

**МЕЖВУЗОВСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РОЛИ
ПОВЫШЕННОЙ АКТИВНОСТИ СОЛНЦА В
ДЕСТАБИЛИЗАЦИИ ЯДЕРНЫХ СТРУКТУР КЛЕТОК
ЧЕЛОВЕКА В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ**

*ПЕРВЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
КОНГРЕСС*

*«ЧЕЛОВЕК, ЕГО БУДУЩЕЕ В СВЕТЕ ДОСТИЖЕНИЙ
СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»,*

*посвященный 200-летию Юбилею со дня рождения
гениального русского учёного математика и механика
академика Пафнутия Львовича Чебышева*

г. Кемерово, 28-30 октября 2021 г.



**Калаев Владислав
Николаевич**
Д.б.н., профессор
кафедры
генетики, цитологии и
биоинженерии ВГУ

**Нечаева М.С.,
Корнеева О.С.,
Ларина А.В.,
Шпилова Е.Н.**
(Воронеж)



Лантушенко Анастасия Олеговна
К.ф.-м.н., доцент кафедры физики
СевГУ

**Гаврилова В.А.,
Баранов Д.Ю.,
Скуратовская И.В.**
(Севастополь)

Зуевский Владислав Петрович
Д.м.н., профессор кафедры
биологии с курсом микробиологии
лечебного факультета ХМГМА

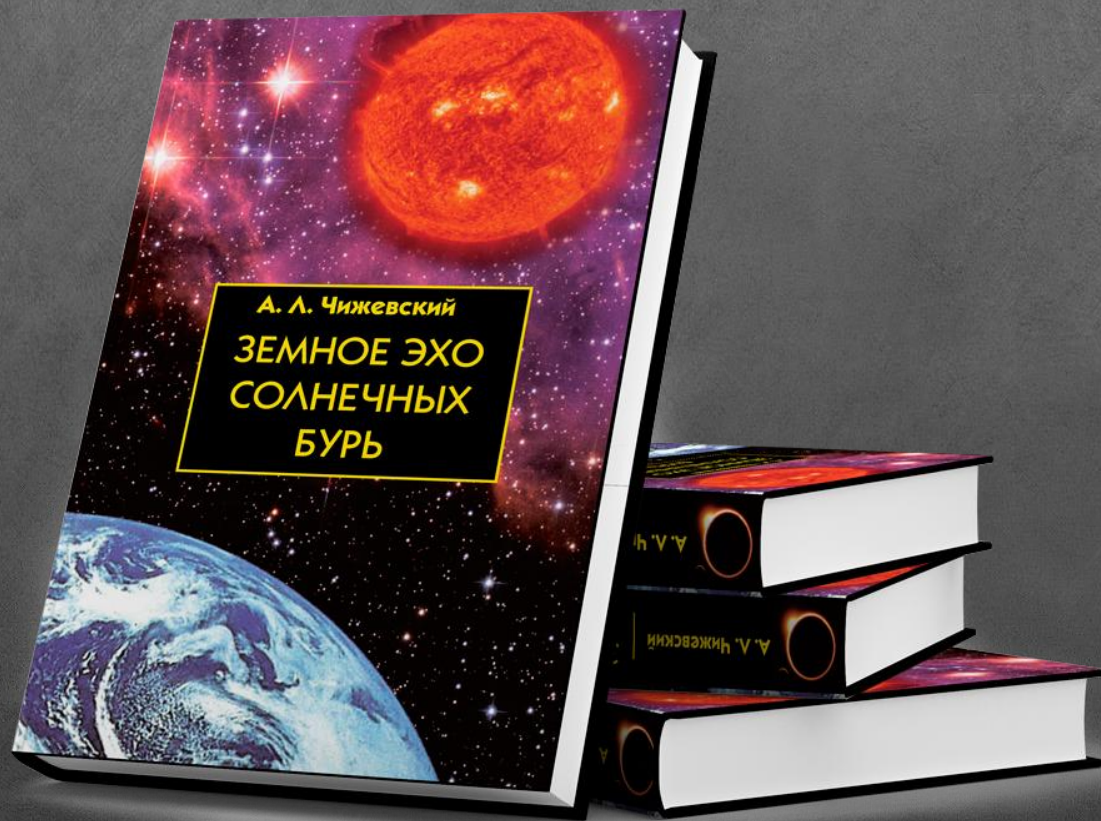


**Ильинских Николай
Николаевич**
Д.б.н., профессор
кафедры биологии и
генетики СибГМУ





**Чижевский Александр
Леонидович
Советский
учёный, основоположник
к гелиобиологии**



DIVISION II
COMMISSION 10

PRESIDENT
VICE-PRESIDENT
PAST PRESIDENT
ORGANIZING COMMITTEE

SOLAR ACTIVITY
(ACTIVITE SOLAIRE)

Carolus J. Schrijver
Lyndsay Fletcher
Lidia van Driel-Gesztelyi
Ayumi Asai, Paul S. Cally,
Paul Charbonneau, Sarah E. Gibson,
Daniel Gomez, Siraj S. Hasan,
Astrid M. Veronig, Yihua Yan

Abstract. After more than half a century of community support related to the science of “solar activity”, IAU’s Commission 10 was formally discontinued in 2015, to be succeeded by C.E2 with the same area of responsibility. On this occasion, we look back at the growth of the scientific disciplines involved around the world over almost a full century. Solar activity and fields of research looking into the related physics of the heliosphere continue to be vibrant and growing, with currently over 2,000 refereed publications appearing per year from over 4,000 unique authors, publishing in dozens of distinct journals and meeting in dozens of workshops and conferences each year. The size of the rapidly growing community and of the observational and computational data volumes, along with the multitude of connections into other branches of astrophysics, pose significant challenges; aspects of these challenges are beginning to be addressed through, among others, the development of new systems of literature reviews, machine-searchable archives for data and publications, and virtual observatories. As customary in these reports, we highlight some of the research topics that have seen particular interest over the most recent triennium, specifically active-region magnetic fields, coronal thermal structure, coronal seismology, flares and eruptions, and the variability of solar activity on long time scales. We close with a collection of developments, discoveries, and surprises that illustrate the range and dynamics of the discipline.

