

**Динамика гелиогеофизических факторов и возможность прогнозирования: от чрезвычайных ситуаций до спонтанных заболеваний**

*Гомельский государственный медицинский университет*

Анализируя влияние гелиогеофизических факторов на природные и биологические системы, авторы рассматривают принципиальную возможность прогнозирования «спонтанных» заболеваний.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, спонтанные заболевания, гелиогеофизические факторы, прогнозирование.

Различные природные, антропогенные, экологические чрезвычайные ситуации (ЧС), а в медицине – ряд острых, обострения хронических заболеваний и эпидемии могут возникать без явно провоцирующих факторов или спонтанно. Возникновение эпидемического процесса или «спонтанное» обострение хронического заболевания в размерах популяции, в определённой степени, является чрезвычайной ситуацией. При этом на популяционном уровне течение этих заболеваний может характеризоваться определённой цикличностью [10, 17, 23]. В этой связи является актуальным прогнозирование любых чрезвычайных ситуаций с целью принятия мер по их предупреждению и минимализации последствий.

Описана циклическая организация ряда природных ЧС. Так, выявлена объективно существующая глобальная цикличность вулканической активности. Было установлено, что степень активизации вулканов прямо пропорциональна предшествующему периоду вулканического затишья и установленная цикличность сохраняется на протяжении более пятисот лет (с 1500г. до 2000г.) [25, 26, 27].

Динамика техногенных катастроф в глобальном масштабе так же имеет определённую цикличность [9, 19]. Данная закономерность лежит в основе методики прогнозирования ЧС с целью принятия мер по их своевременному предупреждению и оптимизации проводимых мероприятий по ликвидации их последствий [5, 9, 19].

В основе долгосрочного прогнозирования периодов повышенного риска возникновения ЧС лежит характеристика динамики циклично изменяющихся гелиогеофизических факторов и их влияние на биологические объекты, в т.ч. человека. Например, возмущения магнитного поля Земли оказывают определенное отрицательное воздействие на организм человека, управляющего воздушным судном или сложным технологическим процессом на потенциально опасном объекте, следствием которого могут являться техногенные аварии всех видов [9, 28].

Одним из определяющих факторов в комплексе параметров гелиогеофизических воздействий является состояние солнечной активности (СА). Среди различных критериев, используемых для характеристики динамики СА и процессов, происходящих на Солнце, наряду с магнитными бурями и вспышками, анализируют динамику площади солнечных пятен,

характеризующуюся числами Вольфа [4, 17, 29]. Изменение этого параметра имеет достаточно четко выраженную цикличность, которая колеблется от 10,5 до 12,3 лет, при среднем интервале в 11,2 года [12, 24, 40].

Динамика циклично изменяющихся гелиогеофизических параметров определённого временного периода может быть представлена графически в виде хронокарт. Такие хронокарты строятся на основе компьютерного анализа совокупной интенсивности основных внешнесредовых факторов: солнечных, лунных, планетарных, магнитных, гравитационных и др.

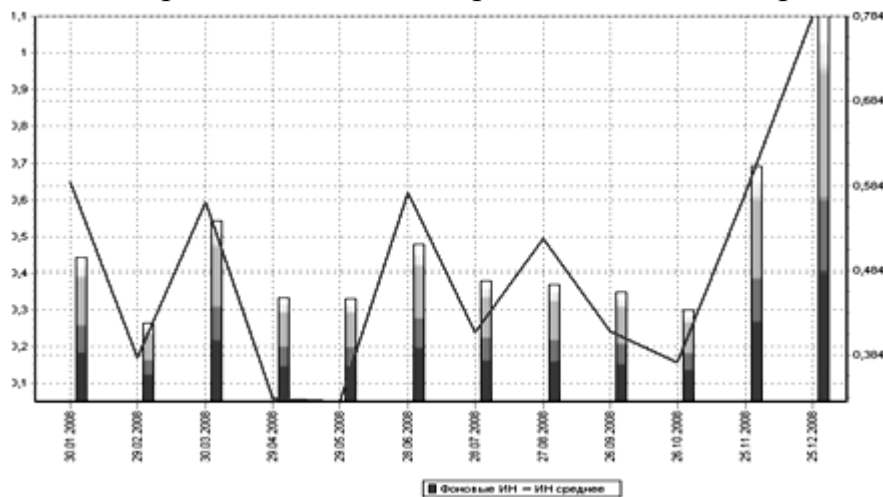


Рисунок 1. График прогноза интенсивности гелиогеофизических процессов на 2008 г.

