

Хурамшин И.Ш.

Влияние космологических факторов на геотермальный процесс в недрах горы Янгантау

Государственное бюджетное учреждение "Башкирский научно-исследовательский центр по пчеловодству и апитерапии", 450059, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Р. Зорге, д. 9/3

Геотермальный процесс в недрах горы Янгантау, происходящий на глубине всего 70—90 м от ее вершины и 70—80 м от ее подножия, подвержен значительным колебаниям как по температуре, так и по количеству выделяемой парогазотермальной смеси. Такое колебание происходит не только в течение одного дня, но и в течение сезона и года, а факторы, влияющие на эти колебания, до конца не изучены. Целенаправленное изучение геотермального процесса привело к определению, что в недрах этой горы происходит термоокислительная деструкция органических веществ битуминозных сланцев в виде внутрипластового горения, что создало предположение о возможности влияния космологических факторов на эти явления. Из космологических факторов изучены влияния Солнца и Луны на геотермальные процессы в недрах горы Янгантау, как самые сильнодействующие объекты. Результаты исследований показали отсутствие прямого влияния солнечной активности и наличие косвенного влияния через атмосферу и климат на эти процессы. Влияние Луны в период сизигийных приливов — полнолуния и новолуния скорее является более существенной, повышая и температуру, и дебит газа за счет усиления аэрации очагов теплогенерации через скальные породы горы Янгантау.

Ключевые слова: геотермальный процесс; парогазотермальная смесь; гора Янгантау; солнечная активность; сизигийный прилив.

Для цитирования: Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2014; 13 (6): 4—8.

Khuramshin I.Sh.

THE INFLUENCE OF COSMOLOGICAL FACTORS ON THE GEOTHERMAL PROCESS IN THE INTERIOR OF THE YANGANTAU MOUNTAIN

State budgetary institution "Bashkir Research Center for Apiculture and Apitherapy", 450059 Ufa, Republic Bashkortostan

Our studies have demonstrated gradual depression of the temperature regime of geothermal process in the interior of the Yangantau mountain at a rate of 0.5 – 1.0 degrees per year. This process is a result of a rare combination of geographic, climatic, and geochemical conditions giving rise to a thermodynamic system in the form of a natural reactor. This system is characterized by highly effective thermolysis of the organic mass contained in bituminiferous shales with the production of the thermal gas-vapour mixture that serves as the main therapeutic factor utilized at the Yangan-Tau health resort. However, the limited resources of bituminiferous shales in the interior of the Yangantau mountain tend to be exhausted. Therefore, they need to be replenished with the products of bituminiferous shale thermolysis from other locations if the geothermal process in the interior of the Yangantau mountain to be prolonged.

Key words: geothermal process; bituminiferous shales; thermolysis; thermal gas-vapour mixture; thermodynamic system.

Citation: Fizioterapiya, bal'neologiya i rehabilitatsiya. 2014; 13 (6): 4—8. (in Russ.)

Влияние космологических факторов на нашу Землю известно давно. Они активно влияют на все процессы на нашей планете, как в ее недрах, так и на поверхности, включая жизнедеятельность всех растений и организмов. Интенсивность не только геологических процессов, но и эволюционно-органических связана с активностью биосферы, с космичностью ее вещества. Среди космических факторов, действующих на планету Земля, наиболее значимым является влияние Солнца и Луны. Солнце — источник энергии, а Луна — регулятор всех жизненных процессов, происходящих на Земле. Их роль, несом-

ненно, важна в происхождении лечебно-оздоровительных местностей. Солнце и Луна не только формировали курортные факторы, но и продолжают воздействовать на них ежедневно и постоянно. Поэтому, изучая рекреационный потенциал лечебно-оздоровительной местности, необходимо учитывать наряду с другими и влияние космологических факторов.

Изучение происхождения курортного фактора санатория "Янган-Тау" в конце 1990-х и в начале 2000-х годов привело к следующему открытию: геотермальный процесс в недрах горы Янгантау представляет собой термоокислительную деструкцию органических веществ битуминозных сланцев в виде их внутрипластового горения [2].

Данный процесс происходит на глубине 70—90 м от вершины горы Янгантау и на высоте 70—80 м от

Для корреспонденции: Хурамшин Иштимер Шагалиевич, ishtim@mail.ru.

