

УДК 612.766.1+577.3

# СУТОЧНЫЕ КОЛЕБАНИЯ АКТИВНОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ОПЕРАТОРОВ СМЕННОГО ТРУДА В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОГО РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ И ИХ СВЯЗЬ С ВОЗРАСТОМ И СТАЖЕМ РАБОТЫ

**Бобко Н.А.****ИНСТИТУТ МЕДІЦИНЫ ТРУДА АМН України, г. Київ**

Операторы энергоблоков тепловой электростанции обследованы по 3 раза в утреннюю, вечернюю и ночную смены (375 человеко-исследований). Выявлено, что в условиях повышенного рабочего напряжения критерием удовлетворительной адаптации к сменному труду может служить отсутствие выраженных суточных колебаний эффективности умственной деятельности и показателей работы ССС. При недостаточной адаптации отмечается увеличение выраженности суточных колебаний эффективности умственной деятельности, отражающее снижение профессиональной надежности операторов в суточном цикле (отмечается с увеличением возраста), и инверсия нормальных суточных ритмов показателей работы ССС, в частности, с синхронизацией максимумов АД и ЧСС в вечернюю смену (особенно выражено в группе старше 45 лет). В вечернюю смену выявлено возрастное увеличение диастолического АД и ухудшение кратковременной памяти. С увеличением стажа работы операторов энергоблоков вегетативный индекс Кердо в вечернюю смену снижается, в ночную – повышается.

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистая система, сменный умственный труд, возраст

## Вступление

Регистрируемые при сменном труде колебания активности функций являются результатом взаимодействия суточных ритмов и изменений, вызываемых профессиональной деятельностью, зависят от исходного состояния организма и множества приводящих факторов. Производственная нагрузка может изменять нормальный суточный паттерн активности многих функций [17, 18]. Чем сложнее решаемые задачи, тем в большей мере выражены изменения [4, 17]. Напряженный умственный труд и сменный режим работы признаны факторами риска развития патологии сердечно-сосудистой системы (ССС) [9, 12, 19]. С возрастом увеличивается сосудистый и снижается сердечный компонент саморегуляции кровообращения [1, 12], повышается симпатическая активность в регуляции работы ССС [15], ухудшается эффективность умственной деятельности при увеличении выраженности ее колебаний [20]. Профессионально важные функции высшей нервной деятельности сохраняются дольше [9]. Поскольку большинство исследований проводится днем, менее изученными остаются закономерности вечернего и ночного периодов. Цель исследований – выявление суточных (межсменных) колебаний активности функций умственной деятельности и работы ССС у операторов сменного труда в условиях повы-

шенного рабочего напряжения и их связь с возрастно-стажевыми характеристиками работающих, в том числе – в разные рабочие смены.

## Методика

Обследованы операторы энергоблоков тепловой электростанции возрастом 24–56 лет со стажем работы 1–21 год при общем стаже 2–33 года [14], труд которых является одним из наиболее напряженных (класс 3.3). Режим пиковых нагрузок на станции обусловливал дополнительно повышенное рабочее напряжение. В начале, середине и конце каждой из трех 8-часовых смен измерялись показатели эффективности выполнения ряда профессионально важных тестов умственной деятельности операторов и работы ССС. Анализировались: среднее время сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР М, мс), ее вариабельность (СЗМР С, мс) и количество допущенных ошибок (СЗМР О), функциональная подвижность нервных процессов – время переработки 120 сигналов (ФП В, с) и минимальной экспозиции сигнала (ФП МЭ, мс) [6], концентрация внимания по кольцам Ландольта – время выполнения теста (КЛ В, с), количество допущенных ошибок (КЛ О), скорость переработки информации (КЛ СПИ, бит/с) [8], переключение

