

**Комментарий к постановлению Правительства "О внесении изменений в постановление Правительства Республики Казахстан от 23 ноября 2000 года №1749 "О порядке исчисления времени на территории Республики Казахстан"**

Комментарий Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан

В Республике Казахстан применяется два часовых пояса (UTC+5, UTC+6). Атырауская, Западно-Казахстанская, Мангистауская, Актюбинская и Кызылординская области - в 4-м часовом поясе (UTC+4+1). Города Астана, Алматы, Шымкент и остальные области (*Костанайская, Северо-Казахстанская, Акмолинская, Карагандинская, Улытауская, Туркестанская, Жамбылская, Павлодарская, Восточно-Казахстанская, Абайская, Жетысуская, Алматинская*) относятся к 5-му часовому поясу (UTC+5+1).

При этом, на сегодняшний день значительная часть граждан Республики Казахстан (*жители Костанайской, Акмолинской, Северо-Казахстанской, Карагандинской, Павлодарской, Алматинской, Туркестанской, Жамбылской, Улытауской областей, областей Жетісу и Абай, гг. Астана, Алматы, Шымкент*) живет с опережением своего географического времени – по административному часовому поясу UTC+6. В то время как территориально указанные регионы расположены в часовом поясе UTC+5.

Для здоровья, экономики и безопасности человека необходимо использование постоянных часовых поясов, максимально приближенных к солнечному (естественному) времени.

В этой связи отдельными гражданами, общественниками, Депутатами Парламента Республики Казахстан периодически поднимались вопросы исчисления времени в Республике Казахстан, в том числе для Кызылординской, Костанайской, Западно-Казахстанской областей.

Применение опережающего времени способствует и является одним из факторов обострения целого ряда заболеваний. В первую очередь, следует отметить десинхроноз, выражающийся в накоплении усталости, снижении умственной и физической работоспособности, нарушении сна, расстройстве пищеварения и т.д. С учетом изложенного, в декабре 2018 года в Кызылординской области местное время было переведено на 1 час назад.

В целях комплексной проработки данного вопроса при Министерстве торговли и интеграции Республики Казахстан создана соответствующая рабочая группа, в состав

которой вошло более 60-ти членов, в т.ч. из числа Депутатов Парламента Республики Казахстан, представителей большинства центральных и местных государственных органов, научных институтов, медицинских вузов и общественников.

Инициативными членами рабочей группы подготовлен Отчет "Основные результаты изучения исчисления времени в Республике Казахстан", в котором отмечается, что регулирование часовых поясов или их синхронизация с солнечным (природным, натуральным) временем имеют значительное влияние на здоровье населения, экономику, образование, безопасность и окружающую среду. Социальным последствием опережающего времени является хроническое недосыпание человека, снижение физической и умственной деятельности, иммунитета.

Справочно: В Отчете рассмотрена история исчисления времени в Республике Казахстан, анализ действующих научных трудов и статей по вопросам влияния исчисления времени с точки зрения биологических ритмов (их влияния на животный и растительный мир, биологическое время человека, циркадная система человека, десинхроноз, безопасность и окружающая среда), экономических последствий применения декретного времени, общественного мнения, прав человека, обзор Барселонской декларации по применению Здорового времени и предлагаемый вариант решения вопроса. Отчет согласован с Министерством здравоохранения РК, НАО "Медицинский университет Астана", НАО "Медицинский университет Семей", НАО "Западно-Казахстанский медицинский университет им М. Оспанова", АО "Казахский научно-исследовательский институт онкологии и радиологии", АО "Казахский научно-исследовательский институт онкологии и радиологии", ТОО "Астрофизический институт им. В.Г. Фесенкова", учтены комментарии НАО "Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова".

Указанный Отчет неоднократно обсуждался на различных площадках, в том числе на круглых столах, организованных Министерством науки и высшего образования Республики Казахстан, Министерством здравоохранения Республики Казахстан и с участием большинства научно-исследовательских институтов.

В результате рассмотрения на заседании рабочей группы 1 декабря 2024 года Отчет был утвержден и предложено введение в Республике Казахстан единого часового пояса UTC+5. По мнению экспертов указанный вариант является наиболее правильным и приемлемым вариантом, позволит для большинства регионов Казахстана использовать время, наиболее близкое к естественному.

На основании вышеизложенного, 5 января 2024 года внесен проект постановления Правительства "О внесении изменений в постановление Правительства Республики Казахстан от 23 ноября 2000 года №1749 "О порядке исчисления времени на территории Республики Казахстан" в Аппарат Правительства Республики Казахстан, постановление было принято и опубликовано 19 января 2024 года.

