

ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РИНОСИНУСИТОВ ОТ ПРИТОКА СОЛНЕЧНОГО УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Шаповалов С.Н.¹, Федотова А.А.²

¹*Арктический и Антарктический НИИ, Санкт-Петербург, Россия*

²*Северо-Западный Государственный Медицинский Университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия*

DEPENDENCE OF RHINOSINUSITIS INDICATORS ON THE INFLUX OF SOLAR ULTRAVIOLET RADIATION

Shapovalov S.N.¹, Fedotova A.A.²

¹*Arctic and Antarctic research Institute, St. Petersburg, Russia*

²*North-Western State Medical University named after Mechnikov, St. Petersburg, Russia*

The results of the analysis of the relationship of acute and chronic rhinosinusitis in patients of the GBUZ "City Hospital 40" with the UV index and air humidity in June 2022, when the influx of solar ultraviolet reaches maximum values with the height of the Sun, are presented. By means of the UV index, the dependence of rhinosinusitis on solar radiation in the UVB-UVA range has been established, the fluctuations of which are caused by spot formation and other processes on the surface of the Sun in different cycles of solar activity.

DOI: 10.31725/0552-5829-2022-303-306

Причинами воспаления слизистой оболочки придаточных пазух носа (риносинусит) могут быть не только респираторные вирусы, к которым относятся риновирусы, коронавирусы, аденовирусы и др., но также метео и гелиофакторы, способные активировать вирусную и бактериальную среду. В работе [1] представлены результаты анализа вспышек инфекционных болезней в мире (Outbreaks of diseases in the world, ODW) за период 24 цикла солнечной активности (СА) и сделаны выводы о зависимости ODW от солнечного излучения UVB(280–315 nm). Диапазон UVB оказывают противовирусное (вирулицидное), противогрибковое (фунгицидное) и спороцидное действия в т.ч. на SARS-CoV-2, вызвавший пандемию в 2020 г. Для живой среды важной особенностью излучения UVB является поглощение квантов на участке NUV280–300 nm нуклеиновыми кислотами, что приводит к разрушению структуры ДНК и РНК. Опосредованные UVB биологические последствия включают повреждение мембран и других органелл. Для предупреждения и прогнозирования опасных для организма человека значений UVB-UVA Всемирной Организацией Здравоохранения и Всемирной метеорологической организацией разработан индекс УФ излучения (UVI), характеризующий уровень опасности по шкале от 0 до 11(+). Наряду с выводами в [1] в работе [2] показана высокая корреляция сезонных изменений отека слизистой оболочки околоносовых пазух (Total

cases of edema, TCE) с UVI и основными метеорологическими параметрами в приземном слое атмосферы. В выводах отмечается, что при отсутствии воспаления в верхних дыхательных путях физиологические изменения TCE могут рассматриваться в качестве прогностического биологического параметра, реагирующего на изменения метеопараметров. Основные заключения в [1, 2] представлены на рис. 1 в виде схемы, поясняющей зависимость вспышек инфекционных болезней в мире (ODW) и метеопараметров в приземной атмосфере от излучения UVB(280–315 nm)-UVA(315–400 nm). В схеме отмечены каналы NUV280–305 nm и NUV300–380 nm, коррелирующие с разными циклами СА [3].

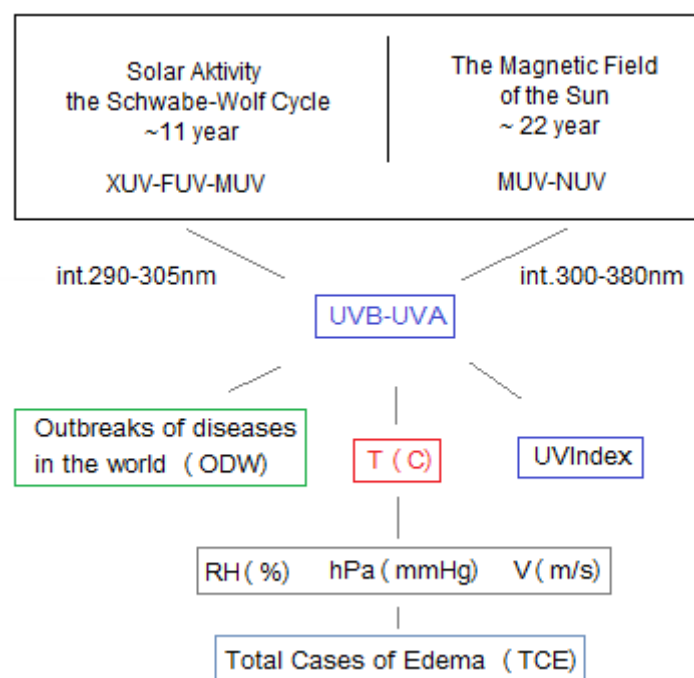


Рис. 1. Блок-схема, поясняющая зависимость вспышек инфекционных болезней в мире (ODW) и основных метеопараметров в Санкт-Петербурге от излучения UVB(280–315 nm)-UVA(315–400 nm).

