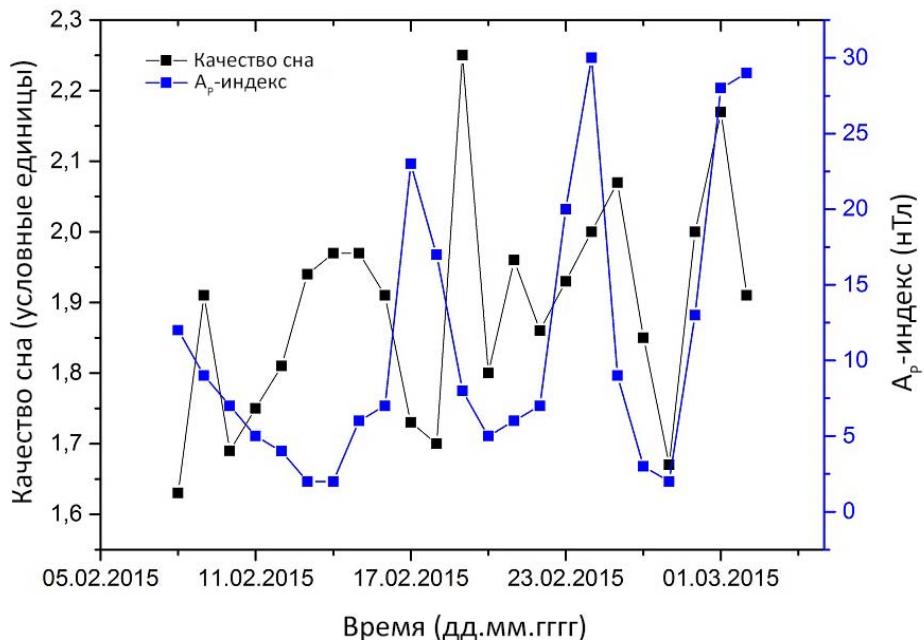


Рисунок 2 – Графики зависимости качества сна (слева) и А_p-индекса среднесуточной геомагнитной активности (справа) в период с 7 февраля по 2 марта 2015 года

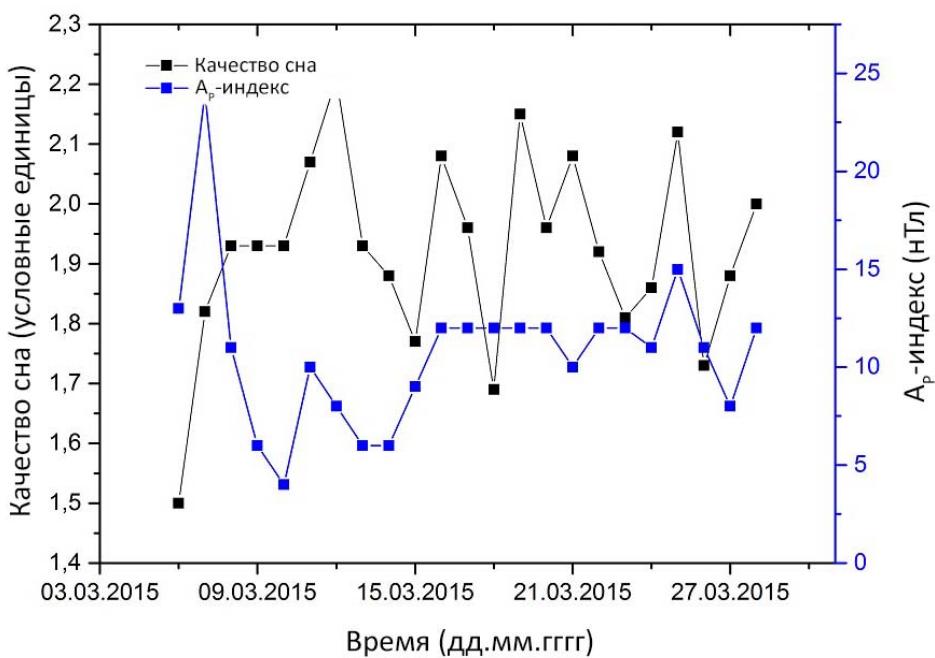


Рисунок 3 – Графики зависимости качества сна (слева) и А_p-индекса среднесуточной геомагнитной активности (справа) в период с 6 марта по 28 марта 2015 года

На рисунке 3 мы можем видеть еще одну особенность в период с 16 по 20 марта 2015 года. На графике зависимости А_p-индекса за этот период изображено плато. На самом деле в этот период произошел аномальный скачок величины среднесуточной напряженности геомагнитного поля

вплоть до значений в 100 нТл. Начинающийся рост качества сна за этот период сменяется резким спадом в момент пиковой активности геомагнитного поля. Это может говорить об отрицательном воздействии сильных магнитных полей на активность головного мозга, о чем также свидетельствует начальный участок графиков на рисунке 3.