На рис. 1 представлена хронограмма интенсивности гелиогеофизических процессов на 2008 год, определяющих прогноз ЧС природного и техногенного характера, разработанная на кафедре Мониторинга и прогнозирования ЧС Института комплексного военного образования, РФ [9].

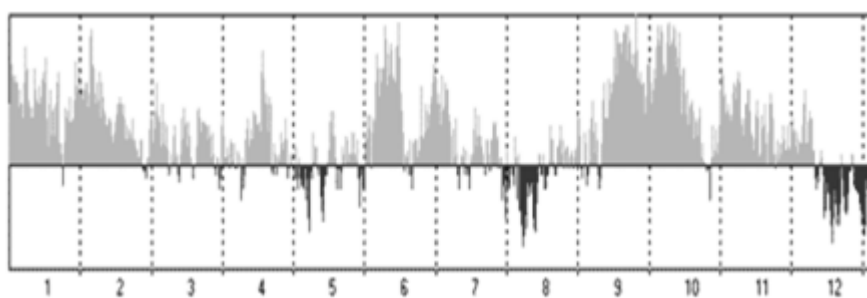


Рисунок 2. Хронокарта внешних воздействий, 2008 г.

Для сравнения на рис. 2 представлена хронокарта 2008 года (программный продукт версии «AgeNA» v.1,0, разработанной Центром научно-технического творчества молодежи фирмы «Партнер» совместно с кафедрой алгебры и геометрии ГГУ им. Ф. Скорины, используемый нами для анализа колебаний внешнесредовых воздействий). При сравнении графиков прослеживается, что периоды повышенной интенсивности гелиогеофизических процессов совпадают на обоих графиках.

Совокупность солнечных, планетарных, лунных и иных воздействий формирует спектр гелиогеофизических параметров внешней среды, влияющих на биоритмологическую организацию жизни. В целом ряде исследований

прослеживается влияние СА и других факторов на многие физиологические процессы и особенности течения заболеваний как на индивидуальном, так и на популяционном уровне [4, 6, 12, 17, 23, 24, 39]. В 1924г. А.А. Ухтомский сформулировал представление о хронотопе как комплексе пространственно-временных отношений предметов и явлений в физической среде, окружающей организм человека и влияющий на его биоритмологическую организацию. Представление о хронотопе А.А.Ухтомского имеет большое значение для теоретической и прикладной науки, так как оно определяет и доказывает существование собственного, биологического времени организма. В работах основоположника гелиобиологии и гелиомедицины А.Л.Чижевского выявлена достоверная связь возникновения эпидемий инфекционных заболеваний (холеры, чумы, дифтерии и др.), ритмических изменений уровня общей смертности на земном шаре с изменениями показателей СА [8, 19, 29]. М.Nelson (1978) обнаружил, что расположение планет влияет на ионосферу, а, следовательно, благодаря опосредованному влиянию и на биосферу [28]. Отмечено влияние Лунных циклов на спектр эндогенных биоритмов организма. Итальянские исследователи выявили повышенную в 1,5-2 раза частоту госпитализаций больных язвенной болезнью в полнолуние по сравнению с новолунием [34]. Ряд авторов указывали на повышение частоты язвенных кровотечений и прободений в полнолуние [39, 42].

Изучение вопросов патогенеза различных заболеваний и патологических состояний неизменно сохраняет свою актуальность. Любая патология может быть рассмотрена как дисбаланс факторов агрессии и защиты. Факторами, провоцирующими развитие патологического процесса в организме, могут выступать инфекционные, механические, химические, радиационные, психологические и иные стрессовые воздействия. Между тем, выделяют целый ряд заболеваний, возникновение или обострение которых происходит спонтанно и без видимых причин. Эти заболевания (обострения) называют «спонтанными» или криптогенными [34, 40]. В перечне подобных патологических состояний рассматривается целый ряд сердечно-сосудистых нозологий (внезапная смерть, приступы стенокардии и инфаркты миокарда, гипертонические кризы, пароксизмы аритмий, острые тромбозы, эмболии, острые нарушения мозгового кровообращения), спонтанные обострения сахарного диабета, псориаза и др. [8, 10, 40].