For correspondence: Khuramshin Ishtimer, ishtim@mail.ru.

ее подножия, где имеется свободный доступ воздуха через трещины горных скальных пород.

Материалы и методы

Учитывая значительные колебания температуры и дебита газа парогазотермальной смеси, являющиеся главными лечебными факторами курорта "Янган-Тай", в течение одного дня, а также года, представляют интерес возможные влияния на них космологических факторов, прежде всего Солнца и Луны.

Как известно, Солнце не только излучает свет, но и имеет свою активность и цикличность.

Солнечная активность — это совокупность нестационарных явлений на Солнце, возникающих и развивающихся в отдельных активных его областях, а также совокупность таких активных областей. Пятна можно наблюдать невооруженным глазом при заходе Солнца, где числа Вольфа определяют количество солнечных пятен в видимой полусфере Солнца [3].

Солнечная постоянная (1367 Вт/м², или 1,959 кал) не является неизменной во времени — на ее величину влияет солнечная активность. Это влияние обусловлено в основном изменением потока излучения при изменении числа и суммарной площади солнечных пятен. Кроме того, Солнце имеет также свою цикличность [3].

Солнечная цикличность — периодические изменения в солнечной активности. Наиболее известен и лучше всего изучен солнечный цикл с длительностью около 11 лет ("цикл Швабе"). Иногда под солнечным циклом понимают именно 11-летний цикл солнечной активности. 11-летний цикл ("цикл Швабе" или Швабе—Вольфа") является наиболее заметно выраженным циклом солнечной активности. Соответственно утверждение о наличии 11-летней цикличности в солнечной активности иногда называют "законом Швабе—Вольфа" [3].

Этот цикл характеризуется довольно быстрым (в среднем примерно за 4 года) увеличением числа солнечных пятен, а также другими проявлениями солнечной активности и последующим, более медленным (около 7 лет), его уменьшением. В ходе цикла наблюдаются и другие периодические изменения, например, постепенное сдвигание зоны образования солнечных пятен к экватору ("закон Шпёрера") [4].

На самом деле полный магнитный цикл Солнца составляет не 11 лет, а 22 года (с учетом чередования магнитной полярности пятен). В начале XX века Д. Хейл обнаружил, что магнитные полярности первых (ведущих) пятен и хвостовых пятен в северном и южном полушариях Солнца противоположны и меняются полюсами в каждом новом цикле. Поэтому полный цикл солнечной активности происходит в течение 22 лет (цикл Хейла), в течение которого происходит полная переполюсовка магнитного поля Солнца [5, 6].

В поведении солнечной активности имеются также гораздо менее выраженные циклы большей длительности: например, "цикл Гляйсберга" с периодом около одного века, а также сверхдлинные циклы длиной в несколько тысяч лет.

Наши знания о естественных причинах изменений климата неполны. У ученых нет единого мнения

относительно масштабов влияния солнечной активности на климат. То же самое касается солнечных пятен, которые время от времени также оказываются в центре внимания в связи с вопросом о причинах изменчивости климата.

Климатические модели — это сложные математические воплощения наших теоретических представлений о функционировании и взаимозависимости различных составляющих климата. Климатические модели имеют первостепенное значение в климатологии [7].

Как и природная система климата, климатические модели без каких-либо изменений во внешних импульсах, например в солнечном излучении, сами порождают изменчивость на всех временных шкалах. Колебания солнечной активности и солнечных пятен составляют солнечную цикличность (рис. 1).

На первый взгляд, изменения солнечной активности, согласно полученным данным (рис. 1), вроде бы небольшие, всего 0,2%. Но уже сейчас известно, что колебания в жестком ультрафиолете достигают 10%! Эти лишние проценты просто "разогревают" стратосферу, и на высоте образуется ее вспучивание. И это тоже установленный факт [3, 8, 10].

Хотя для земного шара величина силы тяготения Солнца почти в 200 раз больше, чем силы тяготения Луны, приливные силы, порождаемые Луной, почти вдвое больше порождаемых Солнцем. Это происходит из-за того, что приливные силы зависят не от величины гравитационного поля, а от степени его неоднородности. При увеличении расстояния от источника поля неоднородность уменьшается быстрее, чем величина самого поля. Поскольку Солнце почти в 400 раз дальше от Земли, чем Луна, то приливные силы, вызываемые солнечным притяжением, оказываются слабее [11].

