

*Т. С. Гузовская, Г. Н. Чистенко, А. Г. Аронов, А. М. Близиук*  
**ЭПИДЕМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ВЕТРЯНОЙ ОСПЫ И СОСТОЯНИЕ  
МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ**

*Белорусский государственный медицинский университет  
Центр геофизического мониторинга НАН Беларуси*

Проведен анализ заболеваемости ветряной оспой населения республики в течение 1960-2008 гг. Выявлен полный период многолетних колебаний заболеваемости длительностью 32 года (период первого порядка), на фоне которого регулярно отмечались периоды второго порядка, продолжительностью от 2,5 до 6 лет (в среднем –  $3,9 \pm 0,46$  года). Установлено влияние флуктуаций магнитного поля Земли, обусловленных солнечной активностью, на заболеваемость ветряной оспой населения республики. Динамика заболеваемости ветряной оспой находилась в противофазе динамике числа магнитных бурь и динамике К-индекса.

Ключевые слова: ветряная оспа, заболеваемость, магнитное поле Земли.

*T. Guzovskaya, G. Chistenko, A. Aronov, A. Blizniuk*

***EPIDEMIC PROCESS OF VARICELLA AND MAGNETIC FIELD OF THE EARTH***

*This review summarizes analysis' results of varicella incidence rate among population in Belarus for the period 1960-2008. The full period of long-term fluctuations of morbidity by 32 years duration on which background periods of the second order by duration from 2,5 to 6 years are revealed (on the average -  $3,9 \pm 0,46$  year). The analyses of varicella incidence rate and fluctuations of a magnetic field of the Earth, caused by solar activity, have been made. Dynamics of varicella incidence rate was in an antiphase to dynamics of number of magnetic storms and dynamics of the K-index.*

*Key words: varicella, incidence, magnetic field of the Earth*

Заболеваемость ветряной оспой характеризуется стабильно высокими уровнями и занимает доминирующее положение в структуре инфекционной патологии. Важнейшим проявлением эпидемического процесса этой инфекции является цикличность с периодическими подъемами и спадами заболеваемости через 2-7 лет. Отмечены также большие циклы протяженностью 20-22 года. Подъемы заболеваемости ветряной оспой связывают с накоплением в популяции людей восприимчивых детей. Формирование иммунной прослойки в результате широкого распространения ветряной в годы подъема ограничивает циркуляцию возбудителя и приводит к снижению (спаду) заболеваемости. Гипотеза об инфекционно-иммунологической природе периодических подъемов и спадов в многолетней динамике заболеваемости ветряной оспой, хотя и является достаточно популярной, но не объясняет исчерпывающе ни природу коротких циклов, ни, тем более, механизм формирования длительных периодов повышения и спадов заболеваемости ветряной оспой. Недостаточная убедительность инфекционно-иммунологической гипотезы состоит в том, что рождаемость является непрерывным процессом и, следовательно, восприимчивые к ветряной оспе лица появляются не внезапно и не циклически, а постепенно и постоянно. С другой стороны, возбудитель ветряной оспы постоянно циркулирует в

человеческой популяции и постоянно вызывает заболевания у восприимчивых лиц (не «дожидаясь», пока количество восприимчивых лиц достигнет «критической массы»). С учетом того, что периодичность является общей закономерностью многолетней динамики заболеваемости ветряной оспой, в ее формировании могут принимать участие экзогенные факторы, имеющие глобальное значение. Нами проведено изучение многолетней динамики заболеваемости ветряной оспой населения Беларуси в сопоставлении с многолетней динамикой магнитных бурь и динамикой К-индекса, отражающего состояние магнитного поля Земли.