SCIENTIFIC REPORTS

OPEN

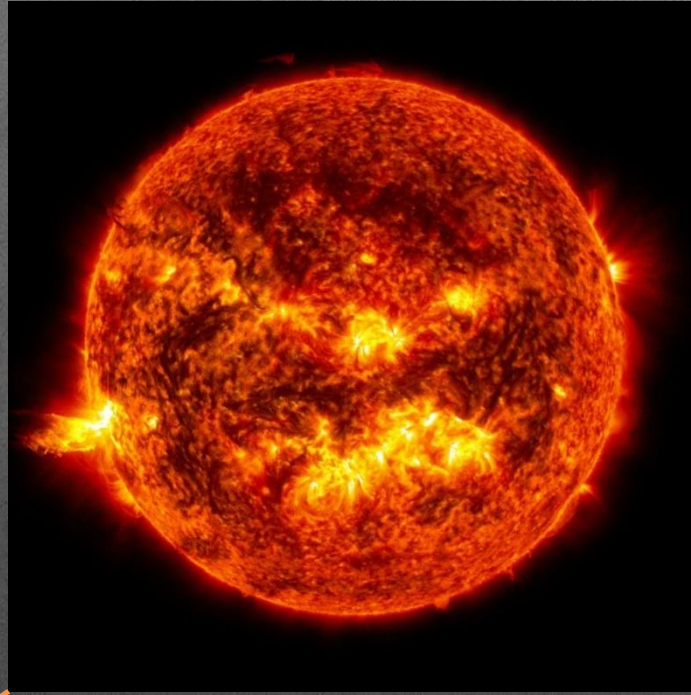
Heartbeat of the Sun from Principal Component Analysis and prediction of solar activity on a millenium timescale

Received: 28 April 2015
Accepted: 25 September 2015
Published: 29 October 2015

V. V. Zharkova^{1,2,*}, S. J. Shepherd^{3,*}, E. Popova^{4,*} & S. I. Zharkov^{5,*}

We derive two principal components (PCs) of temporal magnetic field variations over the solar cycles 21–24 from full disk magnetograms covering about 39% of data variance, with $\sigma = 0.67$. These PCs are attributed to two main magnetic waves travelling from the opposite hemispheres with close frequencies and increasing phase shift. Using symbolic regression analysis we also derive mathematical formulae for these waves and calculate their summary curve which we show is linked to solar activity index. Extrapolation of the PCs backward for 800 years reveals the two 350-year grand cycles superimposed on 22 year-cycles with the features showing a remarkable resemblance to sunspot activity reported in the past including the Maunder and Dalton minimum. The summary curve calculated for the next millennium predicts further three grand cycles with the closest grand minimum occurring in the forthcoming cycles 26–27 with the two magnetic field waves separating into the opposite hemispheres leading to strongly reduced solar activity. These grand cycle variations are probed by $\alpha - \Omega$ dynamo model with meridional circulation. Dynamo waves are found generated with close frequencies whose interaction leads to beating effects responsible for the grand cycles (350–400 years) superimposed on a standard 22 year cycle. This approach opens a new era in investigation and confident prediction of solar activity on a millenium timescale.

Влияние Солнца на живые организмы



**Физиологические
показатели**

**Генетические
показатели**

Цель исследования: выявление влияния солнечной активности на стабильность генетического материала человека с использованием микроядерного теста буккального эпителия.

Задачи исследования:

- 1. Выявление закономерностей встречаемости нарушений буккальных эпителиоцитов в зависимости от интенсивности солнечных вспышек.**
- 2. Установление частоты встречаемости нарушений буккальных эпителиоцитов в зависимости от дня взятия пробы после вспышки солнечной активности.**
- 3. Определение модулирующих эффектов встречаемости нарушений в клетках буккальных эпителиоцитов после вспышки на Солнце в зависимости от географического местонахождения испытуемых и антропогенного загрязнения городов.**

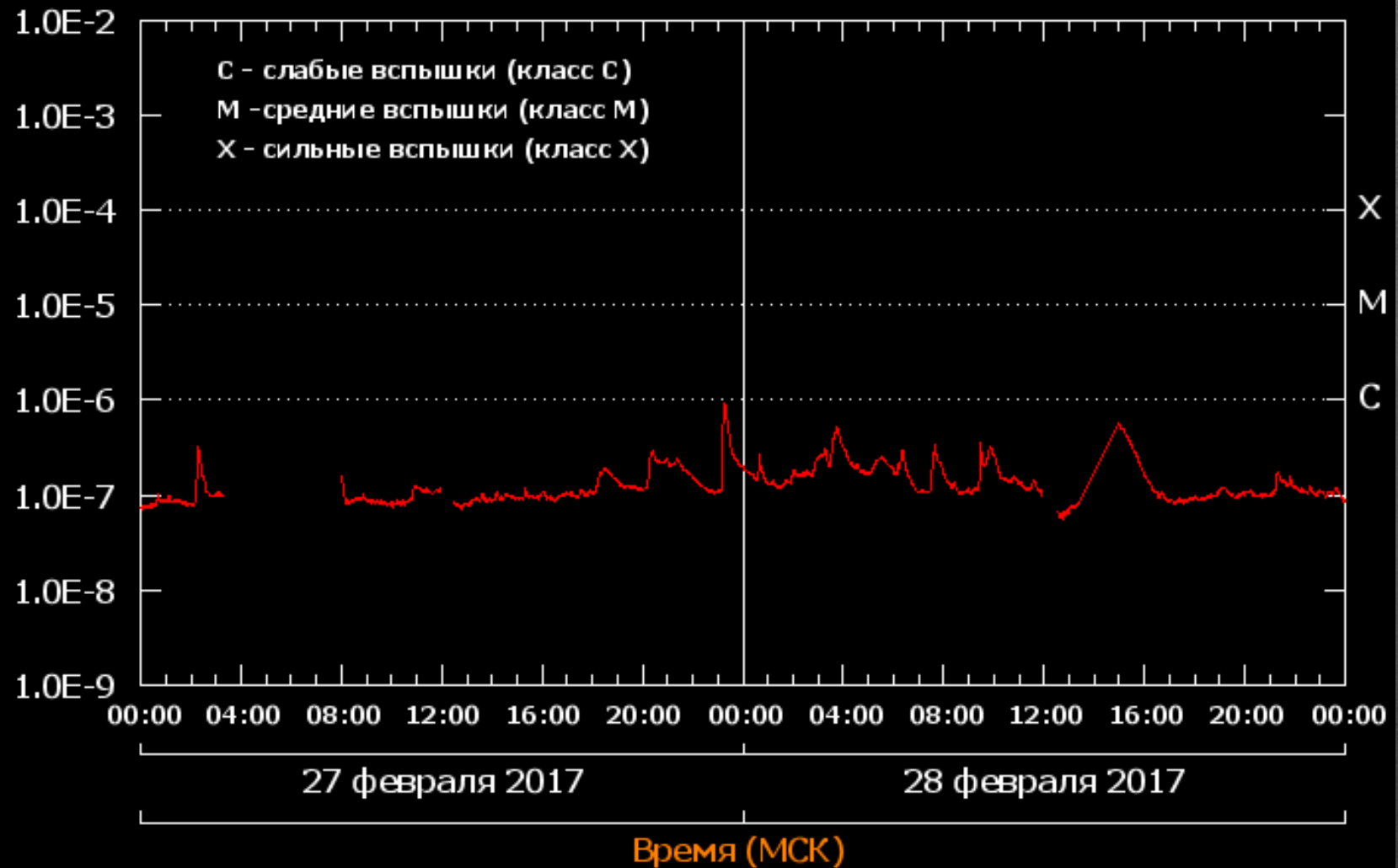
**Было обследовано 40 молодых людей в возрасте
от 18 до 21 года в 4 городах РФ**