Масса Луны составляет $7,3 \cdot 10^{22}$ кг, что в 81,3 раза меньше массы Земли. Радиус Луны равен 1737 км.

Поскольку обращение Луны вокруг Земли совпадает по направлению с вращением Земли, промежуток времени между двумя последовательными верхними (или нижними) кульминациями Луны составляет 24 ч и 52 мин. Поэтому приливы повторяются через 12 ч 26 мин и в течение суток происходит это почти 2 раза [12].

Причиной приливов на планете Земля является нахождение ее в гравитационном поле, создаваемом

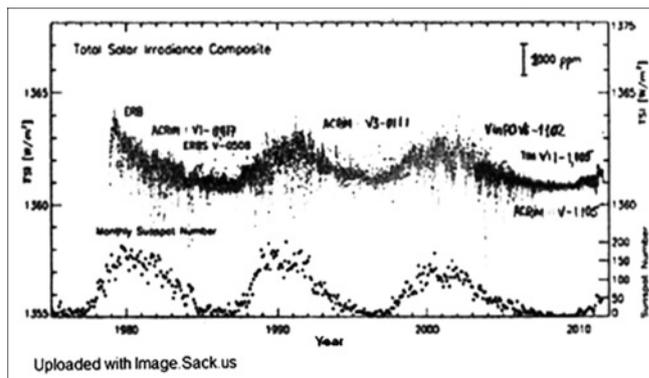


Рис. 1. График величины солнечной постоянной в сравнении с числом солнечных пятен [8].

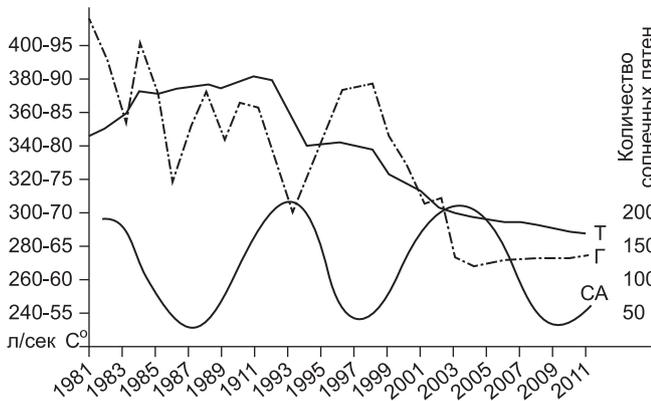


Рис. 2. Данные скважин площадки В за 1981—2011 гг.

Здесь и на рис. 2: линия Г — изменение дебита газа, л/с; линия Т — изменение температуры, °С; линия СА — солнечная активность.

Солнцем и Луной. Поскольку создаваемые ими эффекты независимы, то воздействие этих небесных тел на Землю можно рассматривать по отдельности. В таком случае для каждой пары тел можно считать, что каждое из них обращается вокруг общего центра гравитации. Для пары Земля—Солнце этот центр обращается вокруг центра гравитации. Для пары Земля—Луна он находится в глубине Земли на расстоянии $2/3$ ее радиуса [11].

Приливы, периодические колебания уровня моря (морские приливы), обусловлены силами притяжения Луны и Солнца. Под действием этих же сил происходит деформация твердого тела Земли (земные приливы) и колебания атмосферного давления (атмосферные приливы). Под воздействием Луны и Солнца возникают приливообразующие силы, которые представляют собой разность между силами притяжения Луной частицы (элемента массы воды, земли или воздуха), расположенной в любой точке Земли, например на ее поверхности, и притяжением Луной частицы той же массы в центре Земли. Эти силы пропорциональны массе Луны (m), расстоянию от центра Земли и обратно пропорциональны кубу расстояния от Земли до Луны, кроме того, они зависят от зенитного расстояния Луны. Среди них наиболее значимыми являются квадратный и сизигийный приливы. Квадратный прилив — наименьший прилив, когда приливообразующие силы Луны и Солнца действуют под прямым углом друг к другу (такое положение светил называется квадратурой). Сизигийный прилив — наибольший прилив, когда приливообразующие силы Луны и Солнца действуют вдоль одного направления (такое положение светил называется сизигией). Сизигийные приливы происходят во время полнолуния и новолуния [13].

