

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ К ПОЯСНОМУ ВРЕМЕНИ

Корягина Ю.В.<sup>1</sup>, Фролов К.В.<sup>2</sup>, Блинов В.А.<sup>1</sup>, Сиренко Ю.И.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск, Россия (644009, Омск, ул. Масленникова, 144, koru@yandex.ru)

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия (644099, г. Омск, наб. Тухачевского, 14)

---

Целью данной работы явился анализ существующих данных по адаптации организма человека к поясному времени как одному из экологических факторов, оказывающих влияние на здоровье населения территории России. Перелет через часовые зоны вызывает ухудшение функционального и психологического состояния человека. Выраженность десинхроноза зависит от внешних и внутренних факторов: индивидуальных особенностей, функционального и психологического состояния организма, климатических условий. Подобные симптомы наблюдаются также при объединении временных зон и существовавшем на территории России до 2011 года переходе на летнее и зимнее время. Исследование данной проблемы показало, что, по мнению авторов, оптимальным, физиологическим и экологически эффективным является такой ритм жизнедеятельности человека, который совпадает с реальными в данной местности сменами дня и ночи, с восходами и заходами Солнца.

---

Ключевые слова: экология, адаптация, часовые пояса, трансмеридианные перемещения, перевод часов, десинхроноз.

## THE RUSSIAN POPULATION ADAPTATIONAL ENVIRONMENTAL ASPECTS TO TIME ZONES

Koriagina J.V.<sup>1</sup>, Frolov K.V.<sup>2</sup>, Blinov V.A.<sup>1</sup>, Sirenko Y.I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Siberian state university of physical education and sports Omsk, Russia

<sup>2</sup>Omsk State Pedagogical University, Russia

---

The aim of this work was to analyze the existing data on the human body adaptation to the time zones as one of the environmental factors that influence the population health in Russia. Flight across time zones causes person functional and psychological state deterioration. Jet lag intensity depends on the external and internal factors: individual characteristics, the organism functional and psychological state, the climatic conditions. These symptoms occur in case combining time zones and existing on the territory of Russia until 2011 for daylight saving time. Research this problem showed that, according to the authors optimal physiological and environmentally effective rhythm is such a human life one, which coincides with the current real day and night, with sunrise and sunset.

---

**Keywords:** ecology, adaptation, time zones, air travel, time conversion, jet lag.

**Введение.** Пространственно-временные характеристики России уникальны и разнообразны. Они породили чрезвычайное разнообразие животного и растительного мира в биоценозах, включая этническое разнообразие человеческих популяций. Территория России по долготе имеет протяженность 171°22' или примерно 11,4 часа. Административно территория разделена в соответствии с законом «Об исчислении времени» от 03.06.2011 на часовые зоны. В настоящее время на территории Российской Федерации установлено 9 часовых зон.

Гигантская территория России определяет очевидные проблемы адаптации к трансмеридианным перемещениям и поясному времени. Кроме того, в разных регионах – разная структура здоровья населения – разные доли лиц успешно и плохо адаптирующихся

(с нарушениями биологических ритмов). Они по-разному реагируют на временные. Все это имеет прямое отношение к здоровью, физическому и психологическому состоянию населения РФ.

**Цель исследования:** провести анализ существующих данных по адаптации организма человека к поясному времени, как одному из экологических факторов, оказывающих влияние на здоровье населения территории России.

**Методы и организация исследования.** Осуществлялись поиск и сбор источников информации (статьи, материалы конференций, тезисы докладов, журналы) по проблеме часовых зон и адаптации к ним населения, проживающего в Российской Федерации.

**Результаты и их обсуждение.** Циркадные ежедневные биологические ритмы имеют максимум или минимум функции в определенное время дня и синхронизируются с 24 ч циклом света-темноты. Эти биологические ритмы вызваны осцилляторами, которые расположены в большинстве человеческих клеток и синхронизируются через центральный генератор, или «биологические часы», расположенные в супрахиазматических ядрах гипоталамуса [7,8,20,21]. Каждый ритм изменяется в той степени, которой он подвергается зависимости от экологических факторов. Адаптация к поясному времени определяется именно циркадианными ритмами физиологических функций организма.