Материал и методы. В работе использованы данные официальной регистрации заболеваемости ветряной оспой населения Беларуси за период 1960-2008 гг. Параметры магнитного поля Земли (ежегодное количество магнитных бурь, значения К-индекса) за период 1985-2008 гг. получены в геофизической обсерватории «Плещеницы» ГУ «Центр геофизического мониторинга НАН Беларуси». При обработке материала рассчитывали показатели заболеваемости ветряной оспой на 100000 населения. Многолетнюю эпидемическую тенденцию заболеваемости ветряной оспой определяли методом наименьших квадратов. Для сопоставимости параметров заболеваемости ветряной оспой и параметров магнитного поля Земли применяли нормированные показатели, при вычислении которых за единицу принимали максимальный уровень заболеваемости ветряной оспой, а также максимальные количества магнитных бурь в год и максимальные значения К-индекса. Исследования проводили с использованием полиномиальной аппроксимации с разложением в ряд до 6 степени, что позволило получить интегрированные значения сопоставляемых рядов и дало усредненные значения поинтервально. Обработка материалов исследования проводилась с использованием статистического пакета компьютерной программы Microsoft Excel [2, 3, 6].

Результаты и обсуждение В условиях естественного развития эпидемического процесса распределение заболеваемости ветряной оспой находилось в пределах: от 244,0 в 1962 г. до 725,9 на 100000 населения в 1986 г. Среднемноголетний годовой показатель заболеваемости составил  $474,9 \pm 2,22$  на 100000 населения. Использование полиномиальной аппроксимации с разложением в ряд до 6-й степени ( $R = 0,8$ ) позволило выявить полный период многолетних колебаний (период первого порядка) заболеваемости ветряной оспой длительностью 32 года (рисунок 1).



Рисунок 1-Многолетняя динамика и эпидемическая тенденция заболеваемости ветряной оспой населения Республики Беларусь за период 1960-2008 гг.

Восходящая ветвь соответствует фазе (1975-1993 гг.) высокой активности эпидемического процесса ветряной оспы (максимальный показатель заболеваемости – 725,9 на 100000). Нисходящая ветвь отражает фазу (1994-2007 гг.) снижения активности эпидемического процесса инфекции (минимальный показатель – 409,1 на 100000 населения) (рисунок 2).

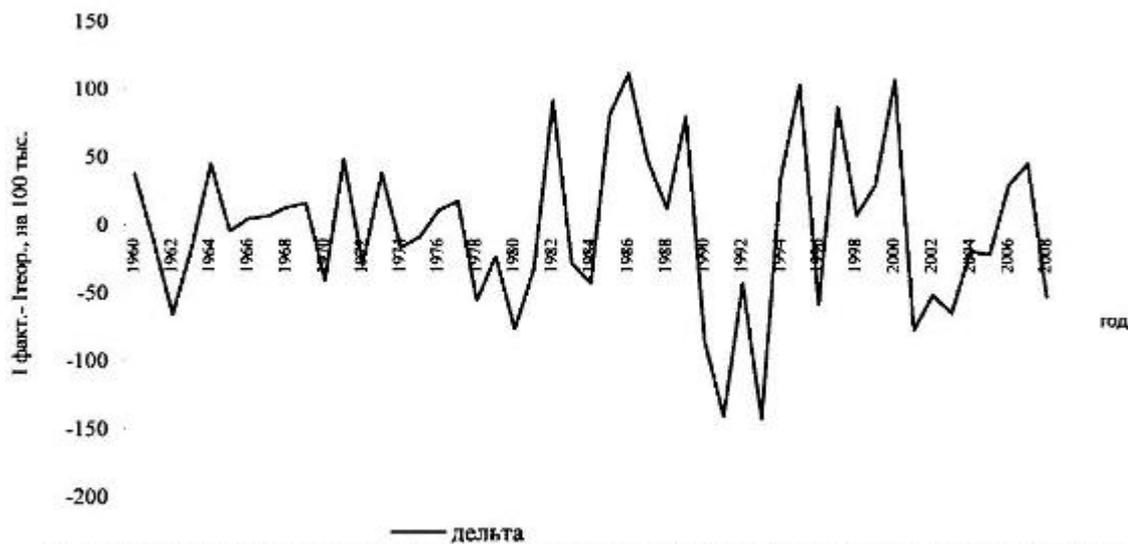


Рисунок 2-Циклические колебания заболеваемости ветряной оспой населения Республики Беларусь в 1960-2008 гг.