Земля также деформируется под действием приливных сил, эти деформации называются земными или упругими. При прохождении упругих приливных волн вертикальные сме-

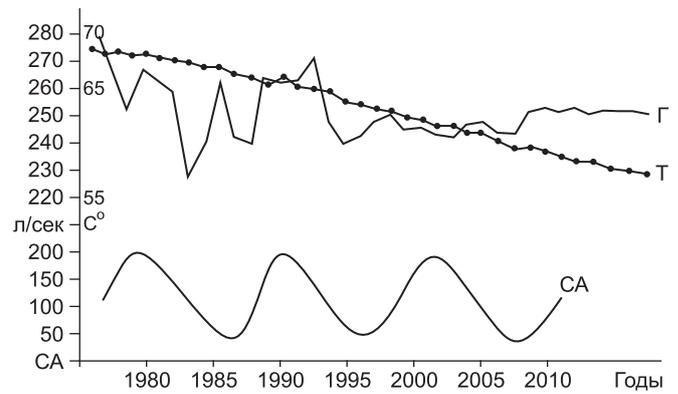


Рис. 3. Данные скважин площадки С за 1977—2011 гг.

щения земной поверхности могут достигать 50 см (при положениях Луны и Солнца в зените или надире), а горизонтальные — 5 см [14].

В результате кристаллическая земная кора как бы пульсирует в строгом соответствии с суточно-сезонно-годовой приливной ритмикой.

Согласно концепции академика В.В. Шулейкина, деформация поверхности Земли под влиянием Луны равна 36 см [15].

Теория, связывающая наблюдаемые явления земных приливов с внутренним строением Земли, разработана Г. Такзуги (Япония), Х. Джефрисом (Великобритания), Р. Висенти (Португалия) и наиболее детально М.С. Молоденским. В частности, теоретически было предсказано явление резонанса между некоторыми суточными земными приливными волнами и суточной нутацией Земли. Эта теория подтвердилась наблюдениями приливных изменений силы тяжести и наклонов [13].

Вопреки широко распространенному мнению Луна не вращается вокруг Земли, а они вместе вращаются вокруг общего центра масс. И центр этот находится у нас под ногами в толще земной коры! При своем движении по орбите центр масс системы Земля—Луна не находится в одном месте, а непрерывно перемещается внутри земной коры, создавая в ней волны сжатия и растяжения, которые могут ока-

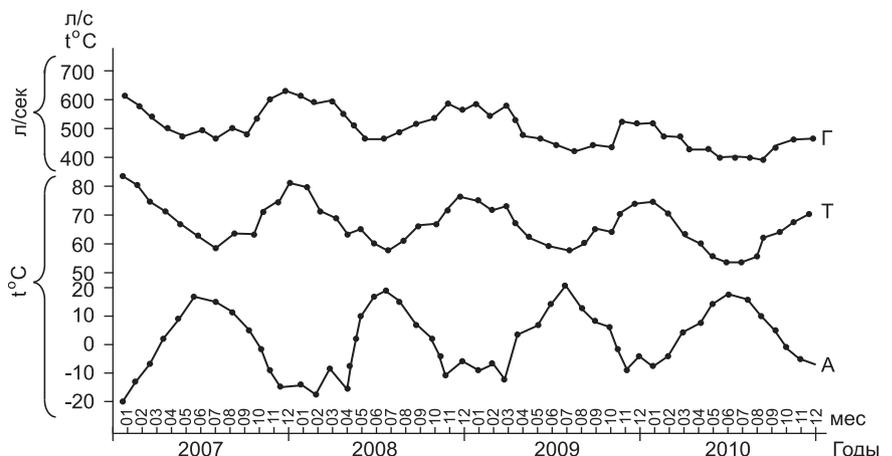


Рис. 4. Влияние среднесуточной температуры (линия А) на температуру (линия Т) и дебит газа (линия Г) газотермального источника курорта "Янган-Тау".

зывать влияние на активность геотермального процесса в недрах горы Янгантау.