Скорость перестройки циркадианных ритмов после резкого сдвига фазы времени зависит от многих внешних и внутренних причин. Анализ литературных источников показывает, что сразу после трансмеридианного перелета привычные ритмы не согласуются со сменой дня и ночи на новом месте жительства, т. е. отмечается внешний десинхроноз. В дальнейшем в силу разного времени перестройки функций организма происходит их рассогласование – внутренний десинхроноз, то есть нарушается последовательность физиологических процессов. Возникающий вследствие этого синдром характеризуется общим дискомфортом, нарушением сна, снижением работоспособности при выполнении нагрузок различной направленности. Внешний и внутренний десинхронозы являются первым признаком любого физиологического дискомфорта [2,6,9,10,12,14].

Нарушение сложившихся ритмов в результате перелетов через 6–7 часовых поясов приводит к выраженному рассогласованию циркадианных ритмов физиологических и психологических реакций, ухудшается способность человека к выполнению динамической работы. Адаптация к новым условиям требует значительного времени. При этом скорость развития приспособительных реакций отличается в отношении различных показателей, а также в значительной мере определяется индивидуальными особенностями и колеблется в диапазоне 2–18 дней. Время засыпания и пробуждения, психомоторная и умственная деятельность обычно нормализуются в течение 2–7 дней, для скорости реакций время за-

вершения фазового сдвига составляет 2 дня, для внутренней температуры – 4–6 дней, а для ЧСС – 6–8, работоспособность восстанавливается в течение 3–5 дней, другие показатели нормализуются позднее – через 7–10 дней и более [15].

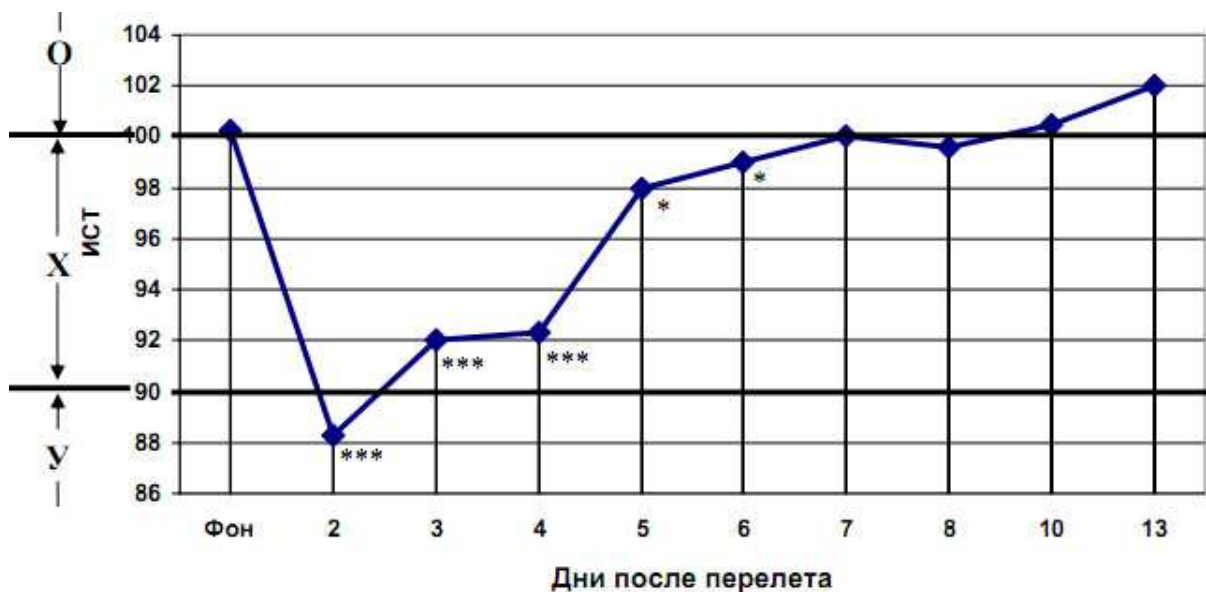


Рис. Динамика работоспособности человека (по индексным оценкам степ-теста) после широтного перелета с востока на запад через 7 часовых поясов. По вертикали – индексные оценки степ-теста (ИСТ): “О” – отличные, “Х” – хорошие, “У” – удовлетворительные. Фон – показатели ИСТ до перелета [6].

Скорость перестройки циркадианных ритмов после резкого сдвига фазы задатчика времени зависит от многих внешних и внутренних причин. При перелетах на запад адаптация происходит на 40–60 % легче и быстрее, чем при перелетах на восток. Человеку легче «удлинить» свой день после перелета в западном направлении, чем «укоротить» его при перелете в восточном. Имеются данные, согласно которым ресинхронизация циркадианных ритмов после перелета на запад происходит со средней скоростью 92 мин в сутки, а после перелета на восток – 57 мин [4].