внимания по красно-черным таблицам Шульте-Платонова – время выполнения теста (ШП В, с), количество допущенных ошибок (ШП О), эффективность выполнения теста в баллах (ШП Б) [5], объем кратковременной памяти на слова и цифры (КПС и КПЦ) и количество допущенных ошибок (КПС О и КПЦ О) [6], артериальное давление систолическое и диастолическое (АДС и АДД), частота сердечных сокращений (ЧСС) и 7 расчетных показателей гемодинамики – пульсовое давление ПД = АДС-АДД; систолический объем крови СО =  $100 + 0,5\text{ПД} - 0,6\text{АДД} - 0,6\text{В}$  (В – возраст); минутный объем МОК = СО · ЧСС; среднединамическое давление СДД =  $0,42\text{ПД} + \text{АДД}$ ; периферическое сопротивление сосудов ПСС =  $(\text{СДД} \cdot 1333 \cdot 60)/\text{МОК}$ ; вегетативный индекс Кердо ВИК =  $(1 - \text{АДД}/\text{ЧСС}) \cdot 100\%$ ; индекс недостаточности кровообращения НК = АДС/ЧСС [1, 12].

## Результаты и их обсуждение

При анализе групповых данных наибольшее количество достоверных ( $P < 0,05$ ) межсменных раз-

личий обнаружено при сравнении ночной и вечерней смен – 15 из изучаемых 25, в то время как в двух других случаях выявлено по 8 различий (табл. 1). Статистически значимые межсменные различия эффективности выполнения тестов профессионально важных функций отражают выраженные суточные колебания эффективности работы оператора и его профессиональной надежности, его недостаточную адаптированность к работе в сменном режиме [14]. Такой результат, полученный по среднегрупповым данным, означает, что группа в целом недостаточно адаптирована к данной производственной нагрузке, что может быть результатом слишком большого рабочего напряжения, превышающего нормальные адаптационные возможности большинства работающих.

По среднегрупповым данным АДС, АДД и ЧСС имели максимумы в вечернюю смену в пределах физиологической нормы. При этом ЧСС увеличивалась от ночной к вечерней смене. В норме ЧСС и АДС имеют максимальные значения в дневное время, АДД – слабо выраженный подъем рано утром [3]. Межсменные колебания расчетных по-

Таблица 1

### Психофизиологические показатели операторов в разные рабочие смены

Показатели	Ночная смена (n=136)	Утренняя смена (n=124)	Вечерняя смена (n=115)	Межсменные различия		
				Н-У	Н-В	У-В
СЗМР М	460,91±5,17	465,48±5,65	464,35±5,74			
СЗМР С	18,15±0,60	16,35±0,41	14,59±0,35	*	*	*
СЗМР О	0,48±0,10	0,36±0,06	1,15±0,22		*	*
ФП В	65,82±0,41	65,56±0,37	65,56±0,47			
ФП МЭ	148,68±4,82	147,42±4,29	147,48±5,32			
КЛ В	108,53±2,07	108,75±2,57	107,77±2,30			
КЛ О	2,22±0,20	3,27±0,31	3,23±0,32	*	*	
КЛ СПИ	1,49±0,03	1,45±0,04	1,44±0,03			
ШП В	141,64±3,49	149,99±3,75	163,00±4,55	*	*	
ШП О	0,46±0,08	0,79±0,12	0,84±0,12	*	*	
ШП Б	3,90±0,16	3,36±0,18	2,97±0,17	*	*	
КПС	6,68±0,11	6,65±0,12	6,24±0,13		*	*
КПС О	0,17±0,04	0,19±0,04	0,20±0,04			
КПЦ	5,97±0,14	6,12±0,15	5,34±0,16		*	*
КПЦ О	1,40±0,13	1,17±0,11	1,42±0,11			
АДС	125,37±1,13	126,69±1,38	130,30±1,67		*	
АДД	82,21±0,71	82,07±0,84	85,13±1,10		*	*
ЧСС	73,11±0,62	76,47±0,84	82,17±1,20	*	*	*
ПД	43,16±0,71	44,63±0,79	45,17±0,94			
СДД	100,33±0,84	100,81±1,03	104,10±1,29		*	*
СО	47,48±0,54	49,10±0,65	47,37±0,89			
МОК	3458,70±42,72	3755,30±67,50	3898,15±96,45	*	*	
ПСС	2371,66±37,11	2242,91±67,49	2334,35±84,94			
ВИК	13,09±1,06	-8,67±1,45	-6,13±2,11		*	*
НК	1,73±0,02	1,68±0,02	1,62±0,03			