Величина всех этих приливных эффектов зависит от внутреннего строения Земли, т. е. распределения плотностей и упругих свойств различных слоев Земли на всех глубинах от поверхности до центра, а наблюдения за земными приливами позволяют изучать внутреннее строение Земли. Таким образом, возникают следующие вопросы. Какое влияние оказывают Солнце и Луна на геотермальный процесс в недрах горы Янгантау? Оказывает ли Луна какое-либо влияние на этот процесс в недрах горы Янгантау? Имеется ли прямая зависимость от солнечной активности или косвенная — от метеоусловий в данном районе?

Результаты и обсуждение

С целью определения прямого или косвенного влияния солнечной активности на геотермальные процессы в недрах горы Янгантау взяты данные температуры и дебита паротермального газа площадок "В" и "С", которые являются главными лечебными термальными площадками. На этих площадках расположены пробуренные скважины глубиной 70—90 м в центр очага обоих геотермальных очагов. Лабораторией курорта "Янган-Тау" производится регистрация температуры и дебита газа с конца 1970 г. На основании этих данных проведен анализ влияния солнечной активности непосредственно и косвенно, т. е. через атмосферу, на геотермальные процессы, происходящие в недрах горы Янгантау (рис. 2—4).

Как видно на рис. 2 и 3, за более чем 30-летний период наблюдения четкой зависимости температуры в недрах горы Янгантау от солнечной активности не наблюдается. Следовательно, солнечная активность на геотермальные процессы прямого влияния не оказывает.

Как видно из рис. 4, температурные колебания атмосферы оказывают заметное влияние на дебит и температуру парогазотермальной смеси. Повышение температуры атмосферного воздуха оказывает ингибирующее действие на ее дебит и температуру, а понижение — наоборот.

Исходя из этого, можно утверждать, что Солнце через атмосферу Земли оказывает косвенное, но достаточно сильное влияние на геотермальный процесс в недрах горы Янгантау.

С целью определения влияния лунного притяжения на геотермальные процессы в недрах горы Янгантау нами были взяты наиболее сильные составляющие притяжения Луны, как сизигийные приливы, происходящие в периоды новолуния и полнолуния (рис. 5). Согласно полученным результатам (см. рис. 5), повышение дебита и температуры парогазотермальной смеси в периоды полнолуния и новолуния совпадают более чем в половине случаев. На основании чего можно сделать предположение об определенном участии Луны в геотермальном процессе в недрах горы Янгантау. В данном явлении, видимо, благодаря силе гравитации Земля—Луна происходят геодинамические сдвиги, способствующие

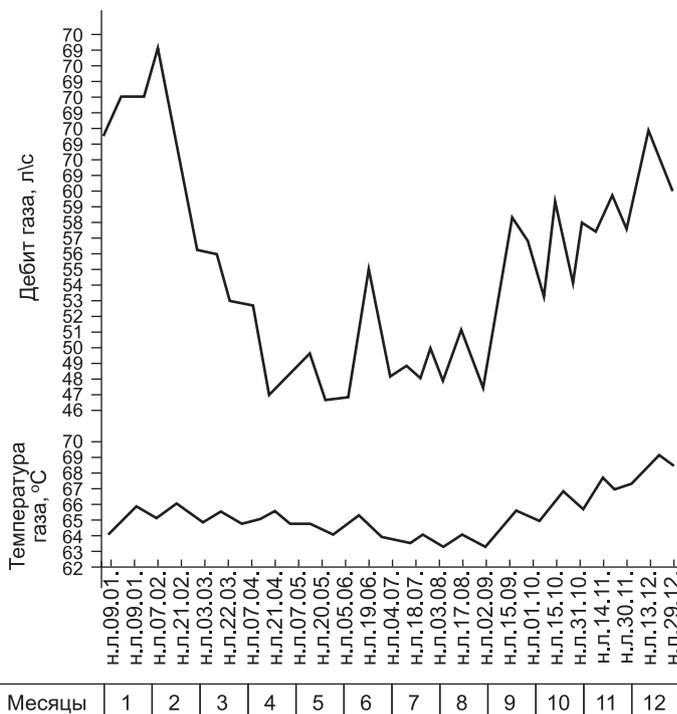


Рис. 5. Действие полнолуния (п.л.) и новолуния (н.л.) на дебит (в л/с) и температуру (°С) парогазотермальной смеси скважины № 27 за 1977 г.

улучшению аэрации недр горы Янгантау, усиливая тем самым геотермальный процесс.