Данная схема применима для Санкт-Петербурга и близких географических широт, где количество ясных дней и светового времени существенно меньше, чем в южных широтах. Кроме того, в схеме не отмечена связь ринусинуситов с притоком UVB-UVA. Для изучения этого вопроса создавался архив данных по острым (AR) и хроническим (HrR) ринусинуситам у пациентов ГБУЗ «Городская больница №40» в июне 2022 г. Анализ данных проводился по снимкам компьютерных томограмм у мужчин от 18 до 40 лет с применением шкалы Лунда-Маккея [4]. В результате анализа данных выполнялось сравнение значений $Ar+HrR$ с UVI и RH(%). Временное сопоставление рядов показало тесную зависимость ринусинуситов от притока UV и, ожидаемо малую зависимость от RH, которая по среднесезонным значениям TCE, согласно [2], составляет не менее $r \sim -0.87$. Графиче-

ское представление сравнений дано на рис. 2. На графике "а" отчетливо видно фазовое согласование рядов на протяжении месяца (90%). На графике «б» согласование $AR+HrR$ с $RH(\%)$ в интервале месяца не более 30%. Таким образом, представленные графики совместно результатами в работе [2] указывают на переменную зависимость риносинуситов от метео и гелиофакторов.

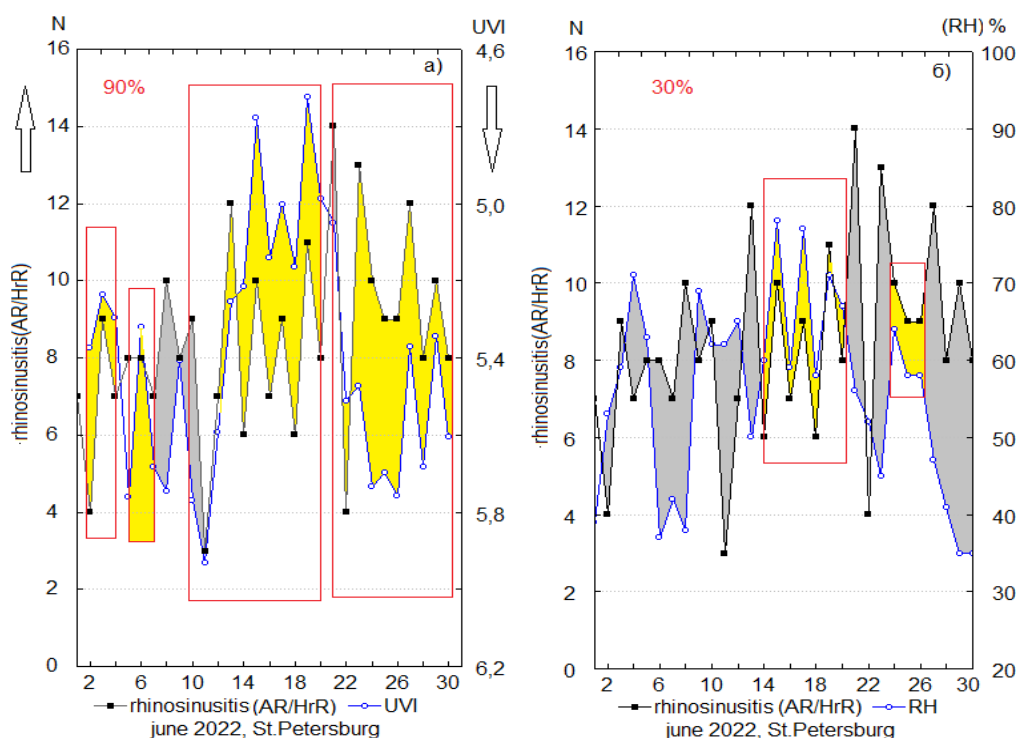


Рис. 2. Сравнение UVI (а) и влажности воздуха (RH) (б) со значением случаев острых (AR) + хронических (HrR) риносинуситов в июне 2022г. по данным ГБУЗ "Городская больница №40" (Санкт-Петербург).

Изменения UVB-UVA активно влияют на температурный режим в нижней атмосфере, где формируются градиенты и характеристики основных метеопараметров: $RH(\%)$, $V(m/s)$, $hPa(mmHg)$. Представляет интерес временное сравнение UVI с отмеченными факторами, как с индексом "число Вольфа" ("W"), что может демонстрировать последовательность связи метеофакторов с солнечной деятельностью в механизме "Солнце-нижняя атмосфера". Сравнения представлены на рис. 3 (а,б,в,г). На графике "а" отчетливо проявляется тесная зависимость UVI от индекса СА "W" с обратным знаком ($r \sim -0.7$), которая объясняется уменьшением (увеличением) интегрального излучения UVB-UVA при увеличении (уменьшении) пятнообразования на поверхности Солнца. На графике "б" также видно близкое схождение рядов $T(^{\circ}C)$ и UVI ($r \sim 0.65$). Оценки связи UVI с RH и hPa имеют меньшие значения, т.к. опосредованы температурным полем.