Указаны средние значения и стандартные ошибки. \* – достоверные межсменные различия ( $P < 0,05$ ); Н – ночная смена, У – утренняя смена, В – вечерняя смена.

казателей гемодинамики были либо сглажены (статистически недостоверны), либо инвертированы относительно нормальных, известных из литературы. СО и МОК находились на границе среднего и ниже среднего классов функционального состояния ССС, ПСС – в зоне ниже среднего [2]. Синхронизация ритмов показателей работы ССС со сдвигом акрофаз АДС и АДД на вечернее время типична для больных гипертонией первой стадии [3].

Таким образом, повышенная напряженность труда приводит к снижению надежности операторской деятельности и ухудшению состояния ССС, что проявляется в выраженных межсменных различиях эффективности умственной деятельности и инверсии нормальной суточной периодичности показателей работы ССС при пониженных характеристиках ее функционирования.

75% операторов показали от 5 до 13 (из 45 возможных) пар достоверных межсменных различий показателей умственной деятельности, 15% – не более 4 пар, 10% – 19–20 пар. Лица с более выраженными межсменными колебаниями АД и ЧСС (2–3 пары из 9 возможных) характеризовались достоверно ( $P < 0,0001$ ) более высоким АД (в среднем  $131 \pm 1/86 \pm 1$  мм рт.ст.) по сравнению с теми, у кого межсменные колебания АД и ЧСС не были выражены (не более 1 пары) (АД в среднем составило  $121 \pm 1/79 \pm 1$  мм рт.ст.). Суточные колебания носили инвертированный характер: хотя бы для 1 из показателей максимум наблюдался в вечерней или ночной смене.

Следовательно, в условиях повышенного рабочего напряжения обнаруживается либо уплощенная суточная кривая АД и ЧСС (отсутствие выраженных межсменных различий у лиц с АД, приближенным к идеальному), либо инвертированная (выраженные межсменные различия у лиц с более высоким АД) с максимумами в вечернее или ночное время. Ни у одного оператора не выявлена нормальная суточная кривая АД и ЧСС, что свидетельствовало бы о «четком функционировании циркадной системы организма» в терминах теории С.И.Степановой [11, с.5] или было бы «хорошим прогностическим признаком» в терминах Н.И.Моисеевой [7, с.4]. По-видимому, сглаженную суточную кривую показателей работы ССС следует считать признаком удовлетворительной адаптации к изучаемым условиям труда.

С увеличением возраста и стажа отмечается ухудшение большинства показателей эффектив-

ности умственной деятельности (при ведущей роли возрастных изменений и общего стажа работы) (табл. 2), что согласуется с данными литературы [8, 20]. Снижение КП выявлено только в вечерней смене – в часы его наименьших значений в суточном цикле [4, 13, 14], в период «биологической слабости».

Возрастно-стажевые изменения показателей гемодинамики, в целом, соответствуют описанным в литературе и свидетельствуют о возрастном увеличении сосудистого и снижении сердечного компонента в регуляции кровообращения – снижается СО и МОК, растет ПСС [1, 12]. В отдельных случаях ведущую роль в изменениях ВИК и НК играет стаж работы в должности оператора энергоблока.

Вечерняя смена характеризуется наибольшим числом достоверных возрастно-стажевых изменений показателей умственной деятельности и работы ССС. В это время с увеличением возраста выявляется увеличение АДД, при ведущей роли стажа работы оператором энергоблока – снижается ВИК (что свидетельствует об увеличении парасимпатических влияний) и растет НК.