# СИНХРОНИЗАЦИЯ "БИОЛОГИЧЕСКИХ ЧАСОВ" С ПРИРОДНЫМИ РИТМАМИ - ЗАЛОГ ЗДОРОВЬЯ НАЦИИ

## ВВЕДЕНИЕ

Согласно научному консенсусу, для здоровья, экономики и безопасности человека лучше всего использовать постоянные часовые пояса, максимально приближенные к солнечному времени (естественному времени).

В этой связи вопрос ввода единого часового пояса в Казахстане уже давно поднимается экспертами и общественностью. Так, в октябре этого года жители Костанайской области запустили петицию о необходимости установить единый часовой пояс на территории всей страны. С аналогичным предложением выступил и депутат Мажилиса Еркин Абиль.

В Республике Казахстан применяется два часовых пояса (UTC+5, UTC+6). Атырауская, Западно-Казахстанская, Мангистауская, Актюбинская и Кызылординская области - в 4-м часовом поясе (UTC+4+1). Города Астана, Алматы, Шымкент и остальные области (в Костанайская, Северо-Казахстанская, Акмолинская, Карагандинская, Улытауская, Туркестанская, Жамбылская, Павлодарская, Восточно-Казахстанская, Абайская, Жетысуская, Алматинская) относятся к 5-му часовому поясу (UTC+5+1). При этом, на сегодняшний день значительная часть граждан Республики Казахстан (жители Костанайской, Акмолинской, Северо-Казахстанской, Карагандинской, Павлодарской, Алматинской, Туркестанской, Жамбылской, Улытауской областей, областей Жетюу и Абай, гг. Астана, Алматы, Шымкент) живет с опережением своего географического времени - по административному часовому поясу UTC+6. В то время как территориально указанные регионы расположены в часовом поясе UTC+5 [1]. Для здоровья, экономики и безопасности человека необходимо использование постоянных часовых поясов, максимально приближенных к солнечному (естественному) времени. В этой связи отдельными гражданами, общественниками, Депутатами Парламента Республики Казахстан периодически поднимались вопросы исчисления времени в Республике Казахстан, в том числе для Кызылординской, Костанайской, Западно-Казахстанской областей. Применение опережающего времени является одним из факторов обострения целого ряда заболеваний. В первую очередь, следует отметить десинхроноз, который выражается в накоплении усталости, снижении умственной и физической работоспособности, нарушении сна, расстройстве пищеварения и т.д. Регулирование часовых поясов или их синхронизация с солнечным (природным, натуральным) временем имеют значительное влияние на здоровье населения, экономику, образование, безопасность и окружающую среду. Социальным последствием опережающего времени является хроническое недосыпание человека, снижение физической и умственной деятельности, иммунитета.

Для того чтобы объяснить такие изменения необходимо рассмотреть влияние факторов окружающей среды, таких как смена дня и ночи, на процессы, происходящие в организме, основанные на функционировании наших внутренних биологических часов.

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ РИТМЫ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЧАСЫ**

Биологические ритмы свойственны всем существующим биосистемам от одноклеточных до сложных многоклеточных организмов, в том числе человеку. Это свидетельствует о том, что биоритмы являются универсальным и важнейшим свойством жизни. С одной стороны, биоритмы подвержены генетической регуляции, с другой - они сами являются регуляторами активизации генов в процессе жизнедеятельности, играют важную роль в процессах адаптации, в формировании адаптационно-защитных механизмов приспособления для выживания [2]. Биоритмы контролируют колебания уровней гормонов, ферментов, других биологически активных веществ в организме человека, биохимический состав крови, гомеостаз. Фактически каждый свойственный организму биологический процесс не находится в стационарном состоянии, а колеблется с той или иной частотой. Упорядоченность и согласованность их временной организации на 14 молекулярно-генетическом, клеточном, тканевом, органном и системно-органном уровнях обуславливают устойчивость и нормальное функционирование организма, как целого [3].

Биологические часы - одна из систем организма, как, к примеру, иммунная, сердечнососудистая и др. Молекулярные биологические часы обеспечивают синхронизацию организма с циклами природы и внутреннюю слаженную работу различных органов друг с другом. Смена дня и ночи и связанные с ней колебания освещенности, температуры и влажности воздуха действовали на обитателей Земли с самого начала биологической эволюции. Поэтому суточные ритмы физиологических функций самые устойчивые. Об устойчивости биологических ритмов нельзя забывать при организации любой деятельности человека. Успех в работе и учебе возможен только тогда, когда чередование периодов работы и отдыха соответствует биоритмам организма.