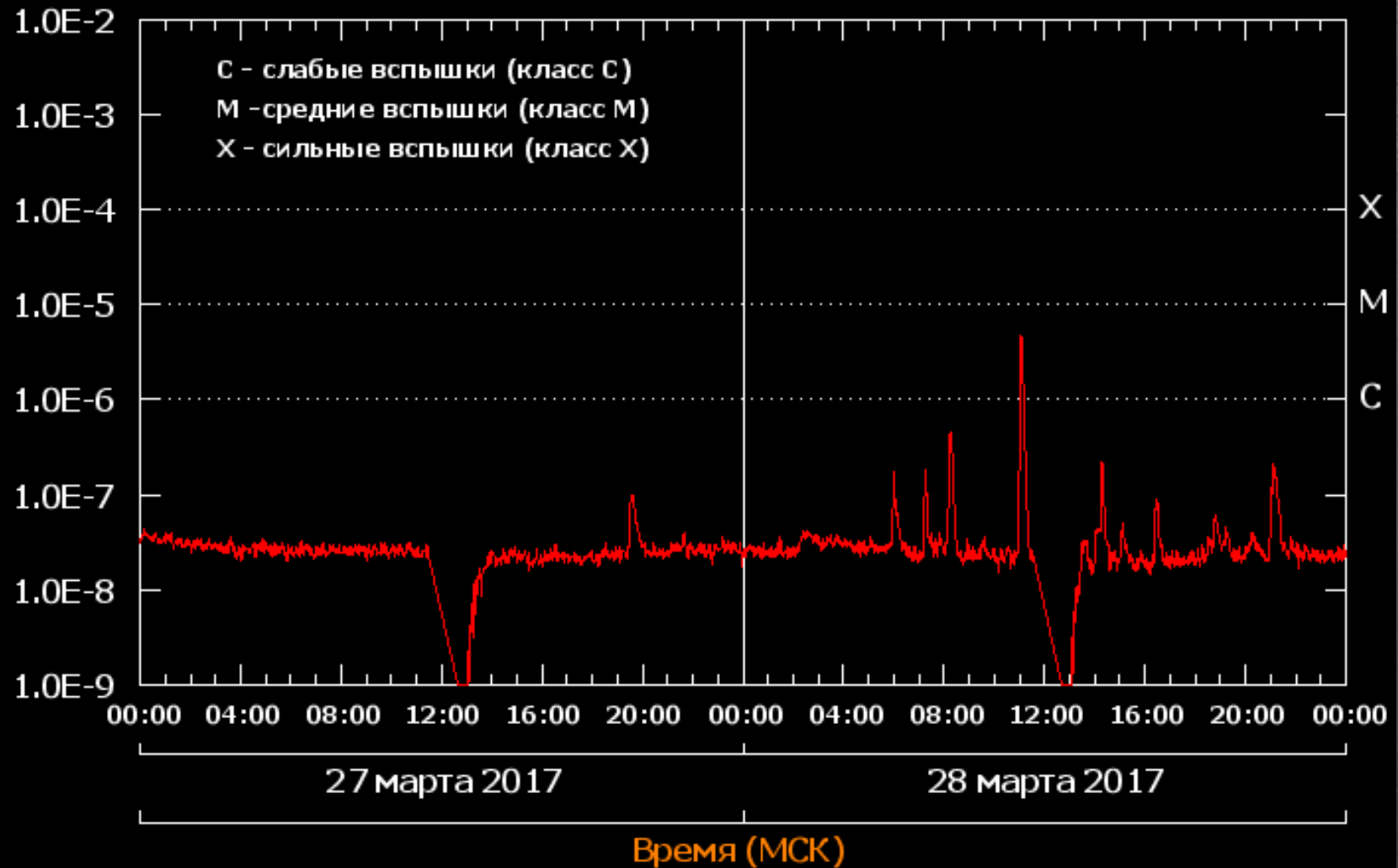
Классификация солнечных вспышек (по данным <http://tesis.lebedev.ru/>)

Буква	Интенсивность в пике (Вт/м ²)
A	меньше 10^{-7}
B	от $1,0 \times 10^{-7}$ до 10^{-6}
C	от $1,0 \times 10^{-6}$ до 10^{-5}
M	от $1,0 \times 10^{-5}$ до 10^{-4}
X	больше 10^{-4}