Ночью, напротив, ВИК увеличивается с увеличением стажа работы оператором энергоблока (увеличиваются симпатические влияния), что согласуется с литературными данными о возрастном повышении симпатической активности в регуляции работы ССС [15], при возрастном снижении НК.

Число межсменных различий показателей эффективности умственной деятельности увеличивается с возрастом (табл. 3), что свидетельствует о снижении надежности операторов. Некоторое уменьшение числа межсменных различий в группе старше 45 лет, возможно, связано с естественным профотбором – уходом из профессии лиц, недостаточно адаптированных к данному труду.

Число достоверных межсменных различий измеряемых показателей работы ССС наибольшее в старшей группе и младшей при наибольших различиях гемодинамики в младших группах. Достоверное увеличение ЧСС от ночной смены к вечерней отмечалось у операторов всех возрастных групп, АДС и АДД – в старшей группе, тенденция увеличения АДС – в младшей ( $P = 0,14$ ). По-видимому, у младших операторов АД относительно стабильно в разные смены за счет активной гемодинамики, которая с возрастом теряется.

Только в вечернюю смену в группе старше 45 лет АД было на границе гипертензии I стадии ( $138 \pm 5/90 \pm 3$ ).

Таблиця 2

**Кореляційна связь психофизиологіческих показателей операторів  
с возрастом и стажем работы в разные рабочие смены**

Показатели	Возраст			Общий стаж работы			Стаж работы в должності оператора енергоблоку		
	ночная смена (n=136)	утренняя смена (n=124)	вечерняя смена (n=115)	ночная смена (n=136)	утренняя смена (n=124)	вечерняя смена (n=115)	ночная смена (n=136)	утренняя смена (n=124)	вечерняя смена (n=115)
СЗМР М	<u>0,24</u>	<u>0,33</u>	0,36		0,24	0,29			0,20
СЗМР С									
СЗМР О									
ФП В	<u>0,25</u>	0,20	0,40	0,23	<u>0,25</u>	<u>0,47</u>	0,21	0,20	0,38
ФП МЭ	<u>0,35</u>		0,37	0,27	<u>0,19</u>	<u>0,40</u>	0,17		0,28
КЛ В	<u>0,31</u>	<u>0,25</u>	0,20	0,21	0,23	<u>0,24</u>			0,22
КЛ О	<u>0,25</u>	<u>0,19</u>							
КЛ СПИ	-0,37	-0,34	-0,24	-0,25	-0,29	<u>-0,27</u>		-0,20	-0,21
ШП В	<u>0,17</u>	0,25	0,23		<u>0,25</u>	<u>0,29</u>			
ШП О									
ШП Б							-0,19		
КПС							<u>-0,26</u>		
КПС О									
КПЦ							-0,24		
КПЦ О									
АДС									
АДД									
ЧСС									
ПД									
СДД									
СО	-0,50	<u>-0,66</u>	<u>-0,69</u>	-0,45	-0,62	-0,58	-0,29	-0,38	-0,45
МОК	-0,38	<u>-0,50</u>	<u>-0,58</u>	-0,27	-0,44	-0,53		-0,20	-0,44
ПСС	<u>0,33</u>	<u>0,44</u>	<u>0,45</u>	0,25	0,40	0,38			0,35
ВИК							-0,22	<u>0,27</u>	<u>-0,24</u>
НК									0,18

Указани достоверні ( $P < 0,05$ ) кофіцієнти кореляції. Підчеркнуті найбільші кофіцієнти з ряду трьох аналогічних, отжещихся до різним возрастно-стажевим характеристикам.

В групі 35–40 років нічною ПСС і МОК були в пределах «ниже середнього» класа. У операторів старше 40 років показатели гемодинаміки находились в основному в пределах «ниже середнього» класа, і тільки у операторів старше 45 років в вечернюю смену ПСС було в зоні «низкого» класа.