Многочисленные исследования показали значение эндогенных и экзогенных биологических ритмов и их взаимодействия в процессе адаптации [7, 22, 35]. Было доказано значение выявленных закономерностей в профилактике, диагностике, лечении ряда заболеваний человека. К настоящему времени накоплен обширный материал, демонстрирующий корреляции различных проявлений гелиогеофизических воздействий с морфофункциональными характеристиками биологических систем на всех структурных уровнях от физико-химических процессов до явлений популяционного масштаба. Имеются публикации, демонстрирующие наличие цикличности в течении сердечно-сосудистых, онкологических, гастроэнтерологических и др. заболеваний [4, 8, 15, 18, 20, 23, 24, 31, 33].

С позиций хронобиологии организм человека рассматривается как сложная взаимозависимая и взаимообусловленная система иерархии эндогенных биоритмов, подверженная воздействию экзогенных гелиогеофизических факторов [1, 2, 7, 22, 34]. Пространственно-временную организацию организма, т.е. хронотоп, формирует совокупность биологических ритмов, согласованных между собой и реагирующих на изменения параметров внешней среды. Цикличность изменения гелиогеофизических параметров внешней среды требуют соответствующей адаптивной реакции органов и систем, обеспечивающих гомеостаз. Именно биологические ритмы (БР) являются важнейшим звеном в системе адаптации человека к воздействию периодически меняющихся факторов внешней среды [8, 10, 20, 29, 37].

Многие патологические процессы в организме сопровождаются нарушением временной организации физиологических функций и рассогласованием элементов хронобиологической иерархии [10, 20]. В то же время именно рассогласование ритмов является одной из причин развития патологических изменений в организме. По словам А.Л. Чижевского, «...больной организм – система, выведенная из равновесия дестабилизирующим импульсом, которым может быть резкое изменение метеорологических или геофизических факторов...» [29]. Причем развитие некоторых заболеваний или патологических состояний происходит по принципу резонансного явления, когда минимальное внешнее воздействие провоцирует выраженный клинический эффект. Эндогенная и экзогенная рассогласованность взаимодействия естественных БР получило название десинхроноза. Десинхроноз возникает при рассогласовании колебаний внешнесредовых воздействий и собственных биоритмов организма человека [7, 18, 21].

В биоритмологии, помимо календарного года существует понятие индивидуального года (ИГ), измеряемого с даты рождения человека. С академических позиций, началом биологического или индивидуального года следует считать дату зачатия, но из-за практической её недоступности, предложено её заменить на дату рождения [13, 22]. Существует понятие гелиогеофизического импринтинга, то есть запечатления развивающимся организмом параметров той электромагнитной среды, которые действовали в период внутриутробного развития и влияли на формирование закономерной реактивности организма [10, 34]. Это позволяет говорить о том, что сила воздействия гелиогеофизических, погодных и других факторов, их соотношение и ритм, влияя на формирующуюся зиготу и организм беременной женщины, как бы «заводят» биологические часы каждого человека и определяют биоритмологическую организацию формирующегося организма, механизмы его адаптации к постоянно изменяющимся внешнесредовым параметрам [8, 10].

Хрономедицина ставит целью изучение и использование закономерностей биоритмов человека в профилактике и лечении заболеваний. По мере развития хронобиологии, было установлено существование БР на всех уровнях организации живой природы. В странах Западной Европы и США в

середине XX века организован ряд научных центров, проводящих исследования, касающиеся теоретических и практических проблем хронобиологии и хрономедицины. В АМН СССР в 1981 году была создана Проблемная комиссия «Хронобиология и хрономедицина», которая в настоящее время в АМН России и Национальной АМН Украины активно продолжает свою деятельность.

В литературе описаны методики индивидуального и популяционного прогнозирования патологических колебаний артериального давления, приступов стенокардии, обострений психических, кожных заболеваний и т.д. [5, 32]. Наряду с этим, отсутствуют сведения о целенаправленных исследованиях, посвященных хронобиологическому прогнозированию периодов повышенного риска возникновения различных заболеваний, зависящих от индивидуальных хронобиологических особенностей организма и динамики гелиогеофизических параметров внешней среды.

Одним из примеров циклично протекающих заболеваний является язвенная болезнь (ЯБ). Обнаружена сложная хронобиологическая зависимость между изменениями гелиогеофизических факторов и течением ЯБ [10, 12, 20].