Развитие у детей ритма "сон - бодрствование", а также ритмов других функций протекает индивидуально и зависит от наследственности, скорости развития нервной системы и влияния окружающей среды. В детском возрасте биологические ритмы еще малоустойчивы, и надо всеми силами стараться поменьше сбивать их неупорядоченностью жизни. Недосыпание может привести к хронической усталости и нарушению работы нервной системы ребенка. Научные исследования доказывают, что у детей, которые спят меньше возрастной нормы, повышается риск возникновения гиперактивности и синдрома дефицита внимания. Особенности циркадных ритмов определяются наследственностью и передаются на генетическом уровне. Свет -

наиболее эффективный сигнал, поддерживающий баланс суточных ритмов. Даже при отсутствии естественного света циркадные циклы в организме человека сохраняются. В ходе эксперимента, где люди были изолированы от естественного света и часов, у них вырабатывался 25-часовой циркадный ритм, то есть циркадные ритмы являются и имеют эндогенный характер происхождения в процессе эволюции живых систем зависящих от восходов и заходов Солнца. При частой смене часовых поясов и, как следствие, режима дня, может возникнуть джетлаг - "рассогласование" циркадных ритмов. Джетлаг сопровождается бессонницей, апатией, усталостью, пониженным настроением [4].

Часы, управляющие нашим организмом, работают на трех уровнях. Первый - крошечный часовой механизм, спрятанный в каждой клетке - специальные clock-белки (clock - часы; на англ. яз.), которые синтезируются во всех клетках, Часть clock-белков образуется утром, активируя обмен веществ на уровне клеток, другая - вечером, тормозя метаболизм. Так и задается суточный, или циркадный ритм работы отдельной клетки.

Синхронизирует ритмы всех клеток особая железа - эпифиз, или шишковидная железа, которая вырабатывает мелатонин и серотонин - гормоны, регулирующие наш сон и бодрствование, настроение. В светлое время суток шишковидная железа производит "гормон счастья" серотонин, а в темное серотонин преобразуется в "гормон сна" мелатонин - он делает сон более глубоким и полноценным.

Высшим уровнем регуляции биологических часов в организме человека является часть головного мозга, именуемая гипоталамусом. Гипоталамус от зрительных нервов получает прямую информацию о смене света и тьмы, и отвечает за выделение главного регулятора циркадного ритма - гормона мелатонина. Мелатонин, иными словами - гормон сна, является как бы пусковой пружиной наших внутренних биологических часов. Он активизирует или подавляет выделение других гормонов (гормона роста, пролактина, кортизола). Гормон роста определяет процессы роста тела в детстве и подростковом периоде. Во взрослый период он приобретает значение в обмене минеральных веществ, жировом, углеводном, белковом обмене, и, что очень важно, регулирует выделение гормонов щитовидной железы, функции сердца, почек, психологическое состояние.

Другой важный гормон, выделение которого регулирует мелатонин - пролактин, он воздействует на иммунитет, замедляя обмен веществ, позволяет организму отдохнуть. Производство мелатонина напрямую связано с нейромедиатором серотонином: по-другому его именуют гормоном счастья.

Утром, после уменьшения концентрации мелатонина, повышается выработка кортизола, который подготавливает тело и ум к активности наступающего дня (повышает тонус сосудов, а это ведет к росту давления, учащает работу сердца, стимулирует обмен веществ и тому подобное). Именно в это время человек должен

пробуждаться, в противном случае хороший гормон бодрости и энергии кортизол переходит на темную сторону и становится гормоном стресса. Возникает десинхроноз, то есть рассогласование биологических ритмов, которое является причиной длительной повышенной усталости, депрессии, бессонницы, снижения работоспособности и фактором риска развития сердечно-сосудистых, онкологических и др. заболеваний. Острые сердечные приступы и внутримозговые геморрагические инсульты в основном приходятся на раннее утро - из-за выброса глюкокортикоидов.

При недостатке мелатонина трудно уснуть. Поэтому для поддержания нормального биологического ритма требуются и другие вещества, например, определенные аминокислоты, минералы, витамины. В этом отношении необходимо особое внимание обратить на один из важных витаминов для функционирования организма человека витамин D.