Таким образом, с помощью индекса "UVI" установлена закономерно-переменная зависимость риносинуситов от метеофакторов и притока UVB-

UVA. На этом основании следует вывод о противоположной статистике случаев риносинуситов в Северном и Южном полушарии.

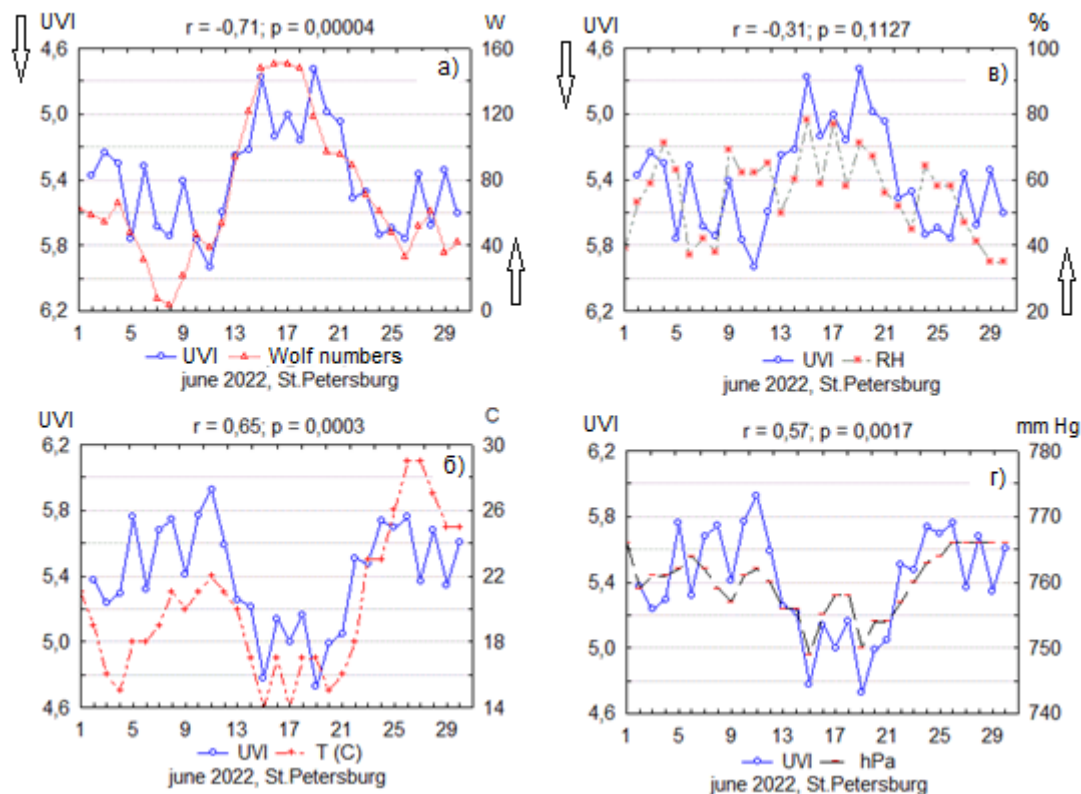


Рис. 3. Сравнение изменений уровня UVI с индексом "число Вольфа" ("W") и основными метеопараметрами в приземной атмосфере: RH, T(°C) и hPa

Литература

1. Шаповалов С.Н. Оценка связи вспышек инфекционных болезней в мире с УФ-индексом за период 24 цикла солнечной активности / Всероссийская ежегодная конференция по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2021». Сб. трудов конф. / Под ред. А.В. Степанова, Ю.А. Наговицына - СПб: 2021. С.305-308 DOI: 10.31725/0552-5829-2021-305-308
2. Афитонов М.А., Безрукова Е.В., Федотова А.А., Воробейчиков Е.В., Шаповалов С.Н. Оценка связи сезонных изменений слизистой оболочки околоносовых пазух с УФ индексом и метеорологическими параметрами//Всероссийская ежегодная конференция по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2021». Сб. трудов конф./Под ред. А.В.Степанова, Ю.А.Наговицына - СПб: 2021. С.39-42 DOI: 10.31725/0552-5829-2021-39-42
3. Shapovalov, S.N. Dependence of UVB-UVA Solar Radiation in the 280–400 nm Range on Changes in the Total Magnetic Field of the Sun. *Russ. Meteorol. Hydrol*, 46, 212–216 (2021). DOI: 10.3103/S1068373921030110
4. Claire Hopkins, John P Browne, Rob Slack, et al. The Lund-Mackay staging system for chronic rhinosinusitis: how is it used and what does it predict?. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007 Oct; 137(4):555-61. DOI: 10.1016/j.otohns.2007.02.004.