Выводы

1. Изучение влияния космологических факторов — Солнца и Луны показало их определенное влияние на термальные процессы в недрах горы Янгантау.
2. Солнечная активность непосредственное влияние на термальные процессы горы Янгантау не оказывает, но активно действует через атмосферу, т. е. оказывает косвенное действие.
3. Луна, по всей вероятности, оказывает непосредственное воздействие на недра горы Янгантау, видимо, способствуя проникновению воздуха через трещины скальной породы.
4. Для точного определения влияния Луны необходимо вести круглосуточный мониторинг дебита и температуры парогазотермальных источников курорта "Янган-Тау".

ЛИТЕРАТУРА

1. APA Style. 2013. Available at: <http://biofile.ru/kosmos/1415.html> (accessed 24 October 2013).
2. Хурамышин И.Ш. *Формирование теплогенеративного процесса и лечебных факторов курорта Янган-Тау*. Уфа: Типография им. Держинского; 2007.
3. de Adler N.O., Elias A.G., Manzano J.R. Solar cycle length variation. *JASTR.* 1997; 59 (2): 159-62.
4. Витинский Ю.И., Копецкий М., Куклин Г.В. *Статистика пятнообразовательной деятельности Солнца*. М.: Наука; 1986.
5. Наговицын Ю.А. Глобальная активность Солнца на длительные времена. *Астрофизический бюллетень*. 2008; 1: 45—58.
6. Федулов К.В., Астафьева Н.М. *Структура климатических изменений (по палеоданным и данным инструментальной эпохи)*. М.; 2008. Available at: <http://unnatural.ru/climatic-variability-ch> (accessed 22 January 2013).

7. Cp.Miüller P., von Storch N. *Computer modelling in atmospheric and oceanic sciences — building knowledge*. Berlin, Heidelberg, New York; Springer-Verlag; 2004. Available at: unnatural.ru/climate-variability-ch (accessed 22 January 2013).
8. *APA Style*. 2013. Available at: <http://meteoclub.ru/lite> (accessed 22 January 2013).
9. Russell C.T. Solar wind and interplanetary magnetic field. *Space Weather*. Washington, DC: American Geophysical Union; 2003.
10. Parker C.T. Space weather and changing sun. *Space weather*. Washington, DC: American Geophysical Union; 2003.
11. *APA Style*. 2013. Available at: <http://ru.wikipedia.org/wiki> (accessed 22 January 2013).
12. *APA Style*. 2013. Available at: [thhp://citadel.pioner-samara.ru/distance/ast.teo4htm](http://citadel.pioner-samara.ru/distance/ast.teo4htm) (accessed 22 January 2013).
13. *APA Style*. 2013. Available at: <http://zemlyanin.info/lummye-prilivy> (accessed 22 January 2013).
14. *APA Style*. 2013. Available at: <http://bse.sci-lib.com/article092783.html> (accessed 22 January 2013).
15. Шулейкин В.В. *Физика моря*. М.: Наука; 1967.
4. Vitinskiy Yu.I., Kopetskiy M., Kuklin G.V. *Sea physics. [Statistika pyatnoobrazovatel'noy deyatel'nosti solntsa]*. Moscow: Nauka; 1986. (in Russian)
5. Nagovitsyn Yu.A. Global activity of the sun for a long time. *Astrofizicheskij byulleten*. 2008; 1: 45—58. (in Russian)
6. Fedulov K.V., Astafeva N.M. Structure of climate change (on paleodata and data of instrumental era). Moscow; 2008. Available at: <http://unnatural.ru/climatic-variability-ch> (accessed 22 January 2013). (in Russian)
7. Cp.Miüller P., von Storch N. *Computer modelling in atmospheric and oceanic sciences — building knowledge*. Berlin, Heidelberg, New York; Springer-Verlag; 2004. Available at: unnatural.ru/climate-variability-ch (accessed 22 January 2013).
8. *APA Style*. 2013. Available at: <http://meteoclub.ru/lite> (accessed 22 January 2013).
9. Russell C.T. Solar wind and interplanetary magnetic field. *Space Weather*. Washington, DC: American Geophysical Union; 2003.
10. Parker C.T. Space weather and changing sun. *Space weather*. Washington, DC: American Geophysical Union; 2003.
11. *APA Style*. 2013. Available at: <http://ru.wikipedia.org/wiki> (accessed 22 January 2013).
12. *APA Style*. 2013. Available at: [thhp://citadel.pioner-samara.ru/distance/ast.teo4htm](http://citadel.pioner-samara.ru/distance/ast.teo4htm) (accessed 22 January 2013).
13. *APA Style*. 2013. Available at: <http://zemlyanin.info/lummye-prilivy/> (accessed 22 January 2013).
14. *APA Style*. 2013. Available at: <http://bse.sci-lib.com/article092783.html> (accessed 22 January 2013).
15. Shchuleykin V.V. *Physics of the sea [Fizika morya]*. Moscow: Nauka; 1967. (in Russian)