В течение первых 1–5 дней после перелета в восточном направлении наблюдаются более выраженные нарушения сна, психомоторной и умственной работоспособности по сравнению с изменениями, вызванными перелетом на запад. Таким образом, продолжительность ресинхронизации ритмов организма после дальних перелетов может колебаться в широком диапазоне – от 1–2 до 7–10 и более дней и зависит от следующих причин:

- дальность перелета (смена 3–4 часовых поясов может пройти почти незаметно для организма, а 6–8 – потребовать сложной и достаточно длительной адаптации);
- направление перелета (перелет в западном направлении переносится легче, чем в восточном);

- режим в течение времени, предшествовавшего перелету (заблаговременная подготовка может существенно облегчить процесс ресинхронизации);
- рациональное питание перед перелетом, во время и сразу после него;
- применение специальных средств и процедур (прием снотворных препаратов, использование яркого света, восстанавливающих и успокаивающих процедур физического и психологического характера и др.) [4].

Выделяют три фазы ресинхронизации циркадианных ритмов после дальних перелетов. Первая фаза (первичные реакции адаптации) продолжается около суток и характеризуется наличием стресс-синдрома с значительным отклонением конечных приспособительных эффектов от константного уровня. Вторая (основная) фаза адаптации длится 5–7 дней. При этом происходит первоначальная перестройка функций организма и его регуляторных систем с включением компенсаторно-приспособительных реакций. Третья фаза (завершение реакций адаптации) длится 10–15 дней. В течение этого времени постепенно восстанавливается стабильный уровень функционирования основных систем организма и завершается реформирование гомеостаза [15].

Выраженность и продолжительность указанных фаз зависит от количества пересеченных часовых поясов. При пересечении 2–3 часовых поясов изменение функционального состояния организма носит умеренный характер, и временная адаптация протекает достаточно быстро. При пересечении 5–8 часовых поясов суточный ритм функций организма существенно нарушается, а процесс адаптации более продолжителен.

Адаптации к новым временным условиям способствуют специально организованная двигательная деятельность, диета, мотивация, коррекция режима работы и отдыха, изменение характера деятельности и другие средства.

На выраженность «острого» десинхроноза влияют факторы летного напряжения и «время миграции». Перемещения «из ночи в ночь» демонстрируют меньшую выраженность десинхронизации функций. Напротив, перемещения «из дня в день», удлиняя период вынужденного бодрствования (до, в процессе и после перелета), кумулируют утомление, усиливая признаки десинхронизации как в день прилета, так и на следующие сутки. Выбор рационального (вечернего) расписания дальнего широтного перелета является одним из условий организации оптимальной временной адаптации [6].

Неплохим примером влияния геофизических и социальных датчиков времени на циркадианную систему человека может служить объединение часовых зон и часовой сдвиг, который производился в России до осени 2011 года 2 раза в году при переходе на «летнее» или «зимнее» время.

А.Ю. Кривеньшев показал, что расширение часовых зон в России влияет на самочувствие по утрам для жителей восточной и западной периферии одной и той же часовой зоны. Например, 6 или 7 часов утра для населения восточной части часовой зоны будет ближе к рассвету (цикл темнота – свет, прекращение секреции мелатонина, начинается процесс «просыпания» организма), для западной части этой же часовой зоны 6 или 7 часов утра выпадают на фазу полного сна, происходит процесс выработки мелатонина, и естественный процесс «просыпания» должен произойти только через 1,5–2 часа. Искусственно отодвигая на 2–3 часа время рассвета, при этом оставляя неизменным распорядок дня, мы пытаемся пробудить организм, когда в полную меру идет выработка мелатонина, который отвечает за наше пробуждение и хорошее самочувствие на весь день [11].

По мнению Д.Г. Губина и С.М. Чибисова, в случае укрупнения и сокращения числа часовых поясов маргинальные (у нас в стране по всей вероятности – восточные) регионы окажутся в наиболее проигрышной ситуации, так как социальные часы здесь будут в наибольшей степени десинхронизированы по отношению к солнечным часам (естественному фотопериодизму) [5]. Таким образом, имеются все основания стремиться к тому, чтобы существующие часовые пояса максимально совпадали с исходной дефиницией часового пояса, и полночь на данной территории в действительности соответствовала бы середине темновой фазы суток. Искусственное выделение часовых поясов, несогласованных с естественной ритмикой светового режима, является дополнительным стрессирующим фактором для населения [19].

