

УДК 612.766.1:001.5

## НАРУШЕНИЯ ФАЗОВОЙ СТРУКТУРЫ СУТОЧНЫХ БИОРИТМОВ У ОПЕРАТОРОВ ПРИ СМЕННОМ ТРУДЕ

**Ластовченко В.Б., Ткаченко О.М.****ГУ «Институт медицины труда АМН Украины», г. Киев**

Представлен анализ фазовой структуры суточных ритмов показателей самооценки состояния и показателей сердечно-сосудистой системы диспетчеров метрополитена и операторов атомной электростанции при сменном труде, а также испытуемых-добровольцев при моделировании умственной деятельности операторского типа и сменного графика. Экспериментальными исследованиями установлено, что высокий уровень напряженности является фактором, самостоятельно приводящим к развитию десинхроноза. Выраженные проявления десинхроноза у диспетчеров и операторов обусловлены сочетанным влиянием стрессогенных факторов — сменности и напряженности труда.

**Ключевые слова:** суточные ритмы, десинхроноз, сменный труд, диспетчеры метрополитена, операторы атомной станции, напряженность труда

### Введение

Труд операторов, обслуживающих непрерывные технологические процессы организован по графикам, которые включают ночные смены. Работа в непривычное для человека ночное время суток приводит к десинхронизации суточных ритмов (СР) физиологических функций. Согласно положению, разработанному Б.С. Алякринским, сменный труд неизбежно приводит к развитию десинхроноза [1]. Состояние десинхроноза характеризуется нарушением соотношения фаз СР различных физиологических систем как между собой, так и с внешними физическими и социальными задатчиками времени. Сменный труд рассматривается как стресс-фактор, приводящий к нарушениям фазовой архитектуры циркадианной системы организма [2, 3].

Исследования, проведенные в последние годы, показали, что у рабочих строительных и заводских профессий после недельной работы в утренней смене суточные максимумы экскреции с мочой калия приходились на утренние часы, а суточные минимумы — на позднее вечернее время. После недельной работы в вечерней смене суточные максимумы этого показателя оказались смещенными на позднее вечернее время, а минимумы — на ночные часы. Время выполнения физической работы явилось фактором, приводящим к изменениям фазовой структуры СР экскреции с мочой калия [4].

Изучали влияние комплекса факторов (тяжелая физическая работа, нагревающий микроклимат, сменность) на СР показателей сердечно-сосудистой системы рабочих-металлургов, страдающих вегетососудистой дистонией (ВСД) и здоровых. У ме-

таллургов с ВСД по сравнению со здоровыми обнаружены более выраженные нарушения фазовой структуры СР артериального давления (АД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС). Вероятно, нарушения нейро-гуморальной регуляции сердечно-сосудистой системы, которым принадлежит основная роль в патогенезе ВСД, наряду с другими факторами, также оказывают влияние на фазовую структуру СР АД и ЧСС [5]. Приведенные данные свидетельствуют о том, что тяжелый физический труд при сменном графике работы приводит к десинхронизации СР физиологических функций.

Следует подчеркнуть, что исследования состояния СР у работников умственного труда с высокой степенью нервно-эмоционального напряжения не нашли должного отражения в литературе. Вместе с тем, имеются основания полагать, что изменение структуры суточных биоритмов может быть обусловлено значительным рабочим напряжением [6]. Это в первую очередь касается многочисленной группы операторских профессий, обслуживающих непрерывные технологические процессы. Известно, что труд операторов характеризуется большим объемом перерабатываемой информации, возможностью внезапного возникновения аварийной ситуации, дефицитом времени для принятия ответственных решений, личной ответственностью за жизнь людей и сохранность технологического оборудования. По этим характеристикам напряженность труда операторов отнесена к наивысшему (третьему) классу вредных и опасных условий труда в соответствии с Гигиенической классификацией труда [7].