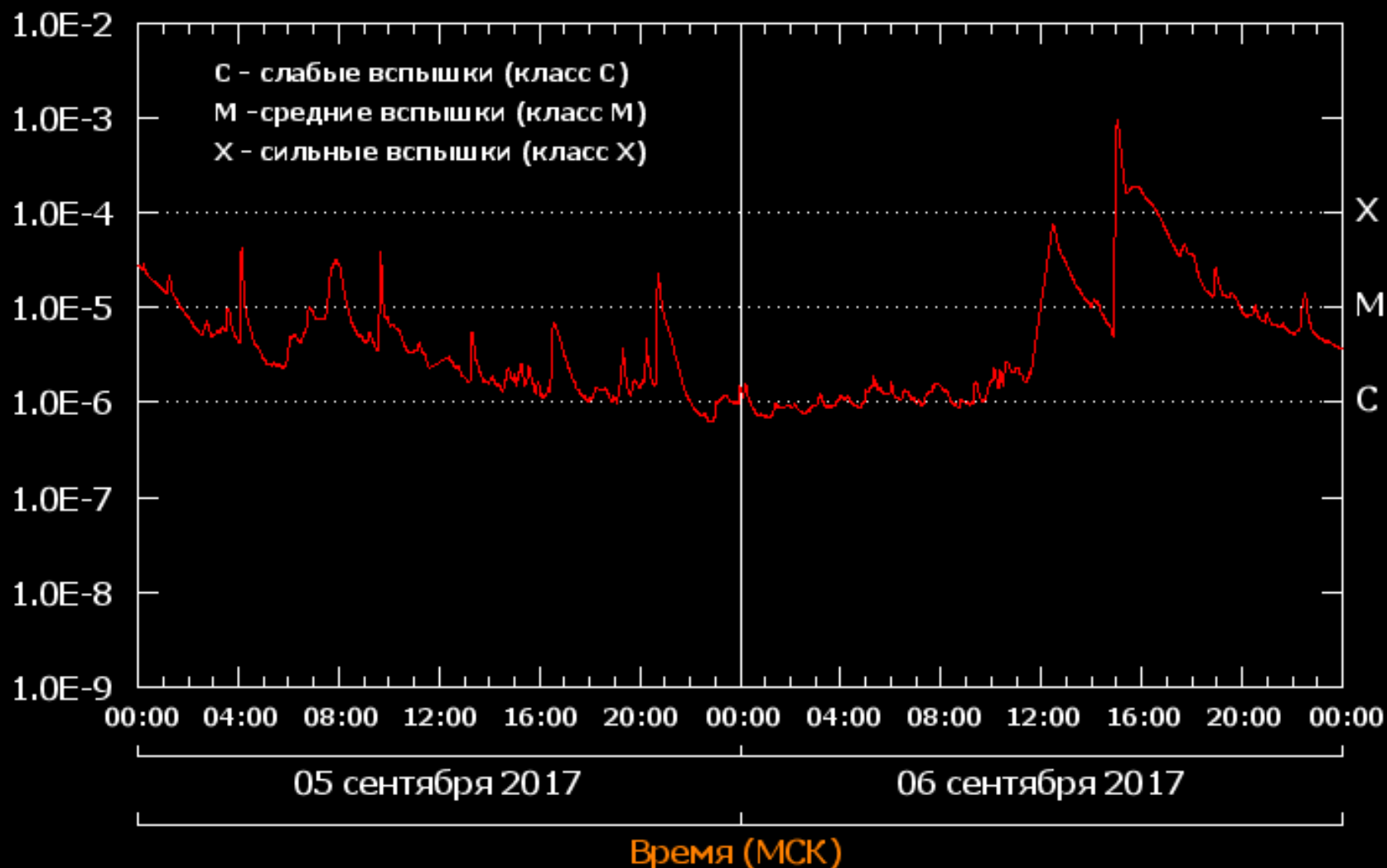
Физическая характеристика С-вспышки на Солнце (<http://thesis.lebedev.ru/>)



Физическая характеристика M-вспышки на Солнце (<http://tesis.lebedev.ru/>)



Физическая характеристика X-вспышки на Солнце (<http://tesis.lebedev.ru/>)



Микроядерный тест буккального эпителия человека

В. Н. Калаев, М. С. Нечаева,
Е. А. Калаева

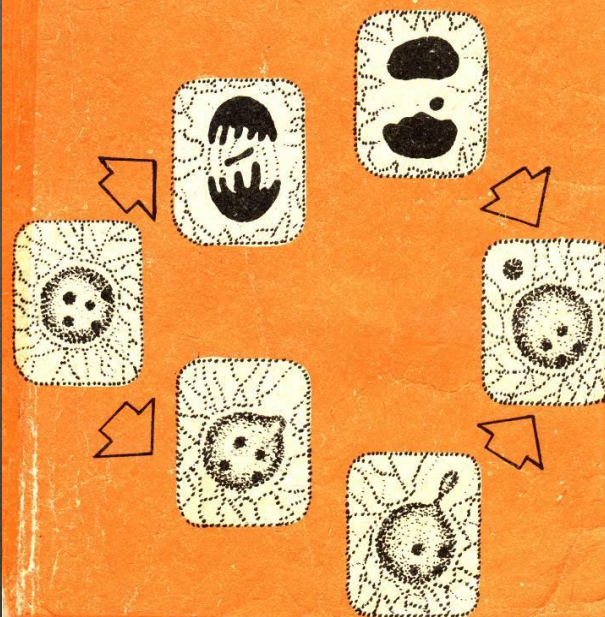
МИКРОЯДЕРНЫЙ ТЕСТ
БУККАЛЬНОГО
ЭПИТЕЛИЯ РОТОВОЙ
ПОЛОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Монография



*Н. Н. Ильинских, В. В. Новицкий,
Н. Н. Ванчугова, И. Н. Ильинских*

МИКРОЯДЕРНЫЙ АНАЛИЗ
И ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ
НЕСТАБИЛЬНОСТЬ