На всем протяжении времени наблюдения в многолетней динамике заболеваемости ветряной оспой на фоне периодов многолетних колебаний (периодов первого порядка) регулярно отмечались периоды второго порядка, продолжительностью от 2,5 до 6 лет (в среднем –  $3,9 \pm 0,46$  года). Амплитуды периодов второго порядка колебались от 20,4 до 245,5 на 100000 (в среднем –  $117,9 \pm 1,11$  на 100000). Фазы эпидемического благополучия длились от 0,3 до 4,5 лет (в среднем  $1,8 \pm 0,42$  лет), их амплитуды колебались от 4,1 до 142,4 (в среднем  $55,2 \pm 0,75$  на 100000). В целом амплитуды фаз эпидемического неблагополучия были более выраженными (средняя амплитуда составляла  $62,7 \pm 0,81$  на 100000,  $p < 0,05$ ), в сравнении с фазами эпидемического благополучия, хотя в продолжительности фаз эпидемического неблагополучия и благополучия

существенных различий не выявлено (средняя продолжительность фаз эпидемического неблагополучия –  $2,1 \pm 0,39$  лет,  $p > 0,05$ )

На следующем этапе работы нами проведено изучение взаимосвязи между многолетней динамикой заболеваемости населения Беларуси ветряной оспой и динамикой изменений магнитного поля Земли. При сопоставлении нормированных показателей, отражающих заболеваемость ветряной оспой и параметры магнитного поля Земли за период 1985-2008 гг., выявлены укрупненные интервальные периоды. Для этих периодов характерной была четкая волнообразность эпидемического процесса ветряной оспы и многолетней динамики количества магнитных бурь (рисунок 3).

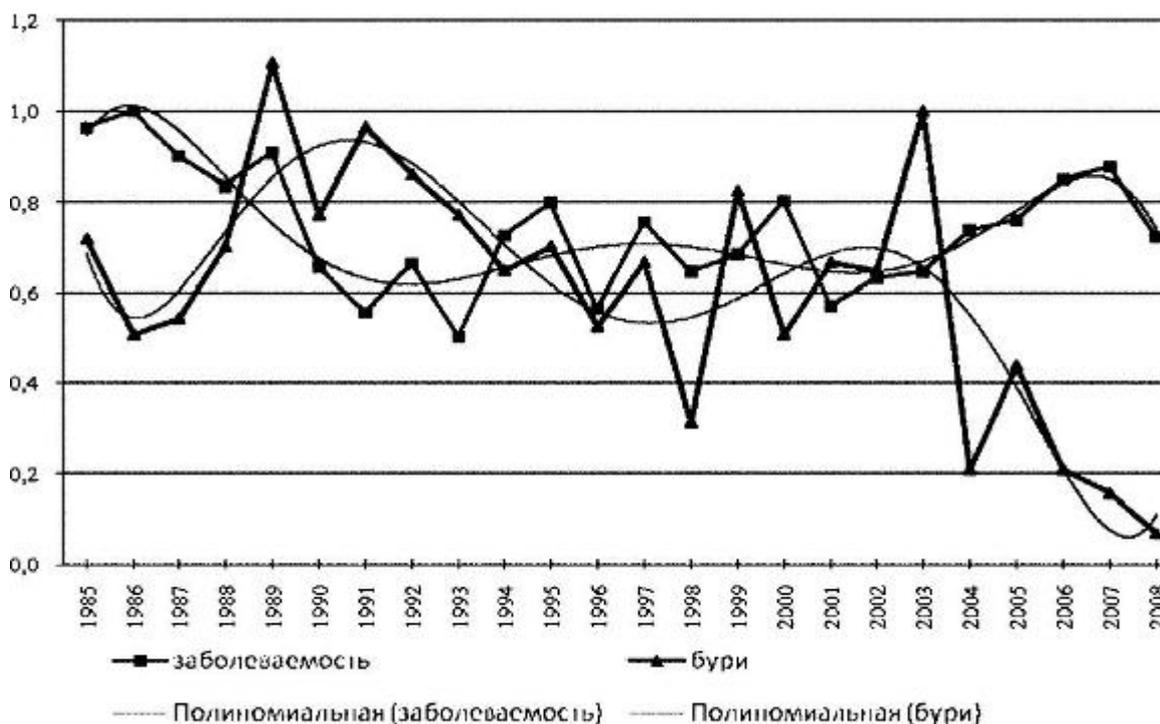


Рисунок 3 – Многолетняя динамика заболеваемости ветряной оспой и динамика количества магнитных бурь (1985-2008 гг.)