Нервно-эмоциональное напряжение, являющееся для операторов характерным функциональным состоянием, обусловлено высокой напряженностью их труда. Напряженность труда, по всей вероятности, может оказывать влияние на суточные ритмы организма. Однако, вопрос о влиянии напряженности, как фактора десинхронизации суточных биоритмов операторов до сих пор остаётся открытым. В этой связи очевидной является необходимость изучения состояния суточных ритмов у операторов при сменном труде и выявления возможной их десинхронизации. Диагностика десинхроноза, как предпатологического состояния, позволит судить о работоспособности и надежности операторов, а также прогнозировать возможные нарушения состояния здоровья.

*Цель исследования* — выявить влияние напряженности труда на суточные биоритмы операторов при сменном графике работы.

### Материалы и методы исследования

Обследовано 17 диспетчеров энергоблоков ЧАЭС вначале при работе по графику с 8-часовой продолжительностью смен, а затем — по графику с 12-часовой продолжительностью смен. Другую группу из 11 человек составили поездные диспетчеры метрополитена, работающие по графику с 12-часовой продолжительностью смен.

Операторы самостоятельно оценивали своё функциональное состояние с помощью теста «САН» по показателям самочувствия (С), активности (А), настроения (Н). Исследуемые субъективные показатели позволяют оценивать уровень активации центральной нервной системы (ЦНС) по следующим характеристикам. Показатель С отражает силу, здоровье, утомление; А — движение, подвижность, скорость; Н — эмоциональное состояние [8].

Латентный период сложной зрительно-моторной реакции (ЛП СЗМР) измеряли с помощью модифицированного варианта методики А.Е. Хильченко с использованием аппарата ПНН-3 [9]. Состояние сердечно-сосудистой системы обследуемых лиц оценивали по показателям артериального давления, систолического (АДС), диастолического (АДД) и частоте сердечных сокращений (ЧСС). Регистрацию показателей производили в начале и в конце дневной и ночной смен, а также через каждые 4 часа работы в смене.

Анализ суточной динамики исследуемых показателей осуществляли с использованием биоритмологического подхода. Известно, что амплитудно-фазовая структура суточных ритмов является самостоя-

тельной характеристикой функционального состояния организма, определяющей такие его свойства, как умственная и физическая работоспособность, устойчивость к воздействию факторов различной природы [10]. Составляли индивидуальные хронограммы, по которым визуально определяли положение акрофаз. Определяли: акрофазу максимума — расположение суточного максимума на 24-часовой шкале (Аф макс.) и акрофазу минимума — расположение суточного минимума (Аф мин.).

Расположение Аф макс. и Аф мин. рассматривали с учетом данных литературы о границах зон их нормы. Аф макс. С, А, Н приходится на период времени 10:00–20:00. Аф мин. субъективных показателей приходится на период времени 0:00–3:00 или 3:00–6:00 в зависимости от индивидуального типа ритма работоспособности («жаворонки» — «совы») [8]. Аф макс. АДС и АДД приходится на период времени 15:00–19:00, Аф макс. ЧСС — на период 12:00–22:00 [11]; Аф мин. этих показателей приходится на период 2:00–4:00. Аф макс. ЛП СЗМР — на период 10:00–19:00 [12].

### Результаты исследований и их обсуждение

Анализировали фазовую структуру СР С, А, Н, АДС, АДД, ЧСС, ЛП СЗМР диспетчеров метрополитена при 12-часовой продолжительности дневных и ночных смен и операторов энергоблоков ЧАЭС при 8-часовой и 12-часовой продолжительности смен. В таблице 1 представлена структура распределения нормальных СР психофизиологических показателей и нарушений фазовой структуры СР за счет смещения акрофаз за границы зон их нормы. Как видно из представленных данных (табл. 1) у диспетчеров метрополитена нарушения фазовой структуры, свидетельствующие о десинхронизации СР исследуемых показателей, обнаружены в значительном числе случаев — от 36,3 до 85 %. Нарушения фазовой структуры СР у операторов ЧАЭС при работе в 8-часовых сменах обнаружены в 50,0–88,0 % случаев. Нарушения структуры СР операторов ЧАЭС при работе в 12- часовых сменах составили от 47,0 до 91,0 % случаев.