Нами впервые выявлен феномен прямой зависимости популяционной тяжести ЯБ от интенсивности изменений гелиогеофизических факторов внешней среды (солнечные, планетарные циклы, изменения геомагнитной активности, погодных условий и др.). Установлено, что динамика первичной заболеваемости ЯБ подвержена спонтанным колебаниям, соответствующим 11-летним циклам солнечной активности. Периоды колебаний солнечной активности и заболеваемости ЯБ примерно одинаковы, но находятся в противоположных фазах, то есть во время роста солнечной активности отмечается снижение заболеваемости и наоборот [12]. Нами подтверждена данная зависимость на примере Беларуси за 20-тилетний период с 1985 по 2005 гг. (рис. 3) [17], и изучены хронобиологические закономерности динамики популяционной тяжести ЯБ на примере перфоративной язвы как клинической модели [16].

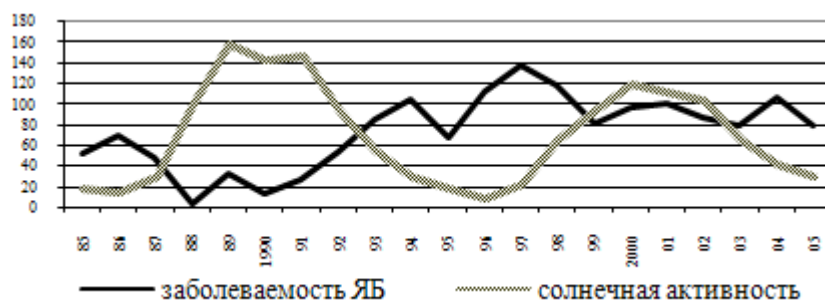


Рис. 3. Колебания солнечной активности и первичной заболеваемости ЯБ

Оказалось, что при резких изменениях параметров внешней среды достоверно возрастает частота язвенных перфораций. На начальных этапах исследования (2004-2005 гг.) прогнозировалось очередное снижения первичной заболеваемости и популяционной тяжести язвенной болезни после 2006 г., что позже нашло своё документальное подтверждение [15, 16, 17].

Выявленная зависимость позволила говорить о принципиальной возможности хронобиологического прогнозирования периодов повышенного риска возникновения острых осложнений ЯБ [15, 17]. Формулировка же принципов хронобиологического прогнозирования на клиническом примере перфоративной язвы позволит выявить закономерности «спонтанных» обострений целого ряда заболеваний, что, в свою очередь, даст возможность по-новому планировать проведение соответствующих лечебно-профилактических мероприятий. Проведение данных мероприятий позволит уменьшить риски осложнений, а, следовательно, летальности и ухудшения качества жизни, сократив тем самым, прямые и косвенные затраты на лечение, что в масштабах страны, сможет обеспечить существенный экономический эффект.

Аналогичный подход может быть экстраполирован на целый ряд заболеваний и ЧС в широком понимании, что, несомненно, требует дальнейшего углубленного изучения, а полученные данные - более детального анализа и осмысления.

### Литература

1. Ашофф, Ю. Биологические ритмы. В 2-х т., том 1, пер.с. англ. / Ю. Ашофф. М.: Мир, 1984. 414 с., ил.
2. Ашофф, Ю. Биологические ритмы. В 2-х т., том 2, пер.с. англ. / Ю. Ашофф. М.: Мир, 1984. 262 с., ил.
3. Бочков, Н. П. Близнецовый метод / Н. П. Бочков, Е. Т. Лильин, Р. П. Мартынова. БМЭ, Т. 3. С. 244–247.
4. Вишневский, В. В. Влияние солнечной активности на морфологические параметры ЭКГ сердца здорового человека / В. В. Вишневский, М. В. Рагульская, Л. С. Файнзильберг // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2003. № 3. С. 3–12.
5. Гельфанд, И. М. Очерки совместной работы математиков и врачей / И. М. Гельфанд, Б. И. Розенфельд, М. А. Шифрин. М.: Наука, 1989. 272 с.
6. Гусев, Е. И. Пространственно-временная организация восприятия у больных дисциркуляторной энцефалопатией / Е. И. Гусев, Ю. А. Романов, О. Н. Ефанкина // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. [Электронный ресурс]. - [http:// www.mediasphera.ru / journals/korsakov /detail/104/1126.](http://www.mediasphera.ru/journals/korsakov/detail/104/1126), Дата доступа : 20.01.09.
7. Деряпа, Н. Р. Проблемы медицинской биоритмологии / Н. Р. Деряпа, М. П. Мошкин, В. С. Посный. М.: Медицина, 1985. 208 с.
8. Зидермане, А. А. Некоторые вопросы хронобиологии и хрономедицины. Обзор литературы. / А. А. Зидермане. Рига: Зинатне, 1988. 214 с.
9. Институт комплексного военного образования (ИКВО), Санкт-Петербург. Справочные материалы [Электронный ресурс]. – <http://vestnik.ifmo.ru>, [http://faculty.ifmo.ru/ikvo/ index.html.](http://faculty.ifmo.ru/ikvo/index.html), Дата доступа 12.09.08.
10. Комаров, Ф. И. Хронобиология и хрономедицина / Ф. И. Комаров, С. И. Рапопорт. Триада-Х, 2000. 488 с.