Пересечение синусоидальных кривых происходило через 5 и 8 лет – в 1989, 1994 и 2002 гг. Динамика заболеваемости ветряной оспой находилась в противофазе динамике числа магнитных бурь. В интервале 5-8-летнего цикла при нарастании скорости изменения числа магнитных бурь происходило убывание скорости изменения заболеваемости ветряной оспой и, наоборот, уменьшение числа магнитных бурь ассоциировалось с ростом заболеваемости ветряной оспой. Следует также отметить, что амплитуда колебаний числа магнитных бурь (как в фазе роста, так и в фазе снижения) была более выраженной, чем амплитуда колебаний уровней заболеваемости ветряной оспой. Волнообразность характерна и для многолетней динамики К-индекса. Сопоставление динамики К-индекса и многолетней динамики заболеваемости ветряной оспой также указывает на противофазный характер этих процессов. При этом пересечение (максимальное сближение) синусоидальных кривых происходило с интервалами 7 и 11 лет (в 1989, 1996 и 2007 гг.) (рисунок 4).

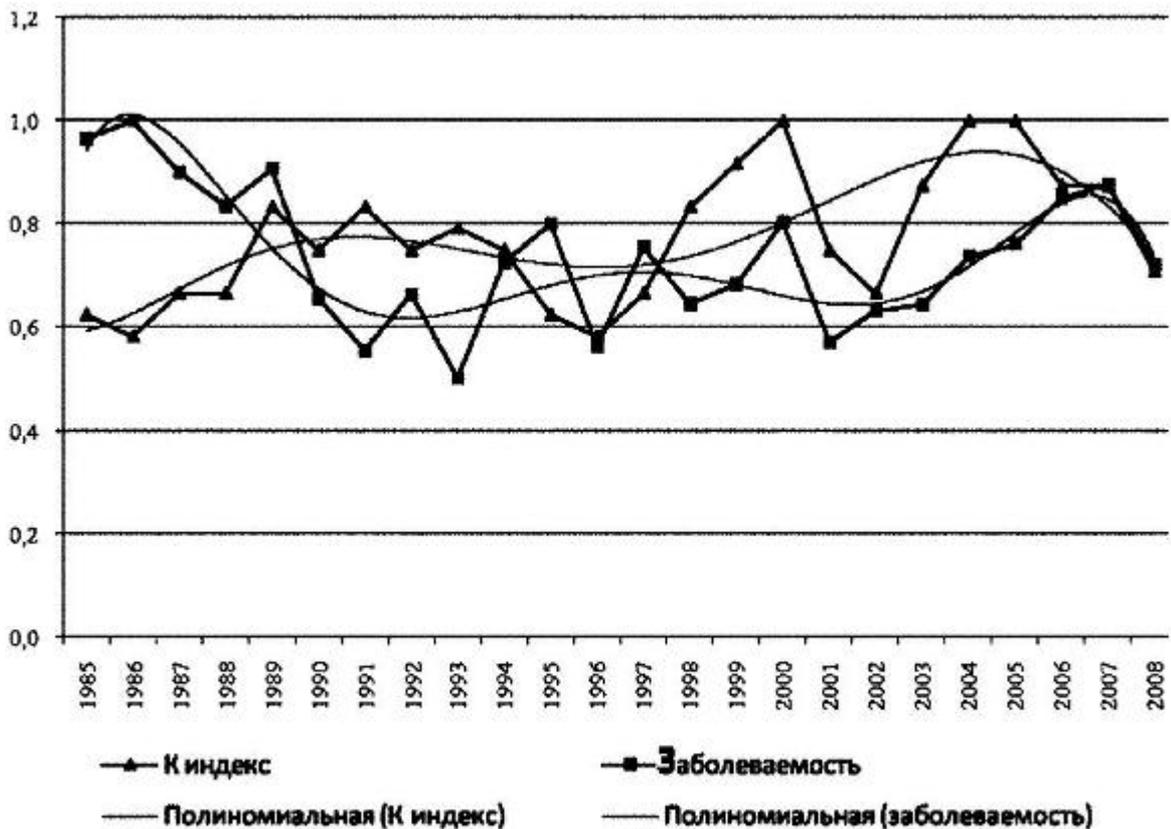


Рисунок 4 – Многолетняя динамика заболеваемости ветряной оспой и динамика изменений К-индекса (1985-2008 гг.)