Следует отметить, что наряду с нарушениями фазовой структуры СР у диспетчеров и операторов имело место расположение суточных максимумов и минимумов в границах зон их нормы. Однако, как показал анализ индивидуальных данных, в зоны нормы зачастую попадали либо максимумы, либо минимумы показателей. Поэтому нормальные суточные кривые обнаруживали в единичных случаях

Таблиця 1

Структура распределения нормальных СР и нарушения фазовой структуры СР психофизиологических показателей у лиц операторских профессий при сменном труде ( $M \pm m$  % случаев)

| Характеристика СР                             | Показатели  |                  |                  |                 |                 |                  |                 |
|---|---|------------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
|   | С   | А                | Н                | АДС             | АДД             | ЧСС              | ЛП СЗМР         |
|   | Случаи (%) $M \pm m$ %                                  |                  |                  |                 |                 |                  |                 |
|   | Диспетчеры метрополитена ( $n = 11$ ), 12-часовые смены |                  |                  |                 |                 |                  |                 |
| 1. Нормальный СР                              | —   | 36,3 $\pm$ 8,4*  | 9,0 $\pm$ 5,7    | —               | 18,1 $\pm$ 8,2  | 18,1 $\pm$ 7,0   | —               |
| 2. Нарушения фазовой структуры СР             | 54,5 $\pm$ 10,6*  | 36,3 $\pm$ 10,2* | 54,5 $\pm$ 10,6* | 85,0 $\pm$ 7,9* | 81,8 $\pm$ 8,2* | 54,5 $\pm$ 10,6* | 81,8 $\pm$ 8,2* |
| Операторы ЧАЭС ( $n = 17$ ), 8-часовые смены  |   |                  |                  |                 |                 |                  |                 |
| 1. Нормальный СР                              | —   | 5,8 $\pm$ 3,7    | 11,7 $\pm$ 4,5   | 5,8 $\pm$ 3,3   | —               | 11,7 $\pm$ 5,1   | 5,8 $\pm$ 3,7   |
| 2. Нарушения фазовой структуры СР             | 79,5 $\pm$ 6,9*   | 67,6 $\pm$ 8,0*  | 70,5 $\pm$ 7,8*  | 82,3 $\pm$ 6,3* | 88,2 $\pm$ 5,5* | 50,0 $\pm$ 8,5*  | 67,6 $\pm$ 8,0* |
| Операторы ЧАЭС ( $n = 17$ ), 12-часовые смены |   |                  |                  |                 |                 |                  |                 |
| 1. Нормальный СР                              | —   | 5,8 $\pm$ 3,6    | 23,5 $\pm$ 6,0*  | —               | —               | 29,3 $\pm$ 6,1*  | —               |
| 2. Нарушения фазовой структуры СР             | 78,0 $\pm$ 7,2*   | 70,5 $\pm$ 7,8*  | 50,0 $\pm$ 8,5*  | 85,2 $\pm$ 6,0* | 91,0 $\pm$ 4,8* | 47,0 $\pm$ 8,5*  | 88,2 $\pm$ 5,5* |

Примечание: Здесь и в табл. 2: \* — достоверные данные.

или они отсутствовали. Нормальный СР у диспетчеров метрополитена наблюдался у показателя А в 36,3 % случаев, а у операторов ЧАЭС при работе в 12-часовых сменах — у Н и ЧСС в 23,5 % и 29,3 % случаев, соответственно.

Таким образом, анализ фазовой структуры суточных ритмов субъективных показателей функционального состояния, показателей центральной нервной и сердечно-сосудистой систем диспетчеров метрополитена и операторов ЧАЭС обнаружил в значительном числе случаев их десинхронизацию и отсутствие или небольшое количество нормальных суточных кривых.