### СОЛНЕЧНЫЙ СВЕТ И ВИТАМИН D

Большинство людей чувствует себя счастливее в солнечные дни, и тому есть объективная причина: солнечный свет необходим для выработки витамина D, который положительно влияет на многие аспекты нашего здоровья, что, в свою очередь, улучшает наше настроение.

Витамин D был открыт еще в 1922 г. американским ученым Макколумом и изначально рассматривался только как витамин, сейчас же его относят к группе гормоноподобных веществ.

Уникален он тем, что это единственный витамин, который вырабатывается в организме самостоятельно под действием УФ солнечных лучей. Его основная роль - помогать усваивать кальций и фосфор из пищи. У малышей витамин D препятствует развитию рахита - заболевания, связанного с нарушением развития костей и их размягчением. У подростков и взрослых витамин D препятствует развитию кариеса и патологий десен, защищает от остеопороза (размягчение костной ткани за счет недостатка кальция) и ускоряет заживление переломов. Также витамин D повышает устойчивость к вирусным заболеваниям. В последние годы получены убедительные данные о взаимосвязи дефицита витамина D с патологией сердечно-сосудистой системы. Низкий уровень витамина D у человека связан с неблагоприятными факторами риска сердечно-сосудистой патологии, такими как артериальная гипертензия, сахарный диабет, которые являются предикторами сердечно-сосудистых катастроф, в том числе инсультов и инфарктов.

Некоторая доля потребности в витамине D обеспечивается за счет его образования в коже при нахождении на прямом солнечном свете. Интенсивность процесса зависит от сезона, времени и продолжительности дня, наличия облаков и тени, содержания меланина в коже, применения солнцезащитных средств [5, 6].

Зимой в северных странах естественная освещенность недостаточна для пополнения запасов витамина D в организме. Трудности с получением витамина из

солнечных лучей, даже проживая в тропическом климате, могут испытывать люди со смуглой кожей, а также люди, прикрывающие конечности одеждой [7].

По мнению экспертных организаций, для обеспечения нормальной дозы витамина D необходимо ежедневно находиться на полуденном солнце (в промежутки с 10 утра до 4 часов дня) либо не реже двух раз в неделю с попаданием солнечных лучей на лицо, руки, ноги, не используя солнцезащитные средства [8]. Людям со светлой кожей достаточно 5 минутной!!! солнечной ванны, люди со смуглой кожей должны находиться на солнце не менее 15 мин [9].

Солнечный свет - не единственный источник витамина D. Важным условием является употребление пищевых продуктов, богатых данным витамином. Большое количество витамина D содержится в основном в животной пище: жирных сортах рыбы (лосось, сом, скумбрия, сардины, тунец), рыбной икре, яичном желтке, грибах и молочных продуктах. Также небольшое его количество обнаруживается в красной икре, устрицах, лесных грибах и семечках [10, 11, 12, 13]. При этом необходимо отметить, что эффективность приема добавок с витамином D доказана только относительно рахита и рахитоподобных заболеваний [14]. Не доказана эффективность приема витамина D для предотвращения заболеваний сердечно-сосудистой системы [15].

#### СИНХРОНИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ И ЗДОРОВЬЕ

С медицинской и хронобиологической точки зрения для психического и физического здоровья, обучения и работоспособности, а также бдительности лучше всего, когда часы выровнены с солнечным временем и, следовательно, с биологическими (циркадными) часами (ритмами) людей [16, 17, 18, 19, 20,

21, 22]. Постоянная жизнь с часами не совпадающими с солнечным временем (как в Казахстане), вызывает необратимые нарушения циркадных ритмов людей, что приводит к последствиям для здоровья, таким как повышенный риск рака, метаболический синдром, проблемы с сердцем, проблемы со сном и депрессия [23, 24, 25, 26]. Кроме того, новая область хрономедицины показывает важность стабильного и точного времени для выдачи точных рекомендаций по здоровью, таких как время воздействия вредных ультрафиолетовых лучей солнца и точное время для медицинских и хирургических вмешательств и процедур.

Применение ко всей территории Республики Казахстан времени часового пояса столицы UTC+5 (Астанинское время).