Таким образом, наибольшее напряжение регуляторных механизмов работы ССС наблюдается в старшей и младшей группах. При этом в младшей оно эффективно (поскольку эффективность деятельности удерживается на относительно постоянном уровне), в старшей – менее эффективно. Это согласуется с литературными данными о худшей адаптированности к сменной работе наиболее молодых и самых старших рабочих [16]. Неблагоприятные возрастно-стажевые изменения активности психофизиологических функций наиболее выражены в вечернюю смену.

Дальнейшие исследования в этом направлении позволят глубже изучить особенности физиологического обеспечения операторской деятельности в разное время суток в целях разработки адекватных профилактических мероприятий по предупреждению ее неблагоприятного влияния на работу ССС и снижения профессиональной надежности операторов.

#### Выводы

1. В условиях повышенного рабочего напряжения критерием удовлетворительной адаптации операторов к сменному труду может служить отсутствие выраженных суточных колебаний эффективности умственной деятельности и показателей работы ССС. При недостаточной адаптации отмечается увеличение выраженности суточных колебаний эффективности умственной деятельности, отражающее снижение профессиональной надежности опера-

Таблиця 3

Достоверные ( $P < 0,05$ ) межсменные различия психофизиологических показателей операторов разных возрастных групп

Показатели	24-34 года			35-40 лет			41-45 лет			46-56 лет		
	Н-У	Н-В	У-В	Н-У	Н-В	У-В	Н-У	Н-В	У-В	Н-У	Н-В	У-В
СЗМР М				*								
СЗМР С					*							
СЗМР О	*	*					*	*			*	*
ФП В												*
ФП МЭ												
КЛ В												
КЛ О							*	*				
КЛ СПИ												
ШП В				*	*							
ШП О							*					
ШП Б	*			*	*							
КПС							*	*				
КПС О							*			*		*
КПЦ								*			*	
КПЦ О							*				*	*
АДС											*	
АДД											*	*
ЧСС	*	*	*		*			*	*		*	
ПД												
СДД											*	*
СО											*	
МОК	*	*	*									
ПСС	*	*	*									
ВИК	*	*	*	*								
НК	*	*	*									
Сумма - для показателей умственной деятельности	1	1	1	1	3	4	4	5	3	1	3	5
				всего: 3		всего: 8		всего: 12		всего: 9		
для измеряемых показателей работы ССС	1	1	1	-	1	-	-	1	1	-	3	1
				всего: 3		всего: 1		всего: 2		всего: 4		
для расчетных показателей гемодинамики	-	4	4	3	2	-	-	-	-	-	2	1
				всего: 8		всего: 5		всего: -		всего: 3		

\* – достоверные межсменные различия ( $P < 0,05$ ); Н – ночная смена, У – утренняя смена, В – вечерняя смена.

торов в суточном цикле (отмечается с увеличением возраста), и увеличение выраженности суточных колебаний при инверсии нормальных суточных ритмов показателей работы ССС, в частности, с синхронизацией максимумов АД и ЧСС в вечернюю смену, характерной для больных гипертензией 1 стадии (особенно выражено в группе старше 45 лет).

2. В вечернюю смену выявлено возрастное увеличение АДД и ухудшение КП, что может свидетельствовать о сложности этой смены для эффективной операторской деятельности и ее физиологического обеспечения.

3. С увеличением стажа работы операторов энергоблоков в вечернюю смену ВИК снижается, в ночную, напротив, повышается, что свидетельствует об увеличении парасимпатических влияний в первом случае и симпатических – во втором.

4. Многолетние изменения эффективности умственной деятельности обусловлены прежде всего возрастом и общим стажем работы, в то время как изменения в работе ССС – возрастом и в отдельных случаях для ВИК и НК – стажем работы в профессии оператора энергоблока.