По данным различных авторов, переход на «летнее» время может становиться причиной экологически обусловленного десинхроноза. Неслучайно в решении президиума Сибирского отделения Российской академии медицинских наук (протокол № 8 от 14 июня 2001 г.) сказано: «Считать, что принятый в настоящее время переход на «летнее» и «зимнее» время не соответствует биологическим ритмам человека и может явиться причиной нарушения физиологических функций человека» [16].

Смена времени на летнее вызывает стресс-реакцию и десинхроноз даже у молодых, практически здоровых людей. Выявленное увеличение после введения летнего времени общего числа вызовов скорой помощи, вызовов по поводу несчастных случаев, а также значительное возрастание в течение 15 дней после перевода стрелок часов числа дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими людьми подтверждают наличие закономерности негативного влияния перехода на летнее время на психическое и физическое здоровье людей [19]. Время отклонения суточного ритма жизнедеятельности от поясного солнечного времени и смещение начала рабочего дня на 1 и 3 часа ближе к

астрономическому полдню для практически здоровых людей становятся причиной дополнительного стресса, проявляющегося в формировании негативных эмоций, увеличении числа симптомов функциональных расстройств ряда гомео-статических систем, в нарастании ситуационной метеореакции, в активации функции правого полушария мозга, в снижении интенсивности внимания [18].

Результаты тестирования показателей здоровья населения в связи с весенним и осенним переводом часовых стрелок демонстрируют негативное влияние этих государственных мероприятий, причем наиболее рельефно это влияние проявляется на неотложном и поликлиническом этапах медицинской помощи, менее отчетливо – на стационарном этапе [1].

Однако в работе В.В. Маркиной и С.М. Кузина представлены данные, свидетельствующие, что полная перестройка биоритмов при фазовом сдвиге на 1–2 часа занимает несколько дней и не приводит к каким-либо значительным нарушениям. Соответственно, при переходе на летнее и зимнее время у человека в течение нескольких дней происходит адаптация к изменившимся условиям без существенных последствий для его здоровья [13].

В целом результаты исследований и многочисленные научные данные позволяют считать оптимальным, физиологическим и экологически эффективным такой ритм жизнедеятельности человека, который совпадает с реальными в данной местности сменами дня и ночи, с восходами и заходами Солнца и, прежде всего, при совпадении момента времени середины конкретных суток (12 часов дня) в данной географической точке планеты и текущий период года с моментом максимального возвышения Солнца над горизонтом.

**Заключение.** Смена света и темноты и поясное время является одним из основных экологических факторов, оказывающих влияние на здоровье человека. Эта проблема наиболее актуальна на территории России, распространенной на 9 часовых зон, перелет через которые вызывает состояние выраженного острого десинхроноза. При этом ухудшается функциональное и психологическое состояние человека. Выраженность десинхроноза зависит от внешних и внутренних факторов: индивидуальных особенностей, функционального и психологического состояния организма, климатических условий. Снизить отрицательные явления десинхроноза позволяет: правильная организация режима дня, питания до и после перелета, определенный режим сна и бодрствования. Что касается проблемы объединения временных зон и перехода на летнее время, по мнению авторов, оптимальным, физиологическим и экологически эффективным является такой ритм жизнедеятельности человека, который совпадает с реальными в данной местности сменами дня и ночи, с восходами и заходами Солнца. Также значимо совпадение момента времени

середины конкретных суток (12 часов дня) в данной географической точке планеты в текущий период года с моментом максимального возвышения Солнца над горизонтом.