Установление единого часового пояса UTC+5 в Казахстане - наиболее оптимальный вариант точки зрения хронобиологии и будет способствовать синхронизации биоритмов человека с ритмами природы. Возвращение к природному часовому поясу улучшит самочувствие граждан на большей части страны, положительно повлияет на продолжительность жизни человека. В указанном случае происходит выработка "правильных" гормонов в зависимости от световой активности. Проводимые лечебные мероприятия, прием лекарственных препаратов пациентами должны коррелироваться с

солнечным временем (не с нынешним, отклоненным временем). Переход на UTC+5 с медицинской точки зрения будет положительно влиять на организм человека, в особенности детей. Адаптация к единоразовому переходу (к единому времени) пройдет безболезненно благодаря положительной перестройке нервных, гуморальных и иммунных механизмов регуляции функций организма человека в соответствии с природными ритмами. Приведение часового пояса в соответствие с природным будет направлено на:

- исключение десинхроноза - рассогласования между биологическими ритмами, которое может быть причиной усталости, депрессии, бессонницы, развития различных сосудистых, сердечных заболеваний;

- исключение постоянного переключения на различные часовые пояса, которое негативно сказывается на здоровье людей (приводит к сонливости, раздражительности и другим проблемам), часто перемещающихся по территории Казахстана;

- на индивидуальном уровне - повышение производительности, концентрации и внимания человека;

- исключение объективных предпосылок для хронического недосыпания, хронической усталости и хронических болезней;

- рост средней продолжительности жизни и повышению рождаемости детей в стране;

**В наших силах синхронизировать природные ритмы нашей страны с "биологическими часами" его жителей для сохранения здоровья нации.**

#### ИСТОЧНИКИ ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ:

1. Информационный доклад "Применение "летнего" времени в Российской Федерации" предоставлен комитетом Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации; Министерством здравоохранения и медицинской промышленности Российской Федерации; Министерством финансов Российской Федерации, 1998г. 37.

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 08.01.1992 г. №23 "О порядке исчисления времени на территории Российской Федерации". 3. Справка по исчислению времени в Республике Казахстан, 2003.

3. Отчет от 2004 г. Основные результаты изучения влияния на здоровье и самочувствие жителей Казахстана перевода часов на летнее/зимнее время Министерство здравоохранения Республики Казахстан. Национальный Центр проблем формирования здорового образа жизни Казахский научно исследовательский институт кардиологии и внутренних болезней Республиканский Центр медико-социологических исследований.

4. Барселонская Декларация по использованию Здорового времени.

Barcelona Declaration on Time Policies [timeuse.barcelona/barcelona-declaration-ontime-policies](http://timeuse.barcelona/barcelona-declaration-ontime-policies) Представители организаций, подписавших Барселонскую декларацию о временной политике:

European Biological Rhythms Society Martha Merrow. Европейская медицинская ассоциация European Medical Association - Guglielmo Trovato).

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Отчет от 2004 г. Основные результаты изучения влияния на здоровье и самочувствие жителей Казахстана перевода часов на летнее/зимнее время Министерство здравоохранения Республики Казахстан. Национальный Центр проблем формирования здорового образа жизни Казахский научно исследовательский институт кардиологии и внутренних болезней Республиканский Центр медико-социологических исследований.

2. Nocturnal asthma. Mechanisms and management/ Skloot Gwen S.// Mount Sinai J. Med.- 2002.

3. Endocrine-metabolic diseases and biorhythm/ Nawata Hajime// Asian Med. J.- 2000; Standard melatonin intake and circadian rhythms of elite athletes after a transmeridian flight/ Manfredini F., Manfredini R., Conconi F.// J. Int. Med. Res.- 2000.

4. Charles H Samuels / Jet lag and travel fatigue: a comprehensive management plan for sport medicine physicians and high-performance support teams Clin //J Sport Med. 2012 May;22(3):268-73.doi:

10.1097/JSM.0b013e31824d2eeb.

5. Holick, M. F. Resurrection of vitamin D deficiency and rickets : [ англ.] : [арх. 25 апреля 2013] // Journal of Clinical Investigation. - 2006. - Vol. 116, no. 8. - P. 2062-2072. - doi:10.1172/JCI29449. - PMID 16886050.

6. Office of Dietary Supplements - Vitamin D (англ.). [ods.od.nih.gov](https://ods.od.nih.gov). Дата обращения: 25 января 2024 года.

7. Vitamin D and Health | The Nutrition Source | Harvard School of Public Health. Дата обращения: 25 января 2024 года.

8. Vitamin D. Health Professional Fact Sheet (англ.). Office of Dietary Supplements. U. S . National Institute of Health. Дата обращения: 25 января 2024 года.