Строение буккального эпителия

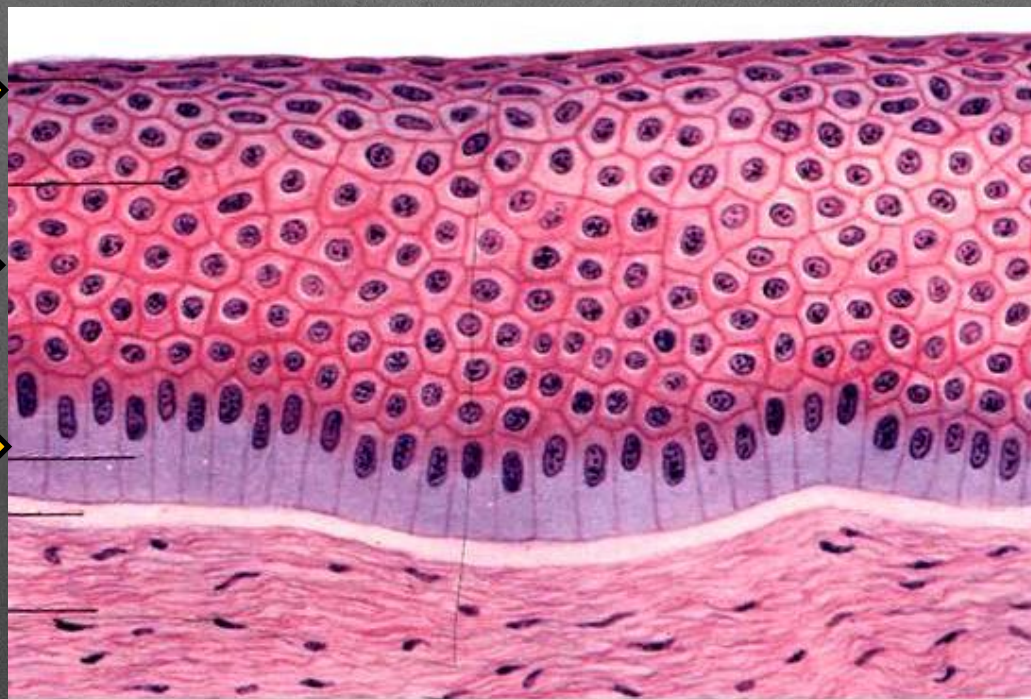
Поверхностный
слой



Средний слой



Базальный
слой



Общее количество просмотренных клеток

Воронеж
3 вспышки
10 человек

10 дней
взятия пробы

Севастополь
3 вспышки
10 человек

10 дней взятия
пробы

Томск
2 вспышки
10 человек

7 дней
взятия пробы

Ханты-Мансийск
2 вспышки
10 человек

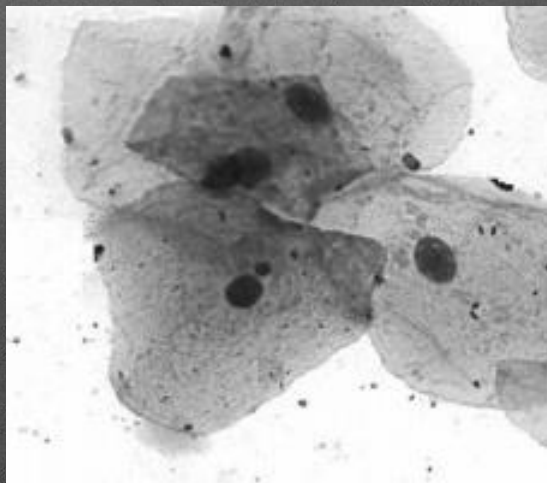
6 дней
взятия пробы

1 препарат –
1500 клеток

495 тыс.
клеток

**Виды ядерных аномалий, выявляемых при проведении
микроядерного теста (увеличение $10\times 1,5\times 40$)**

**Показатели нарушения митотического
деления**

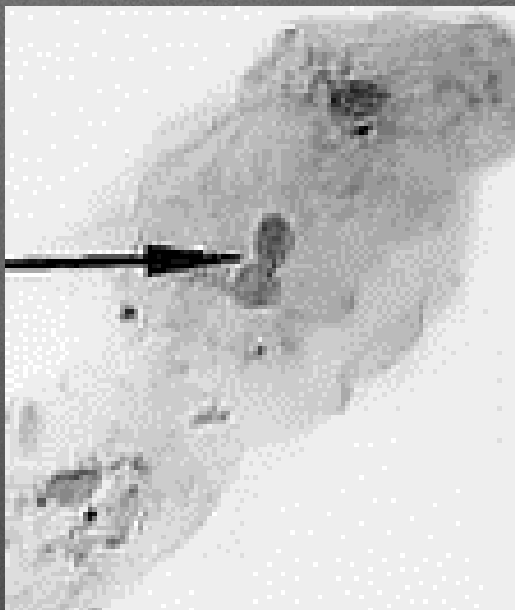


Микроядро

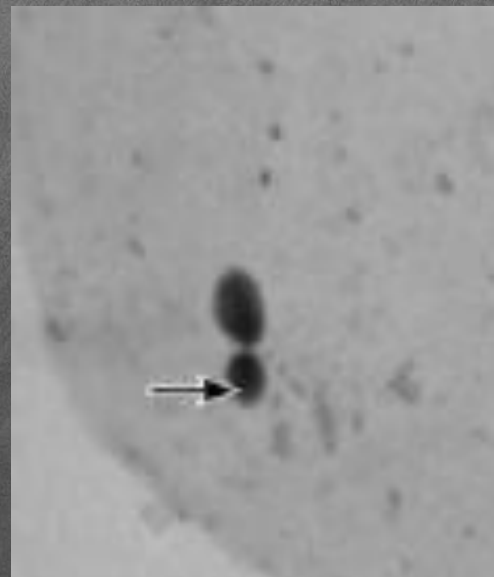


Насечка

(Увеличение 10×1,5×40)



**Протрузия типа
«Язык»**

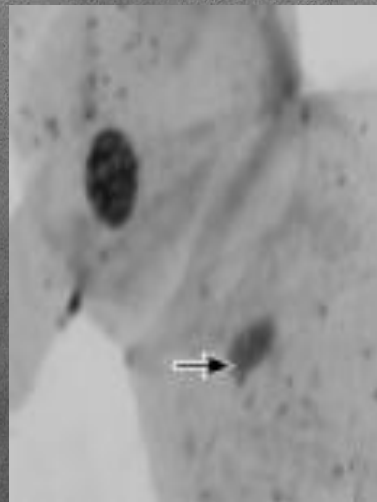


**Протрузия типа
«Разбитое яйцо»**

Показатели апоптоза клетки (увеличение 10×1,5×40)



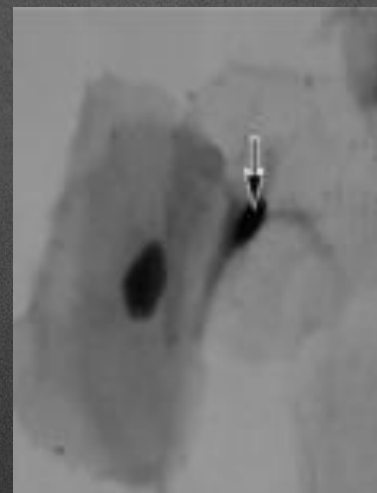
Перинуклеарная вакуоль



Кариолизис



Кариорексис



Кариопикноз

Программы, используемые для статистической обработки полученных результатов

STADIA 6.3/base для Windows (C) Кулаичев А.П., 1996-2002, для DOS: 1988-1996

Файл График=F6 Вычисл=F7 Преобр=F8 Статист=F9 Окона Помощь=F1

ВсехX=3, x3=5

Таблица данных

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
1	1	88	32				
2	2	8	34				
3	43	6	45				
4	5	4	67				
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							

Графики данных

- Научные**
 - 1=функциональный
 - 2=с отклонениями
 - 3=диагр.рассеяния
 - 4=распределение
 - 5=ящички-сусами
- Многомерные**
 - A=диагр.рассеяния
 - B=функция
 - C=поверхность
 - D=картирование
 - E=супердиаграмма
- Деловые**
 - 6=столб. диаграмма
 - 7=диаграмма-башня
 - 8=100%-я башня
 - 9=круг. диаграмма
 - столбики 3D-эффект
- Слайды**
 - F=интерполяция
 - G=сглаживание