### Список литературы

1. Агаджанян Н.А. Хрономедицинский анализ состояния здоровья населения г. Сыктывкара в связи с переводом часовых стрелок на «летнее» и «зимнее» время / Н.А. Агаджанян [с соавт.] // Экология человека. – 2003. – № 1. – С. 16-20.
2. Алякринский Б.С. Проблемы циркадианности / Б. С. Алякринский // Биоритмологические исследования в космической биологии и медицине. Проблемы косм. биол. – М.: Наука, 1989. – С. 12-34.
3. Борисенков М.Ф. Риск развития рака у женщин: возможная связь с географической широтой и некоторыми экономическими и социальными факторами / М.Ф. Борисенков, В.Н. Анисимов // Вопросы онкологии. – 2011, Т. 57. – № 3. – С.343-354.
4. Булатова М.М. Спортсмен в различных климато-географических и погодных условиях / М.М. Булатова, В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 1996. – 176 с.
5. Губин Д.Г. К вопросу об изменении часовых поясов и о переходе на летнее время в РФ / Д.Г. Губин, С.М. Чибисов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – № 2. – С.64-68.
6. Ежов С.Н. Десинхронизирующие эффекты трансмеридианных перелетов (на модели спортивной деятельности) / С.Н. Ежов: автореф. дисс... д-ра мед. наук. – Новосибирск, 2004. – 45 с.
7. Замощина, Т. А. Участие супрахиазматических ядер гипоталамуса и моноаминергических структур мозга в организации циркадианной системы млекопитающих / Т. А. Замощина, А. С. Саратиков // Успехи соврем. биол. – 2000. – Т. 120, № 2. – С. 137-145.
8. Замощина, Т. А. Супрахиазматические ядра, циркадные ритмы и режим освещения / Т. А. Замощина, М. В. Мелешко, А. В. Матвеев // Бюллетень сибирской медицины, Т. 4. – 2005. – Приложение 1. – С. 6.
9. Корягина Ю.В. Хронобиологические особенности адаптации к занятиям различными видами спорта // Теория и практика физической культуры. – 2010. – № 7. – С. 24-28.
10. Корягина Ю.В. Трансмеридианные перемещения и хронофизиологическая адаптация биатлонистов / Ю.В. Корягина // Современная система спортивной подготовки в биатлоне: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – 2012. – С. 109-115.

11. Кривеньшев А.Ю. Реформа часовых зон России и циркадный ритм человека / А.Ю. Кривеньшев // Вестник РУДН. – 2012. – № 7. – С.139.
12. Кудря Н.С. Суточная ритмическая организация физиологических и психологических показателей школьников 12–16 лет / Н.С. Кудря, Ю.В. Корягина // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2012. – № 2. – С. 17-21.
13. Маркина В.В. Фотопериодическая регуляция биоритмов и последствия перехода на летнее и зимнее время / В.В. Маркина, С.М. Кузин // Вестник РУДН. – 2012. – № 7. – С.151.
14. Новикова И.И. Социально-гигиенические и экологические аспекты сохранения популяционного здоровья детей и подростков / И.И. Новикова, Г.А. Оглезнев, В.А. Ляпин // Здоровье населения и среда обитания. – 2005. – № 6. – С. 4-12.
15. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. – М.: Советский спорт, 2005. – 816 с.
16. Самсонов С. Н. Экологические аспекты влияния перехода на «летнее» время на сердечно-сосудистую систему человека / С. Н. Самсонов [с соавт.] // Экология человека. – 2009, № 1. – С.20-23.
17. Фролов В.М. Непосредственная подготовка к соревнованиям в различных поясно-географических зонах (на примере биатлона) / В.М. Фролов: Автореф. дисс... канд. пед. наук. – Киев, 1982. – 24 с.
18. Хаснулин В.И. Изменение суточных ритмов при объединении часовых поясов как причина стресса и десинхронозов / В. И. Хаснулин, О.И. Петров, А.В. Хаснулина // Бюллетень СО РАМН. – Т.30, № 6. – 2010. – С.140-143.
19. Хаснулин В.И. Индивидуальные психофизиологические и популяционные последствия десинхроноза у жителей сибиря при переходе на летнее время / В.И. Хаснулин, А.В. Хаснулина // Бюллетень СО РАМН. – Т. 31, № 3. – 2011. – С.40-44.
20. Jagota, A. Morning and evening circadian oscillations in the sprachiasmatic nucleus in vitro / A. Jagota, O. Iglesia, W. J. Schwartz // Nature Neuroscience. – 2000, № 3. – С. 305-306.
21. Leatherwood W. E. Effect of airline travel on performance: a review of the literature / W. E. Leatherwood, J. L. Drago // Br J Sports Med. – 2013. – V. 47. – P. 561–567.

**Рецензенты:**

Калинина И.Н., д.б.н., профессор кафедры медико-биологических основ физической культуры и спорта Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск.



Ляпин В.А., д.м.н., зав. кафедрой анатомии, физиологии, спортивной медицины и гигиены,  
профессор Сибирского государственного университета физической культуры и спорта,  
г.Омск.