## Література

1. Аринчин Н.И., Кулаго Г.В. Гипертоническая болезнь как нарушение саморегуляции кровообращения.– Минск: Наука и техника, 1969.– 104 с.
2. Бузунов В.А. Производственные факторы и возрастная работоспособность.– К.: Здоров'я, 1991.– 161 с.
3. Заславская Р.М. Хронодиагностика и хронотерапия заболеваний сердечно-сосудистой системы.– М.: Медицина, 1991.– 320 с.
4. Колькохунь П. Ритмы работоспособности // Биологические ритмы.– М.: Мир, 1984.– Т.1.– С. 389–408.
5. Майдиков Ю.Л., Макаренко Н.В., Петленко Ю.А. и др. Психофизиологические методы и критерии оценки успешности профессиональной деятельности оперативного персонала ГРЭС (Методические рекомендации), 1985.– 55 с.
6. Макаренко Н.В. Теоретические основы и методики профессионального психофизиологического отбора военных специалистов.– К., 1996.– 336 с.
7. Моисеева Н.И., Сысуев В.М. Временная среда и биологические ритмы.– Л.: Наука, 1981.– 128 с.
8. Навакатикян А.О., Бузунов В.А., Майдиков Ю.Л. Психофизиологические методы профессионального отбора в ведущие профессии энергопредприятий (Методические рекомендации).– К., 1979.– 24 с.
9. Навакатикян А.О., Крыжановская В.В. Возрастная работоспособность лиц умственного труда.– К.: Здоров'я, 1979.– 256 с.
10. Соколов Е.И., Белова Е.В. Эмоции и патология сердца.– М.: Наука, 1983.– 302 с.
11. Степанова С.И. Биоритмологические аспекты проблемы адаптации.– М.: Наука, 1986.– 244 с.
12. Храмов Ю.А., Вебер В.Р. Вегетативное обеспечение и гемодинамика при гипертонической болезни.– Новосибирск: Наука, 1985.– 129 с.
13. Юшкова О.И. Хронический стресс при сменной умственной работе // Медицина труда и пром. экол.– 1999.– №7.– С. 6–11.
14. Bobko N., Karpenko A., Gerasimov A., Cherniuk V. The mental performance of shiftworkers in nuclear and heat power plants of Ukraine // Int. J. Industr. Ergonomics.– 1998.– V.21, №3–4.– P. 333–340.
15. Ferrari A.U. Modifications of the cardiovascular system with aging // Am. J. Geriatr. Cardiol.– 2002.– V.11, №1.– P. 30–33.
16. Harma M. Circadian adaptation to shift work. A review // Shiftwork in the 21st Century/Ed. by S. Hornberger et al.– Frankfurt am Main: Lang, 2000.– P. 125–130.
17. Iskra-Golec I., Fafrowicz M., Marek T. et al. The effect of a change in sleep-wakefulness timing, bright light and physical exercise interventions on 24-hour patterns of mood, performance and body temperature // J. Hum. Ergol.– 2001.– V.30, №1–2.– P. 261–266.
18. Kitamura T., Onishi K., Dohi K. et al. Circadian rhythm of blood pressure is transformed from a dipper to a non-dipper pattern in shift workers with hypertension // J. Hum. Hypertens.– 2002.– V.16, №3.– P. 193–197.
19. Knutsson A. Health disorders of shift workers // Occup. Med.– 2003.– V.53.– P. 103–108.
20. Reid K., Dawson D. Comparing performance on a simulated 12 hour shift rotation in young and older subjects // Occup. Environ. Med.– 2001.– V.58, №1.– P. 58–62.