Обращает на себя внимание тот факт, что у диспетчеров метрополитена нарушения фазовой структуры СР показателей субъективной оценки функционального состояния наблюдали в меньшем числе случаев, чем нарушения структуры СР АДС и АД. Различия составляли от 27,3 до 48,7 % случаев ( $p < 0,05$ ;  $p < 0,001$ ). Известно, что при выполнении профессиональной деятельности субъективное состояние человека подвержено влиянию такого фактора, как мотивация к труду. В ночную смену уровень мотивации ниже, чем в дневную [6]. Вероятно, это обстоятельство и нашло своё отражение в относительно большем сохранении СР С, А и Н по сравнению с СР такого объективного показателя, как артериальное давление. Об этом же свидетельствует и наблюдаемый, как отмечали выше, нормальный СР Активности 36,3 % случаев. В то же время, у операторов ЧАЭС при работе в 8-часовых сменах нарушения фазовой структуры СР С, А, Н и АДС, АДД по числу случаев, практически, не отличали. Несколько иную картину наблюдали у

операторов ЧАЭС при работе в 12-часовых сменах. Нарушения фазовой структуры СР показателя самооценки Настроение наблюдали в меньшем числе случаев, чем у АДС и АДД. Различия составили 35,2 % ( $p < 0,05$ ) и 41,0 % ( $p < 0,001$ ) случаев, соответственно. По нашему мнению, 12-часовые смены субъективно оцениваются операторами как более легкие по сравнению с 8-часовыми, что подтверждается наличием нормального СР Настроения в 23,5 % случаев.

Относительно ЧСС следует отметить, что нарушения фазовой структуры этого показателя обнаружены в меньшем числе случаев, чем у АД (50,0—54,5 %). Вероятно, это обусловлено большей устойчивостью СР ЧСС к изменению фазы ритма сон—бодрствование.

Известно, что при сменном труде адаптация к работе в ночное время суток осуществляется путем перестройки СР функциональных систем. Перестройки направлены на повышение активности функций в ночное часы, что, применительно к труду операторов, обусловлено необходимостью обеспечения операторской деятельности в ночной смене. Вместе с тем, неодновременность перестройки СР различных систем в зависимости от их пластичности приводит к нарушениям фазовой структуры ритмов, то есть к их десинхронизации. Полученные данные позволяют заключить, что у диспетчеров и операторов десинхроноз является следствием влияния фактора сменности на суточные биоритмы.

Другим фактором, приводящим к развитию десинхроноза в исследуемых профессиональных группах, является состояние нервно-эмоционального напря-

жения, обусловленное высокой напряженностью труда. По мнению С.И. Степановой, стрессогенные факторы самой различной природы могут самостоятельно приводить к развитию десинхроноза [2].

Напряженность труда диспетчеров метрополитена и операторов АЭС отнесена нами к третьему классу второй степени (III.2) вредных и опасных условий труда в соответствии с Гигиенической классификацией. По нашему мнению, напряженность труда в этих профессиональных группах выступает в роли стресс-фактора значительной силы, который приводит к развитию десинхроноза [13].

Подтверждением этому послужили собственные данные пилотных экспериментальных исследований с участием испытуемых-добровольцев. Проведены две серии испытаний, в которых в дневное и ночное время суток («12-часовые смены») испытуемые выполняли тестовые задания при оптимальном уровне температуры воздуха (22 °С) и допустимом уровне шума (60 дБА). Низкий (допустимый) и высокий уровни напряженности умственной деятельности операторского типа моделировали с помощью дозированной информационной нагрузки. Результаты представлены в таблице 2. Как видно из данных (табл. 2), при низком уровне напряженности умственной деятельности нормальные суточные ритмы С, А и Н наблюдали в 33 % случаев, нарушения фазовой структуры в 44 % случаев. В следующей второй серии эксперимента, при тех же уровнях физических факторов и той же 12-часовой продолжительности смен, но при высоком уровне напряженности умственной деятельности, нормальные СР не были обнаружены. Наблюдали

тенденцию к увеличению числа нарушений фазовой структуры на 28 % ( $p < 0,1$ ).