Существует некоторое пороговое значение A_p -индекса A_p -ПОР ≈ 30 нТл, до которого вариация геомагнитного поля оказывается положительно на качестве сна. При превышении величиной A_p -индекса порогового значения A_p -ПОР возникает обратная зависимость качества сна от напряженности геомагнитного поля.

На рисунке 4 отражены результаты исследований за период с 30 марта по 23 апреля 2015 года. Можно снова видеть корреляции качества сна и величины A_p -индекса, а также наличие величины A_p -ПОР.

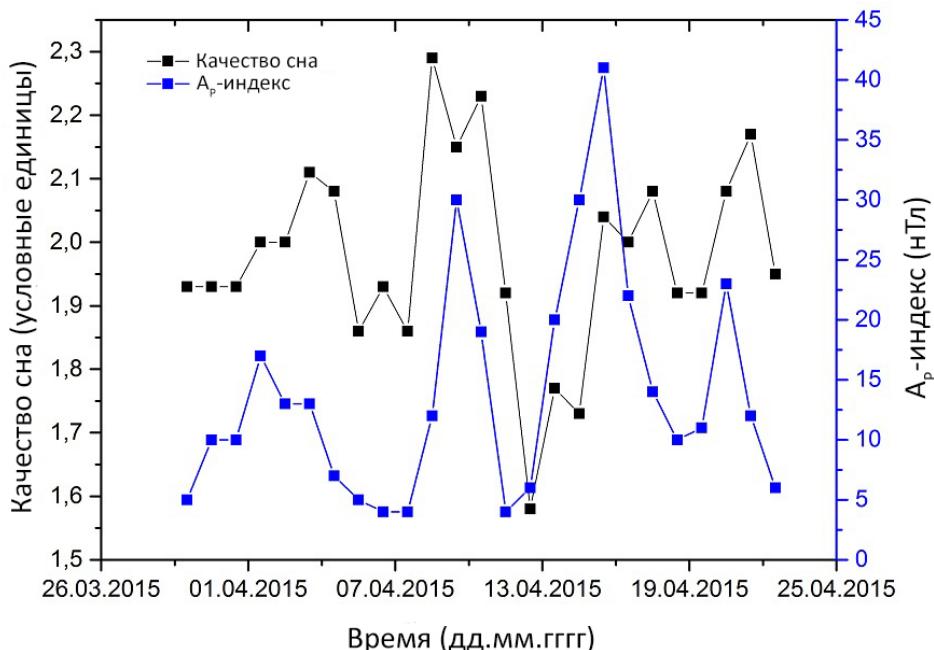


Рисунок 4 – Графики зависимости качества сна (слева) и A_p -индекса среднесуточной геомагнитной активности (справа) в период с 30 марта по 23 апреля 2015 года

Выводы. На основе корреляций между уровнем геомагнитной активности и качеством сна испытуемых мы делаем вывод о наличии воздействий ионосферного электромагнетизма на состояние мозговой активности человека. В частности, резонансы Шумана способны оказывать воздействие на коллективную электромагнитную активность нейронов головного мозга. В связи с этим можно выделить благоприятные и неблагоприятные внешние условия для контролируемых сновидений.

Благодарности. Мы выражаем благодарность всем, кто принял участие в исследованиях, чьи результаты позволили сформировать статистические данные по качеству сна на протяжении нескольких месяцев.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Frederik van Eeden, «A study of Dreams», Proceedings of the Society for Psychical Research 26, 1913.
- [2] «Induction of self-awareness in dreams through frontal low current stimulation of gamma activity», Ursula Voss, Romain Holzmann, Nature Neuroscience 17, 810–812
- [3] Агаджанян Н.А., Власова И.Г. Влияние инфразвукочастотного магнитного поля на ритмику нервных клеток и их устойчивость к гипоксии. Биофизика. – 1992. – Т. 37, №4. – С. 681 – 689.
- [4] Gavalas-Medici R.T., Day-Magdaleno S.R. ELF electric fields effects schedule–controled behaviour of monkeys, Nature. – 1978. – Vol. 261, N 5557. – P. 256 – 258.
- [5] Ludwig H.W. Electromagnetic multiresonance – the base of homeopathy and biophysical therapy, Proc. 42nd Congr. Int. Homeopathic Med. – League, 29 March – 2 April, 1987. – Arlington, 1987. – P. 74-79.
- [6] Schumann, W. O., Über die strahlungslosen Eigenschwingungen einer leitenden Kugel, die von einer Luftsicht und einer Ionosphärenhülle umgeben ist, Z. Naturforsch. 7a, 149, (1952)