Шагов= 200 Коэф= 0,5

<Esc>=Отменить

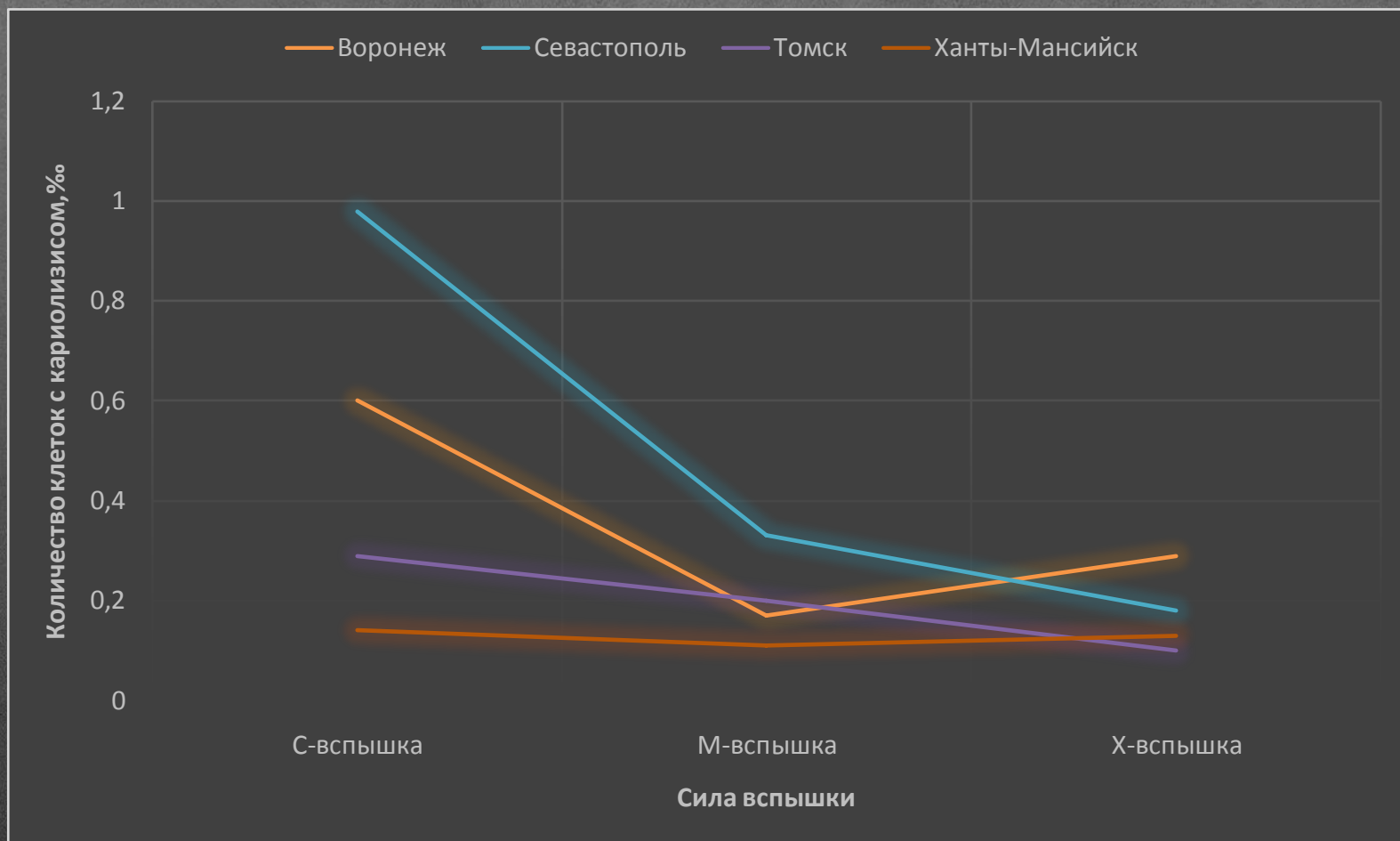


Факторы, влияющие на количество аномалий буккальных эпителиоцитов





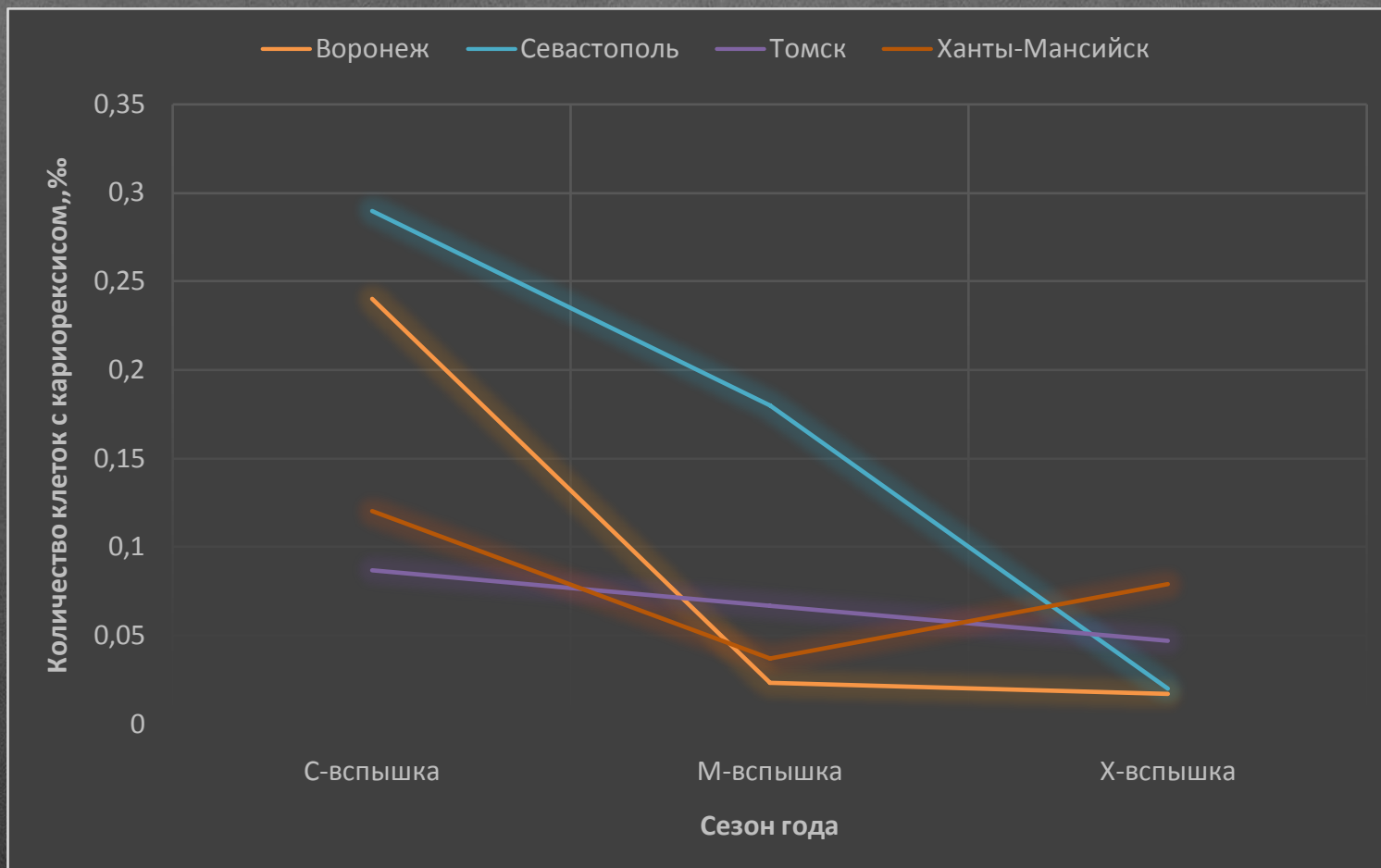
Зависимость количества клеток с кариолизисом (в ‰) от города проживания испытуемых и силы вспышки