При низком уровне напряженности (серия 1) нормальные СР АДС составили 67 % случаев, нарушения фазовой структуры наблюдали в единичных случаях. Повышение уровня напряженности (серия 2) привело к увеличению числа нарушений фазовой структуры до 75 % случаев; нормальные суточные ритмы не были обнаружены.

В серии 1 при низком уровне напряженности нормальные СР АДД и нарушения фазовой структуры СР этого показателя составили до 50 % случаев. Повышение уровня напряженности (серия 2) привело к уменьшению числа нормальных СР, которые наблюдали в единичных случаях, и небольшому, всего на 8 % случаев, увеличению числа нарушений фазовой структуры СР.

Минимальные изменения структуры СР выявлены у показателя ЧСС. Так, при низком уровне напряженности нормальные СР наблюдали в единичных случаях, нарушения фазовой структуры — в 58 % случаев. При высоком уровне напряженности умственной деятельности нормальные СР не были обнаружены, число нарушений структуры СР не изменилось и составило 58 % случаев.

Следовательно, повышение уровня напряженности умственной деятельности привело к более выраженной десинхронизации СР исследуемых показателей испытуемых-добровольцев при моделировании 12-часового сменного графика. Об этом свидетельствует отсутствие нормальных суточных кривых и тенденция к увеличению числа нарушений фазовой структуры СР показателей самооцен-

Таблица 2

**Структура распределения нормальных СР и нарушений фазовой структуры психофизиологических показателей испытуемых — добровольцев ( $M \pm m$  % случаев) в эксперименте**

| Факторы производственной среды и трудового процесса (серии 1, 2)                 | Параметры СР психофизиологических показателей (% случаев) |                                |               |                                |               |                                |               |                                |
|--|---|--------------------------------|---------------|--------------------------------|---------------|--------------------------------|---------------|--------------------------------|
|  | САН   |                                | АДС           |                                | АДД           |                                | ЧСС           |                                |
|  | Нормальный СР   | Нарушение фазовой структуры СР | Нормальный СР | Нарушение фазовой структуры СР | Нормальный СР | Нарушение фазовой структуры СР | Нормальный СР | Нарушение фазовой структуры СР |
| Серия 1: Т – 22 °С, шум – 60 дБА, уровень напряженности – низкий, 12-час. смены  | 33,0 ± 11,0*  | 44,0 ± 12,0*                   | 67,0 ± 13,5*  | 25,0 ± 12,5                    | 50,0 ± 14,0*  | 50,0 ± 14,0*                   | 33,0 ± 13,5   | 58,0 ± 14,0*                   |
| Серия 2: Т – 22 °С, шум – 60 дБА, уровень напряженности – высокий, 12-час. смены | –   | 72,0 ± 10,5*                   | –             | 75,0 ± 12,5*                   | 17,0 ± 10,0   | 58,0 ± 14,0*                   | –             | 58,0 ± 14,0*                   |

Таблиця 3

Распределение индивидуальных суточных максимумов (X) и минимумов (0) mRR- интервалов и сопутствующих значений симпато-вагального индекса (LF/HF) у испытуемых (№ 1, № 2, № 3) в эксперименте

| Серии эксперимента | Т 22 °С, шум 50 дБА, уровень напряженности оптимальный, дневная смена, ночной сон |           |           | Т 22 °С, шум 50дБА, уровень напряженности допустимый, дневная и ночная смены |           |           | Т 22 °С, шум 50 дБА, уровень напряженности высокий, дневная и ночная смены |           |           |
|--------------------|---|-----------|-----------|--|-----------|-----------|--|-----------|-----------|
| № 1, 2, 3          | 1   | 2         | 3         | 1  | 2         | 3         | 1  | 2         | 3         |
| Время (часы)       | X,0 LF/HF   | X,0 LF/HF | X,0 LF/HF | X,0 LF/HF  | X,0 LF/HF | X,0 LF/HF | X,0 LF/HF  | X,0 LF/HF | X,0 LF/HF |
| 7                  | 0 11,2  | 0 1,9     |           | 0 8,1  | 0 1,9     | 0 3,5     | 0 9,0  | 0 1,8     | 0 2,3     |
| 9                  |   |           |           |  |           |           |  |           |           |
| 11                 |   |           |           |  |           |           |  |           |           |
| 13                 |   |           |           |  |           |           |  |           |           |
| 15*                |   |           |           |  |           |           |  |           |           |
| 17*                |   |           |           |  |           |           |  |           |           |
| 19*                |   |           |           |  |           |           |  |           |           |
| 21                 |   |           |           |  |           |           |  |           |           |
| 23                 |   |           |           |  |           |           |  |           |           |
| 1                  |   |           |           |  |           |           |  |           |           |
| 3*                 | X 2,8   | X 0,4     | X 0,7     |  |           |           |  |           |           |
| 5                  | X 7,0   | X 1,3     | X 1,9     | X 5,5  | X 1,1     | X 1,6     |  |           |           |
| 7                  |   |           |           |  |           |           |  |           |           |