REFERENCES

- [1] Frederik van Eeden, «A study of Dreams», Proceedings of the Society for Psychical Research 26, 1913.
- [2] «Induction of self-awareness in dreams through frontal low current stimulation of gamma activity», Ursula Voss, Romain Holzmann, Nature Neuroscience 17, 810–812
- [3] Agadzhanyan N.A., Vlasova I.G. Vlijanie infranizkochastotnogo magnitnogo polja na ritmiku nervnyh kletok i ih ustojchivost' k gipoksii. Biofizika. – 1992. – T. 37, №4. – S. 681 – 689.
- [4] Gavalas-Medici R.T., Day-Magdaleno S.R. ELF electric fields effects schedule–controled behaviour of monkeys, Nature. – 1978. – Vol. 261, N 5557. – P. 256 – 258.
- [5] Ludwig H.W. Electromagnetic multiresonance – the base of homeopathy and biophysical therapy, Proc. 42nd Congr. Int. Homeopathic Med. – League, 29 March – 2 April, 1987. – Arlington, 1987. – P. 74-79.
- [6] Schumann, W. O., Über die strahlungslosen Eigenschwingungen einer leitenden Kugel, die von einer Luftschicht und einer Ionosphärenhülle umgeben ist, Z. Naturforsch. 7a, 149, (1952)

**ШУМАННЫҢ ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК РЕЗОНАСЫНЫҢ
МИДЫҢ РИТМІНЕ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ**

И. Блохин, М. Қасымбаев, А. Татенов, Г. Цесарский

ЖШС «АЛМАТЫ» Инновациялық Зерттеу орталығы, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: геомагниттік өріс, ми ритмі, жиілік гармоникасы, тұрғын электромагниттік толқындар, амплитуда, резонанс.

Аннотация. Зерттеу кезеңінде бакылаудағы тұс көру феноменінің процессі, магнит өрісінің ми ритмінің активтілігіне әсері біздің көңілімізді аударды. Біздің алдымызда мына факторды тұрды; мидың жұмысына, толығынан, әсер ететін, оның ішінде үйқы сапасына әсері бар сыртқы табиғи факторлар бар ма? Нәтижелерді оңдау барысында, біздер үйқы сапасының уақыт бойынша байланысын сөткелік орташа геомагниттік активтілікпен салыстырыдық.

Берілген мақалада, жер бетіне жақын геомагниттік өрістің өзгеруінің ми ритмінің активтілігіне байланысын зерттеу нәтижелері келтірілген. Ми ритмдерінің активтілігіне магнит өрісінің әсері тәуліктің тұнгі мезгілдерінде болатыны анықталады. Магнит өрісінің интенсивтілігінен Шуманның электромагниттік резонансының амплитуда шамасына байланысты деген жорамал тірек етілді. Жер бетімен ионосфера арасында пайда болған, тұрғын электромагниттік толқындар гармоникасымен мидың активтілігінің электромагниттік гармоникалары арасында жиіліктер резонансы болатыны анықталды.

Поступила 22.05.2015 г.

**BULLETIN OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 1991-3494

Volume 4, Number 356 (2015), 43 – 47

**ECOLOGICAL QUESTIONS OF CASPIAN SEA
THEY SOCIO-ECONOMIC TO DEVELOPMENT INFLUENCE**

A. K. Kurbaniyazov

International Kazakh-Turkish university of the name H. A. Yasavi, Turkestan, Kazakhstan.
E-mail: gazi toychibekova@mail.ru

Key words: Caspian sea, oil, contaminated, monitoring, ecology.

Annotation. Ecological problems of caspian Sea and his coast are investigation of all history of extensive economic development in the countries of region. On it both of long duration natural changes (age-old fluctuations of sea level, change of climate) and sharp socio-economic problems of today are laid on. Arising up problems on the state and contamination of caspian Sea require the urgent acceptance of measures on the guard of environment and