На фоне увеличения параметров К-индекса происходило уменьшение заболеваемости ветряной оспой. Уменьшение значений К-индекса ассоциировалось с ростом заболеваемости ветряной оспой. Амплитуды колебаний синусоидальной кривой К-индекса, в сравнении с синусоидальной кривой магнитных бурь, были существенно меньшими.

Таким образом, на популяционном уровне высокие параметры магнитного поля Земли (количество магнитных бурь, К-индекс) ассоциировались с низкими параметрами заболеваемости ветряной оспой населения Беларуси.

Заболеваемость ветряной оспой является результатом взаимодействия популяций возбудителя и человека (в условиях действия природных и социальных факторов). Рост заболеваемости свидетельствует о благоприятных условиях, в которых происходит взаимодействие, снижение заболеваемости – о неблагоприятных условиях. Полагаем, что генез выявленной нами закономерности эпидемического процесса ветряной оспы состоит в том, что периоды магнитных бурь и повышенной возмущенности магнитного поля Земли являются неблагоприятными, в первую очередь для возбудителя ветряной оспы как одного из компонентов эпидемического процесса. Магнитные бури и возмущения геомагнитного поля, вероятно, неблагоприятно воздействуют и в целом на организм человека, однако для развития заболевания ветряной оспой значение имеют не общие нарушения в организме человека, а присутствие возбудителя и отсутствие иммунитета против ветряной оспы. Иммунный статус существенно не зависит от магнитных флуктуаций. Изменения же биологических свойств у менее организованных организмов (возбудителей инфекционных заболеваний, насекомых), обусловленные геогелиокосмическими факторами, вполне вероятны и подтверждаются установленными фактами. Кроме

этого, в ряде исследований показано, что повышение заболеваемости инфекционными болезнями людей и животных совпадает с периодами низкой солнечной активности [1, 4, 5].

#### Выводы

1. Установлено влияние флуктуаций магнитного поля Земли, обусловленных солнечной активностью, на заболеваемость ветряной оспой населения Беларуси.
2. Периоды, свободные от магнитных бурь, и периоды спокойного магнитного поля Земли соответствуют периодам роста заболеваемости населения Беларуси ветряной оспой. В периоды высокой магнитной активности (рост числа магнитных бурь, увеличение К-индекса) происходит снижение заболеваемости ветряной оспой, что, вероятно, связано с неблагоприятным воздействием указанных факторов на возбудителя этой инфекции.

#### Литература

1. Александров, М. В. Циклический характер заболеваемости сифилисом и неспецифическая резистентность макроорганизма / М. В. Александров, В. А. Пирятинская, В. В. Соколовский [Электронный ресурс]. 2004 Режим доступа <http://www.biometrica.tomsk.ru/siphil.htm> – Дата доступа: 08.10.2009.
2. Андерсон, Т. Инфекционные болезни человека. Динамика и контроль: пер. с англ. / Т. Андерсон, Р. Мэй; под ред. Г.И. Марчука. М.: Научный мир, 2004. 784 с.
3. Зайцев, В. М. Прикладная медицинская статистика: учеб. пособие / В. М. Зайцев, В. Г. Лифляндский. М., 2006. 432 с.
4. Мизун, Ю. В. Тайны будущего / Ю. В. Мизун, Ю. Г. Мизун. М.: Вече, 2000. 267 с.
5. Попко, К. И. Изучение зависимости роста заболеваемости населения в отдельно взятых районах от ежегодного изменения солнечной активности / К. И. Попко [и др.] [Электронный ресурс]. 2008. Режим доступа: [http://sosh2.ru/index2.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=41&Itemid=](http://sosh2.ru/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=41&Itemid=)– Дата доступа: 02.09.2008.
6. Эпидемиологическая диагностика: учеб. пособие / Г. Н. Чистенко [и др.]; под ред. Г. Н. Чистенко. Минск: БГМУ, 2007. 148 с