Примечание: \* – зоны нормы суточных максимумов и минимумов.

ки состояния, увеличение до 75 % случаев числа нарушений фазовой структуры СР АДС.

Результаты Холтеровского мониторингирования ритма сердца испытуемых представлены в таблице 3. Следует отметить, что суточные максимумы средней длительности кардиоинтервалов (RR) в норме приходятся на ночное время суток, а минимумы – на дневное, то есть СР интервалов RR находится в противофазе с СР ЧСС. Как видно из таблицы 3, расположение на оси времени Аф макс. и Аф мин. интервалов RR во всех сериях эксперимента и у всех испытуемых находилось в нормальном соответствии с временем суток (хотя и наблюдали опережение и запаздывание фаз). Симпато-вагальный индекс (LF/HF) при выполнении умственной деятельности днем у всех испытуемых был больше единицы ( $> 1$ ), что свидетельствует о преобладающем влиянии симпатического отдела вегетативной нервной системы на сердечную деятельность в соответствии с временем суток. Во время ночного сна LF/HF – только у двух испытуемых был меньше единицы ( $< 1$ ), что свидетельствует о превалирующем влиянии парасимпатического отдела в соответствии с временем суток. При работе ночью LF/HF во всех случаях был больше единицы ( $> 1$ ), то есть тонус симпатического отдела оказался повышенным и не соответствовал ноч-

ному времени суток. Последнее позволяет говорить о нарушении механизма регуляции деятельности сердца при работе в ночные часы.

### Выводы

1. Нарушения фазовой структуры суточных ритмов психофизиологических функций, выявленные у поездных диспетчеров метрополитена в 36–85 % случаев, у операторов атомной электростанции в 47–91 % случаев, у испытуемых – добровольцев при моделировании напряженной умственной деятельности операторского типа в 58–75 % случаев при одновременном отсутствии нормальных суточных кривых, обусловлены сочетанным влиянием двух стрессогенных факторов – сменности и напряженности труда.
2. Нарушения фазовой структуры суточных ритмов психофизиологических показателей испытуемых – добровольцев при низком уровне напряженности умственной деятельности составили 44–58 % случаев, нормальные суточные кривые 33–67 % случаев. При высоком уровне – число нарушений структуры СР возросло до 58 – 75 % случаев, нормальные суточные кривые отсутствовали. Степень десинхронизации СР обусловлена уровнем напряженности умственной деятельности.

## Литература

1. Алякринский Б.С. Проблемы скрытого десинхрониза / Б.С. Алякринский // Космическая биология и авиакосмическая медицина. – 1972. – № 1. – С. 32–37.
2. Степанова С.И. Космическая биоритмология / С.И. Степанова, В.Н. Галичий // Хронобиология и хрономедицина. – М.: Триада-Х, 2000. – С. 266 – 299.
3. Макаров В.И. Изменения биоритмов в экстремальных условиях / В.И. Макаров // Хронобиология и хрономедицина. – М.: Медицина, 1989. – С. 169–184.
4. Шукин А. И. Хронофизиологические аспекты сменного труда / А. И. Шукин // Хронобиология и хрономедицина. – М.: Триада-Х. 2000. – С. 402–429.
5. Оранский И.Е. Суточные ритмы показателей гемодинамики у рабочих металлургов: материалы второй международной конференции / И.Е. Оранский, Л.А. Коневских. – Ставрополь: Циклы, Севкав. ГТУ, 2000.
6. Юшкова О.И. Роль сменного умственного труда в формировании хронического производственного стресса: автореф. дисс. на соискание уч. степени докт. мед. наук / Юшкова О.И. – Москва.
7. Гигиеническая классификация труда: СП – 4137. – М., 1986.