**Бобко Н.А.**

## ДОБОВІ КОЛІВАННЯ АКТИВНОСТІ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКІЙ ОПЕРАТОРІВ ЗМІННОЇ ПРАЦІ В УМОВАХ ПІДВИШЕНОЇ РОБОЧОЇ НАПРУГИ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ВІКОМ І СТАЖЕМ РОБОТИ

Інститут медицини праці АМН України, м. Київ

Оператори енергоблоків теплової електростанції обстежені тричі (у ранкову, вечірню та нічну зміни – 375 людино-спостережень). Виявлено, що в умовах підвищеної робочого напруження критерієм задовільної адаптації до змінної праці може бути відсутність виражених добових коливань ефективності розумової діяльності і показників роботи ССС. За недостатньою адаптацією відмічаються збільшення вираженості добових коливань ефективності розумової діяльності, що відображує зниження професійної надійності операторів у добовому циклі (відмічається із збільшенням віку), та інверсія нормальних добових ритмів показників роботи ССС, у тому числі, з синхронізацією максимумів АТ і ЧСС у вечірню зміну (особливо виражено у групі старших за 45 років). У вечірню зміну виявлено вікове збільшення діастолічного АТ і погіршення короткочасної пам'яті. Із збільшенням стажу роботи операторів енергоблоків вегетативний індекс Кердо у вечірню зміну знижується, у нічну – збільшується.

**Ключові слова:** серцево-судинна система, змінна розумова праця, вік

Bobko N.A.

## DAILY VARIATIONS IN PSYCHOPHYSIOLOGICAL FUNCTIONS ACTIVITIES IN SHIFTWORK OPERATORS UNDER INCREASED WORK TENSION AND ITS CONNECTION WITH AGE AND EXPERIENCE

Institute for Occupational Health of AMS of Ukraine, Kiev

Unit operators in a heat power plant were investigated by 3 times over morning, evening and night shift (375 human-investigations). It is revealed that under increased work tension the criteria of the operator satisfied shiftwork adaptation could be the absence of the pronounced daily variations in the cognitive performance and cardiovascular system (CVS) work parameters. At the deficient adaptation the increase in daily variations of cognitive performance, reflecting the decrease in the professional operator reliability within daily circle (noted with aging), and inversion in normal daily rhythms of CVS work parameters in particular with synchronisation of maximums of blood pressure (BP) and heart rate at the evening shift (especially pronounced in the group 45+ years) were found. Age increase in diastolic BP and decrease in short-term memory were revealed in the evening shift. With an increase in the experience of energetic unit operator the vegetative Kendo's index decreases in the evening shift and increases at night.

**Key words:** cardiovascular system, cognitive shift work, age

Поступила: 25.11.2005

**Контактное лицо:** Бобко Наталья Андреевна, старший научный сотрудник лаборатории физиологии умственного труда, Институт медицины труда АМН Украины, ул. Саксаганского, 75, Киев 01033, Украина, тел.: (044) 289-46-05.

БОБКО НАТАЛЬЯ АНДРЕЕВНА ФАКТИЧНОСТЬ ФУНКЦІОНАВІОНІХ ВІДВІДОВЛІВАНЬ У ДІЛІВІДНІХ ОПЕРАТОРІВ  
Із зображенням

Більшість ділівідніх операторів в ситуації зменшеного робочого часу (зокрема, під час нічної смени) стикається з ускладненнями, пов'язаними з віком та змінами вихідної складності кривої ділівідності. Важливо зазначити, що зменшення робочого часу викликає зміни в функціональному статусі ділівідного оператора, які вимагають залучення додаткових ресурсів. Це може виявитися в зменшенні робочої ефективності та зниженні якості виконаної роботи. Однак, не всі ділівідні оператори реагують на зменшення робочого часу аналогічно. Наприклад, відмінною особливістю ділівідних операторів є те, що вони здатні до компенсації втрати робочого часу за рахунок залучення додаткових ресурсів, які використовуються для підтримки функціонування та виконання роботи. Це може бути зумовлено тим, що ділівідні оператори мають більш високий рівень тренуваності та адекватніші стратегії управління стресом, ніж інші види працівників. Однак, це не завжди відповідає реальному стану ділівідних операторів, які часто стикаються з проблемами заспокоєння та зниженням якості сну, що може викликати зменшенням робочої ефективності та зниженнем якості виконаної роботи. Тому, важливо залучати додаткові ресурси, що допоможуть компенсувати втрату робочого часу та підвищити якість виконаної роботи.