11. Комаров, Ф. И. Язвенная болезнь / Ф. И. Комаров, А. В. Калинин // Руководство по гастроэнтерологии: в 3-х томах / под ред. Ф. И. Комарова, А. Л. Гребнева. М.: Медицина, 1995. Т. 1: Болезни пищевода и желудка. С. 456–534.
12. Корнилова, Л. С. Процессы цикличности в течении язвенной болезни / Л. С. Корнилова, Е. Г. Жук, Г. А. Никитин // Клиническая медицина. 2002. № 10. С. 39–43.
13. Костоглодов, Ю. К. Хронобиофизические особенности регуляции систем организма / Ю. К. Костоглодов // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. 2005. № 4. С. 52–62.
14. Крылов, Н. Н. Мифы и реалии современного учения о язвенной болезни / Н. Н. Крылов // Вестник хирургической гастроэнтерологии. 2006. № 1. С. 40.
15. Лобанков, В. М. Перфоративные язвы: к вопросу о цикличности / В. М. Лобанков, М. Н. Камбалов, С. В. Иванов // Проблемы здоровья и экологии. № 2(12). 2007. С. 146–152.
16. Лобанков, В. М. Перфоративные язвы как показатель популяционной тяжести язвенной болезни / В. М. Лобанков, М. Н. Камбалов, П. В. Горностай // Информационно-методическое письмо УЗО Гомельского областного исполнительного комитета. Гомель, 2008. 31 с.
17. Лобанков, В. М. Влияние солнечной активности на популяционную тяжесть язвенной болезни / В. М. Лобанков, М. Н. Камбалов // Проблемы здоровья и экологии. 2008. № 2(16). С. 142–146.
18. Пишак, В. П. Хронобиологическая концепция развития острого инфаркта миокарда / В. П. Пишак, В. К. Ташук, Т. А. Илашук // Клиническая медицина. 2007. № 9. С. 38–44.
19. Рагульская, М. В. Автоматизированный математический прогноз космо-биосферных связей (по результатам Телекоммуникационного мониторинга «Гелиомед» 2006–2007 гг.) / М. В. Рагульская [и др.] // Научн. труды VIII Международ. конгресса «Здоровье и образование XXI веке. Концепции болезней цивилизации», 14–17 ноября 2007 г. РУДН. М., С. 523–525.
20. Рапопорт, С. И. К проблеме сезонных обострений заболеваний внутренних органов / С. И. Рапопорт, Н. К. Малиновская // В кн.: Хронобиология и хрономедицина; под ред. Ф. И. Комарова. М.: Триада-Х, 2000. С. 230–236.
21. Рапопорт, С. И. Десинхроноз: руководство по внутренним болезням / С. И. Рапопорт, Ф.И. Комаров; под ред. В. Т. Ивашкина. М.: Мед.Инф.Агентство, 2007. С. 474–472.
22. Романов, Ю. А. Хронотопобиология как одно из важнейших направлений современной теоретической биологии / Ю. А. Романов // В кн.: Хронобиология и хрономедицина; под ред. Ф. И. Комарова. М.: Триада-Х, 2000. С. 9–24.
23. Рябых, Т. П. [Риск онкологических заболеваний и одиннадцатилетние циклы солнечной активности](#) / Т. П. Рябых, Н. Б. Бодрова // I международный Конгресс «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине».

Разд. «Хрономедицина». - Сборник тезисов [Электронный ресурс]. - <http://www.telepat-defence.com/congress.html>. Дата доступа 2.09.08.

24. Смирнова, А. В. Солнечная активность и заболевания сердечно-сосудистой системы / А. В. Смирнова, Н. Н. Наумчева // Клиническая медицина. 2008. № 3. С. 10–17.