**Уровень загрязненности городов по данным
<http://topmira.com/goroda-strany/item/47>**



Зависимость количества клеток с кариорексисом (в ‰) от города проживания испытуемых и сезона года

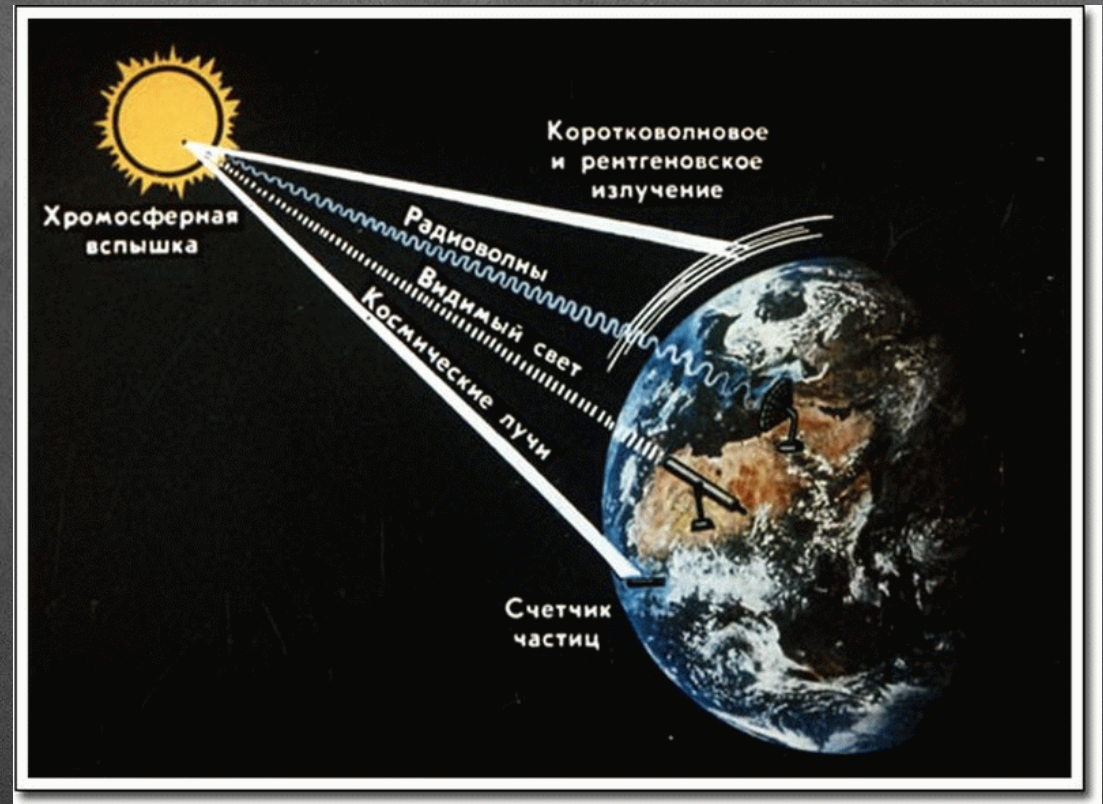


Взаимозависимость факторов

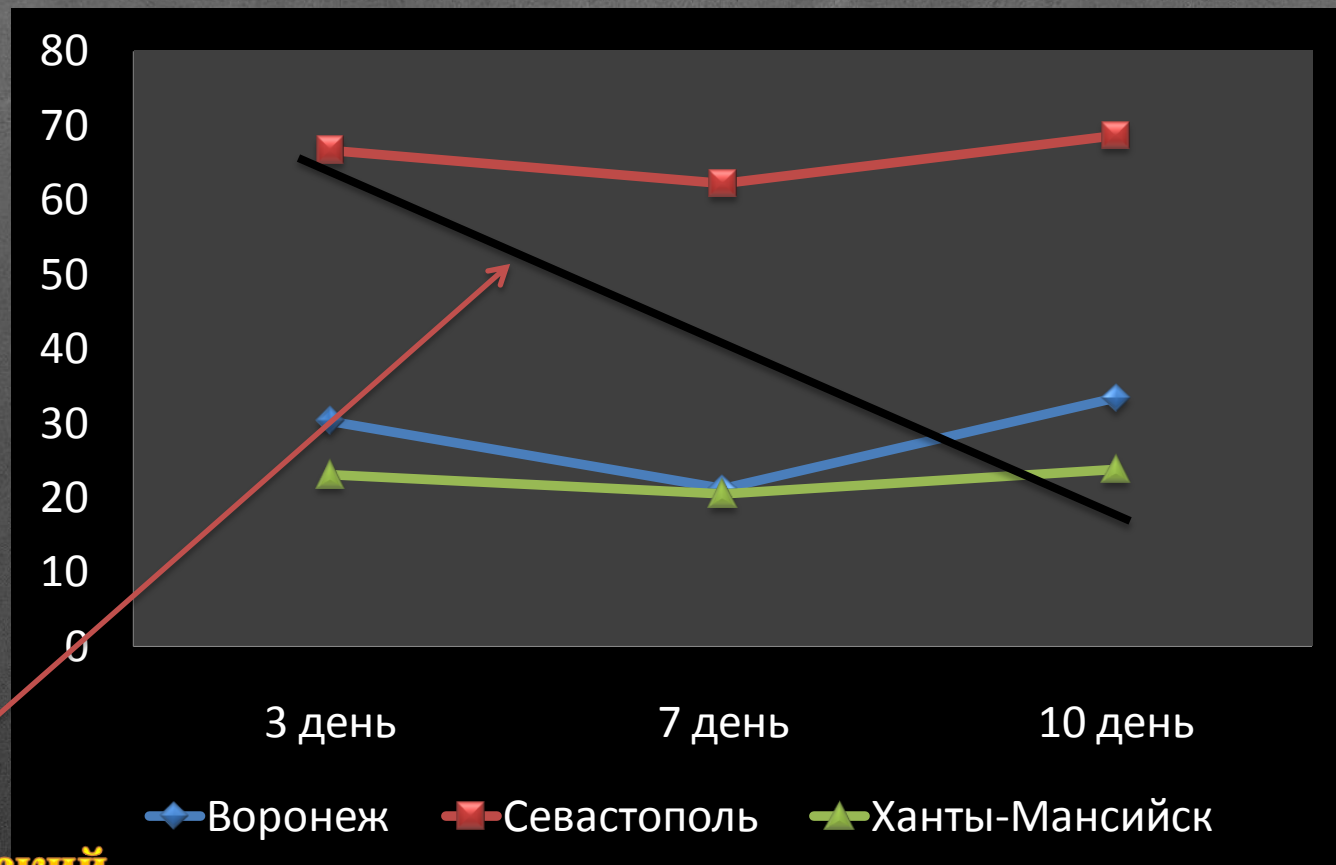
Видимый свет – 8 мин
Коротковолновое и
рентгеновское
излучение – 2-3 дня