**Ластовченко В.Б., Ткаченко О.М.**

## **ПОРУШЕННЯ ФАЗОВОЇ СТРУКТУРИ ДОБОВИХ БІОРИТМІВ У ОПЕРАТОРІВ ПРИ ЗМІННІЙ ПРАЦІ**

ДУ «Інститут медицини праці АМН України», м. Київ

Представлено аналіз фазової структури добових ритмів показників самооцінки стану та показників серцево-судинної системи диспетчерів метрополітену при змінній праці, а також досліджуваних-добровольців при моделюванні розумової діяльності операторського типу та змінного графіка. Експериментальними дослідженнями встановлено, що високий рівень напруженості є фактором, що самостійно призводить до розвитку десинхронізації. Виражені прояви десинхронізації у диспетчерів та операторів обумовлені сукупним впливом стресогенних факторів – змінності та напруженості праці.

**Ключові слова:** добові ритми, десинхронізація, змінна праця, диспетчери метрополітену, оператори атомної станції, напруженість праці

**Lastovchenko V.B., Tkachenko O.M.**

## **DISORDERS OF THE PHASE STRUCTURE OF DAILY BIORHYTHMS IN OPERATORS OF SHIFT WORK SCHEDULE**

SI «Institute for Occupational Health of AMS of Ukraine», Kiev

The phase structure of daily biorhythms in the assessment of the self-estimation of the state and indices of cardiovascular system in dispatchers of the underground and operators of the atomic electric station in shift work schedules as well as in volunteers in conditions of modeling mental activity of the operator's type of work and the shift-work schedule has been analyzed. It was established in the experiment that high level of strain is a factor causing development of de-synchronosis independently. The expressed manifestations of desynchronosis in operators and dispatchers were caused by the combined action of the stressogenic factors – shift-work schedule and work strain.

**Key words:** daily rhythms, desynchronosis, shift-work, dispatchers of the underground, operators of the atomic station, work strain

Поступила: 26.05.2009

**Контактное лицо:** Ластовченко В.Б., канд мед.наук, старший научный сотрудник лаборатории физиологии умственного труда, ГУ «Институт медицины труда АМН Украины», 75, ул. Саксаганского, Киев, 01033. Тел. (044) 289-00-96.

8. Психологический тест «САН» применительно к исследованиям в области физиологии труда / [Доскин В. А., Лаврентьева Н.А., Стронгина О.М., Шарай В.Б.] // Гигиена труда и профзаболевания. – 1975. – № 3. – С. 28–32.

9. Основы профессионального психофизиологического отбора / [Макаренко Н.В. Пухов В.А., Кольченко Н. В. и др.]. – К.: Наукова думка, 1987. – 244 с.

10. Деряпа Н.Р. Проблемы медицинской биоритмологии / Деряпа Н.Р., Мошкин М.П., Посный В.С. – М.: Медицина, 1985. – 208 с.

11. Березкин М.В. Суточные хронограммы нормальных показателей здорового человека / М.В. Березкин // Хронобиология и хрономедицина. – М.: Триада-Х. 2000. – С. 102–114.

12. Колькохунь П. Ритмы работоспособности / Колькохунь П. // Биологические ритмы: в 2 т; пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – Т.1. – С.389–408.

13. Ластовченко В.Б. Нарушение структуры суточных ритмов у диспетчеров метрополитена при сменном труде / В.Б. Ластовченко // Укр. журн. з пробл. медицини праці. – 2008. – № 3. – С. 57–62.