9. Перейти обратно: 1 2 Shining a Light on Vitamin D (англ.). Nutrition Studies. Дата обращения: 25 января 2024 года.

10. USDA nutrient database - use the keyword 'portabello' and then click submit.

11. Haytowitz DB. Vitamin D in mushrooms. Nutrient Data Laboratory, US Department of Agriculture (2009). Дата обращения: 25 января 2024 года.

12. Home Page (англ.). NDL/FNIC Food Composition Database. Дата обращения: 25 января 2024 года.

13. Елинов, Н. П. Основы биотехнологии. - СПб. : Наука, 1995. - 600 с. - ISBN 5-02-026027-4.

14. Listing of vitamins (англ.). Harvard Health Publications. Дата обращения: 25 января 2024 года.
15. Bolland, Mark J. The effect of vitamin D supplementation on skeletal, vascular, or cancer outcomes : a trial sequential meta-analysis : [англ.] : [арх. 19 июля 2014] / Mark J. Bolland, Andrew Grey, Greg D. Gamble ... [et al.] // The Lancet. Diabetes & Endocrinology. - 2014. - 24 January. - doi:10.1016/S2213-8587(13)70212-21.
16. J. R. Carter, K. L. Knutson, and B. Mokhlesi, "Taking to 'Heart' the Proposed Legislation for Permanent Daylight Saving Time," American Journal of Physiology Heart and Circulatory Physiology, May 2022, doi: 10.1152/ajpheart.00218.2022.
17. T. Roenneberg et al., "Why Should We Abolish Daylight Saving Time?," J Biol Rhythms, vol. 34, no. 3, pp. 227-230, Jun. 2019, doi: 10.1177/0748730419854197.
18. M. A. Rishi et al., "Daylight saving time: an American Academy of Sleep Medicine position statement," Journal of Clinical Sleep Medicine, Aug. 2020, doi: 10.5664/jcsm.8780.
19. G. D. M. Potter, D. J. Skene, J. Arendt, J. E. Cade, P. J. Grant, and L. J. Hardie, "Circadian Rhythm and Sleep Disruption: Causes, Metabolic Consequences, and Countermeasures," Endocrine Reviews, vol. 37, no. 6, Art. no. 6, Dec. 2016, doi: 10.1210/er.2016-1083.
20. M. F. Borisenkov, E. V. Perminova, and A. L. Kosova, "Chronotype, Sleep, Length, and School Achievement of 11- to 23-Year-old Students in Northern European Russia," Chronobiology International, vol. 27, no. 6, pp. 1259-1270, Jul. 2010, doi: 10.3109/07420528.2010.487624.
21. L. Tonetti, V. Natale, and C. Randler, "Association between circadian preference and academic achievement: A systematic review and meta-analysis," Chronobiology International, vol. 32, no. 6, Art. no. 6, Jul. 2015, doi: 10.3109/07420528.2015.1049271.
22. R. A. Haraszti, K. Ella, N. Gyongyosi, T. Roenneberg, and K. Kaldi, "Social jetlag negatively correlates with academic performance in undergraduates," Chronobiology International, vol. 31, no. 5, pp. 603-612, Jun. 2014, doi: 10.3109/07420528.2013.879164.
23. C. M. Barnes and D. T. Wagner, "Changing to daylight saving time cuts into sleep and increases workplace injuries.," Journal of Applied Psychology, vol. 94, no. 5, pp. 1305-1317, 2009, doi: 10.1037/a0015320.
24. R. Levandovski et al., "Depression Scores Associate With Chronotype and Social Jetlag in a Rural Population," Chronobiology International, vol. 28, no. 9, Art. no. 9, Nov. 2011, doi: 10.3109/07420528.2011.602445.
25. H. Zhang, T. Dahlen, A. Khan, G. Edgren, and A. Rzhetsky, "Measurable health effects associated with the daylight saving time shift," PLOS Computational Biology, vol. 16, no. 6, p. e1007927, Jun. 2020, doi: 10.1371/journal.pcbi.1007927.
26. A. S. Polugrudov, A. S. Panev, V. V. Smirnov, N. M. Paderin, M. F. Borisenkov, and S. V. Popov, "Wrist temperature and cortisol awakening response in humans with social

jetlag in the North,” *Chronobiology International*, vol. 33, no. 7, pp. 802-809, Aug. 2016, doi: 10.3109/07420528.2016.1168829.

© 2012. РГП на ПХВ «Институт законодательства и правовой информации Республики Казахстан»  
Министерства юстиции Республики Казахстан