Влияние фактора силы
вспышки должно
происходить
одновременно с
влиянием фактора дня
взятия пробы



Зависимость количества клеток с перинуклеарными вакуолями (в %) от дня взятия пробы в С-вспышке



Теоретический
график

Действие сезона года отмечается:

1. Увеличением количества нарушений при С-вспышке (28.02.17)
2. Уменьшением количества нарушений при X-вспышке (9.09.17)





**Влияет ли
вспышка**

**Влияние силы
вспышки совместно с
фактором города/дня
взятия пробы**

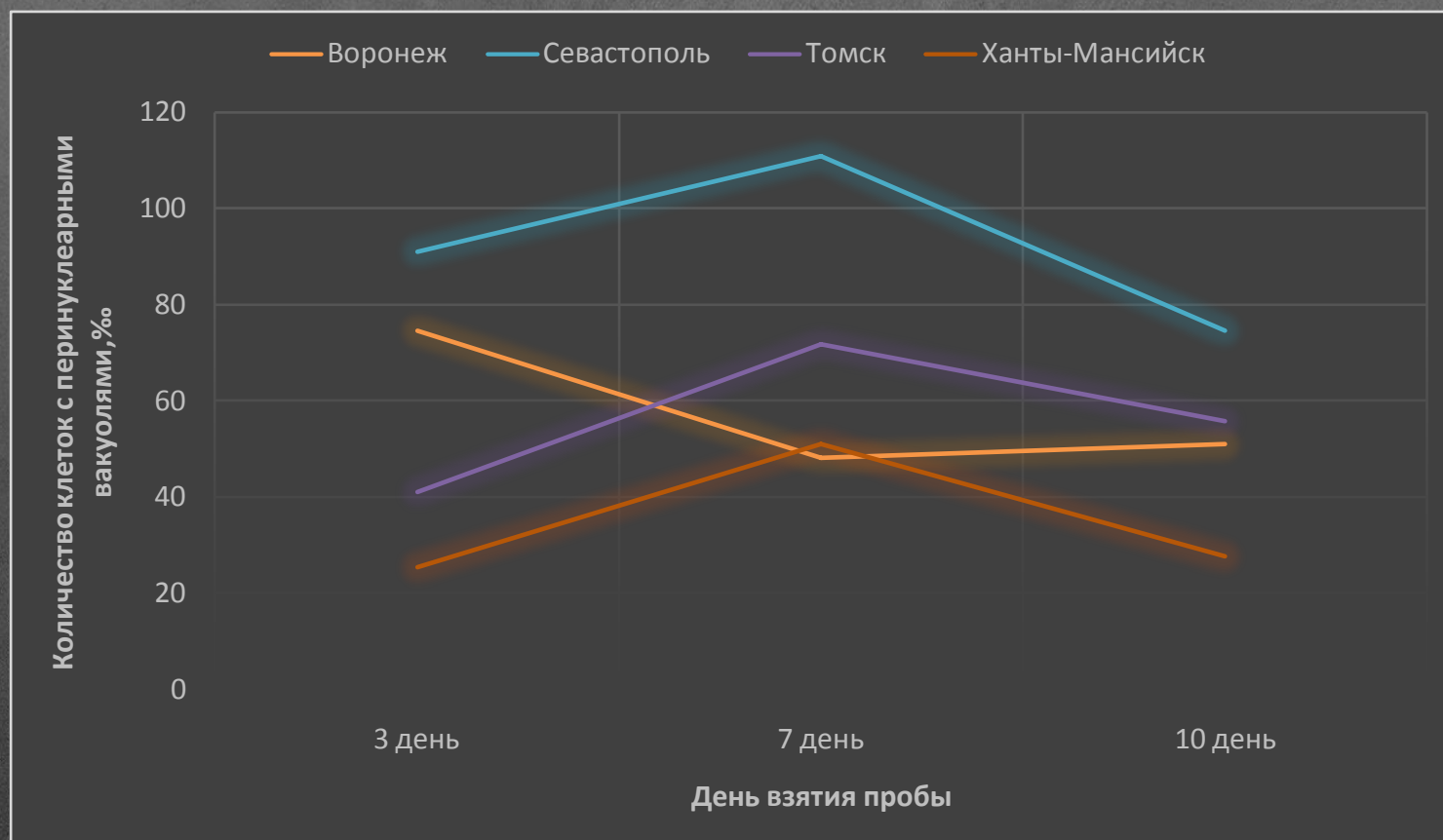
```
graph LR; A[Влияние силы вспышки совместно с фактором города/дня взятия пробы] --> B(Микроядра); A --> C(Перинуклеарные вакуоли); A --> D(Протрузии типа «Разбитое яйцо»);
```

Микроядра

**Перинуклеарные
вакуоли**

**Протрузии
типа «Разбитое
яйцо»**


Зависимость количества клеток с перинуклеарными вакуолями (в ‰) от дня взятия пробы в С-вспышке





Вспышки на Солнце оказывают слабое влияние на генетический аппарат клетки, они могут проявлять свой эффект:

1. в городах с высоким уровнем антропогенного загрязнения: чем выше уровень загрязнения, тем больше количество микроядерных нарушений.



2. В зависимости от сезона года, в котором был взят биоматериал: конец зимы – наибольшее количество нарушений, конец лета – наименьшее.

Выводы

1. Установлено влияние города проживания испытуемых на частоту встречаемости некоторых генетических аномалий в буккальных эпителиоцитах человека. Наибольшее число клеток с нарушениями встречается в порядке убывания в Севастополе, Воронеже, Томске и Ханты-Мансийске.
2. Показано влияние сезона, в котором произошла вспышка, на количество микроядерных нарушений (максимальная – конец зимы, минимальная – начало осени), что обусловлено общей ослабленностью организма после зимнего периода.
3. Установлено воздействие вспышек на количество ядерных аномалий. Они повлияли только на такие типы микроядерных нарушений, как микроядра, перинуклеарные вакуоли и протрузии типа «Разбитое яйцо» и явились фактором, усиливающим влияние предыдущих.
4. Полученные результаты можно использовать при проведении микроядерного теста буккального эпителия человека и при планировании мероприятий по оценке генотоксичности окружающей среды.

Благодарю за внимание