25. Федоров, В. М. Астрономическая хронология и прогноз вулканических извержений / В. М. Федоров // Сознание и экономическая реальность. 2000. № 3. Т. 5. С. 53–58.

26. Хаин, В. Е. Об истоках представлений о крупномасштабной тектонической цикличности / В. Е. Хаин // Проблемы ритмов в естествознании: материалы I международного симпозиума. М.: Изд-во РУДН, 2004. С. 5–6.

27. Хаин, В. Е. О закономерности пространственно-временного распределения извержений вулканов / В. Е. Хаин., Э. Н. Халилов., Т. А. Исмаилзаде // Проблемы ритмов в естествознании: материалы первого международного симпозиума. М.: Изд-во РУДН, 2004. С. 6–7.

28. Чибисов, С. М. Космос и биосфера: влияние магнитных бурь на хроноструктуру биологических ритмов / С. М. Чибисов // Вестник Российского университета дружбы народов. 2006. № 3(35). С. 35–45.

29. Чижевский, А. Л. Земное эхо солнечных бурь / А. Л. Чижевский. М.: Мысль, 1973. 376 с.

30. Чубаров, В. А. [Хроноритмы и закономерности онто- и патогенеза](#) / В. А. Чубаров // I международный Конгресс «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине». - Разд. «Хрономедицина». - Сборник тезисов [Электронный ресурс]. - <http://www.telepat-defence.com/congress.htm> Дата доступа 2.09.08.

31. Шапошников, А. В. Язвенная болезнь в зеркале статистики / А. В. Шапошников // Вестн. хир. гастроэнтерол. 2006. № 1. С. 139.

32. Шапошникова, В. И. [Прогнозирование функционального состояния человека](#) / В. И. Шапошникова // I международный Конгресс «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине». - Разд. «Хрономедицина». - Сборник тезисов [Электронный ресурс]. - <http://www.telepat-defence.com/congress.htm> Дата доступа 2.09.08.

33. Arici, C. Peptic ulcer perforation: an analysis of risk factors / C. Arici [et al.] // Ulus Trauma Derg. 2002. Vol. 8, № 3. P. 142–146.

34. Cugini, P. Fasi lunari e malattia peptica ulcerosa / P. Cugini, G. Giangregorto, C. Leonardi, D. Monetti // Minerva Dietol. Gastroenterol. 1987. Vol. 3. P. 189–192.

35. Halberg, F. Chronomics: Imaging in time by phase synchronization reveals wide spectral-biospheric resonances beyond short rhythms. («Wenn man über kurze Rhythmen hinausgeht») In memoriam – lost future / F. Halberg [et al.]: Dr.-Ing. habil. Dr. rer. nat. Barbara Schack: 1952–2003. Neuroendocrinol Lett 2003; 24: P. 355–380.

36. Haus, E. Clinical application of chronobiology / E. Haus // Chronobiologia. 1989. Vol. 16. P. 141–142.



37. Moore, J. G. Circadian rhythm of gastric acid secretion in active duodenal ulcer: chronobiological statistical characteristics and comparison of acid secretory and plasma gastrin patterns with healthy subjects and post-vagotomy and pyloroplasty patients / J. G. Moore, F. Halberg // *Chronobiology International*. 1987. Vol. 4. Is.1. P. 101–110.
38. Otsuka, K. (editor). Proceedings, 3rd International Symposium Workshop on Circadian Rhythms and Clinical Chronobiology, 9 Nov 2002, Tokyo, Japan. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 2003; 57 (Suppl 1). P. 198.
39. Lobankov, V. M. Perforated peptic ulcers and Moon cycles / V. M. Lobankov [et al.] // *Przegl. Lekar.* 2000. Vol. 57. Suppl. B. P. 105.
40. Richardson, J. D. Solar wind oscillations with a 1.3-year period / J. D. Richardson [et al.]. *Geophys Res Lett* 1994; 21: P. 1559–1560.
41. Svanes, C. Trends in perforated peptic ulcer: incidence, etiology, treatment, and prognosis / C. Svanes // *Wld. J. Surg.* 2000. Vol. 24. P. 277–283.
42. Swain, C. P. Gastrointestinal haemorrhage // *Clin. Gastroenterol.* 2000. Vol. 14, № 3. P. 357–515.
43. Touitou, Y. *Biologic rhythms in clinical and laboratory medicine* / Y. Touitou, E.Haus (Eds.). Springer-Verlag, 1992. 730 p.