REFERENCES

1. *APA Style*. 2013. Available at: <http://biofile.ru/kosmos/14315.html> (accessed 24 October 2013).
2. Khuramshin I.Sh. *Forming of heat generating process and SPA medical factors of Jangan Tau resort [Formirovanie teplogenerativnogo protsessa i lechebnykh faktorov rurorta Yangan-Tau]*. Ufa: Tipografiya im. Dzerzhinskogo; 2007. (in Russian)
3. de Adler N.O., Elias A.G., Manzano J.R. *Solar cycle length variation*. JASTR. 1997; 59 (2): 159-62.
12. *APA Style*. 2013. Available at: [thhp://citadel.pioner-samara.ru/distance/ast.teo4htm](http://citadel.pioner-samara.ru/distance/ast.teo4htm) (accessed 22 January 2013).
13. *APA Style*. 2013. Available at: <http://zemlyanin.info/lummye-prilivy/> (accessed 22 January 2013).
14. *APA Style*. 2013. Available at: <http://bse.sci-lib.com/article092783.html> (accessed 22 January 2013).
15. Shchuleykin V.V. *Physics of the sea [Fizika morya]*. Moscow: Nauka; 1967. (in Russian)

Поступила 13.05.14

Received 13.05.14

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014

УДК 615.387.014.456:546:214

Симутис И.С.¹, Бояринов Г.А.², Мухин А.С.², Прилуков Д.Б.³, Дерюгина А.В.⁴

Новые возможности реабилитации консервированных эритроцитов озоном

¹603016, ГБУЗ НО "Городская клиническая больница № 40, ²ГОУ ВПО "Нижегородская государственная медицинская академия", 603076, Н. Новгород, пр-кт Ленина, 36, ³603001, ФГУЗ ФМБА России "Приволжский окружной медицинский центр", ⁴603001, ГОУ ВПО "Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского", Нижний Новгород, Россия

Цель исследования — разработать методику и изучить клиническую эффективность применения озонированного 0,9% раствора NaCl (ОФР) для предтрансфузионной реабилитации консервированных эритроцитов у больных с кровопотерей язвенной этиологии. В статье представлены экспериментальные данные, полученные при разработке оптимальной методики предтрансфузионной обработки ОФР консервированных эритроцитов, а также результат их клинического применения у 63 больных с неварикозными желудочно-кишечными кровотечениями, госпитализированных в состоянии геморрагического шока III ст. Установлено, что предварительная обработка консервированных эритроцитов ОФР приводит к улучшению результатов трансфузионной терапии геморрагического шока: снижает в организме больных выраженность проявлений тканевой гипоксии и активность прооксидантных процессов, повышает активность антиоксидантной системы, улучшает показатели системной гемодинамики и клиническое течение раннего постгеморрагического периода.

Ключевые слова: озон; консервированные эритроциты; желудочно-кишечное кровотечение; гипоксия.

Для цитирования: Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2014; 13 (6): 8—12.

Simutis I.S.¹, Boyarinov G.A.², Mukhin A.S.², Prilukov D.B.³, Deryugina A.V.⁴

THE NEW POSSIBILITIES FOR THE REHABILITATION OF CONSERVED ERYTHROCYTES WITH THE USE OF OZONE

¹Nizni Novgorod regional state budgetary healthcare facility "City Clinical Hospital No 40", Nizhni Novgorod, 603016; ²State educational institution of higher professional education "Nizhni

Для корреспонденции: Симутис Ионас, simutis@mail.ru.
For correspondence: Simutis Ionas, simutis@mail.ru.