

## ЕКОЛОГІЧНА МЕДИЦИНА

© Никифорова Е. А., Соловьєва Ю. В.  
УДК 612.018:612.014

### ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РАБОТНИКОВ ОПЕРАТОРСКОГО ПРОФИЛЯ СТАНЦИИ ДНЕПРОПЕТРОВСК

Никифорова Е. А., Соловьєва Ю. В.

Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта им. ак. В. Лазаряна, г. Днепропетровск

*Ведучими особливостями праці операторів є нерівномірний розподіл інформаційного навантаження за зміну, тиждень, місяць, що разом з виконанням роботи у нав'язаному ритмі викликає напругу професійно-значних фізіологічних функцій. Особливості розумової праці операторів можуть негативно впливати на їхнє здоров'я, викликати хронічний перебіг невротичних реакцій, високу частоту серцево-судинних скорочень і нервових захворювань, що знижує загальну працездатність. Удосконалити підходи до оцінки умов праці операторів можна за рахунок уточнення принципів професійного відбору не тільки з урахуванням специфіки роботи, а і впливу умов праці на працездатність конкретної людини. Встановлено, що існуючі методи професійного відбору не можуть повною мірою оцінити ступінь придатності чи непридатності фахівця. Проведено психофізіологічне дослідження стану операторів на залізничному транспорті. Рекомендовано використання комплексу досліджень стану серцево-судинної системи в процесі трудової діяльності, що сприятиме підвищенню безпеки на залізничному транспорті.*

Ключові слова: професійний відбір, психофізіологічні дослідження, функціональний стан, оператор, показник серцевої діяльності.

Условия профессиональной деятельности диспетчеров требуют наличия важных психофизиологических качеств: быстроты реакции, внимания, памяти, эмоциональной и стрессовой устойчивости, способности поддерживать работоспособность в условиях нервно-эмоционального напряжения [1, 5, 14]. Исследования параметров эмоционально - напряженного труда могут позволить повысить безопасность движения и прогнозировать успешность дальнейшей профессиональной деятельности [8, 14]. Важность изучения этих показателей обусловлена тем, что у операторов прослеживается четкая зависимость проявления физиологических патологий, в том числе и сердечно-сосудистой системы (ССС), от воздействия производственных факторов. У работников умственного труда конкретными видами патологии, отражающих влияние перенапряжения, могут быть гипертония, ишемическая болезнь сердца, атеросклероз различных стадий. Заболевания нервной и ССС не являются специфическими для напряженной умственной работы: они могут развиваться и под влиянием других факторов, не связанных с работой [13]. Но поскольку напряженный труд увеличивает частоту и выраженность этих заболеваний, их нужно считать обусловленными производственной деятельностью при наличии высокой степени напряженности в процессе работы, длительного стажа.

Усовершенствовать подходы к оценке условий труда операторов можно за счет уточнения принципов профессионального отбора [4, 12] и введения вероятной оценки степени пригодности/непригодности к профессиональной деятельности только с учетом специфики работы и влияния условий труда на конкретного человека. Чтобы оценить их влияние необходимо проводить комплексные исследования, в частности с применением физиолого-гигиенических и психофизиологических методов.

#### Материалы и методы исследования

Исследования проводились на работниках (n=26) операторского типа труда (диспетчеры, дежурные по станции, дежурные по парку) станции Днепропетровск. Были проведены исследования сердечной деятельности сотрудников станции с помощью пробы Руфье и Руфье-Диксона; состояния высшей нервной деятельности по методике Анфимова [6, 10]. Все исследования проводились на рабочем месте в начале и конце смены. Данные статистически обрабатывались методом парных сравнений. Значения оценивались как достоверные при  $P < 0,05$ .

#### Результаты и их обсуждения

Система кровообращения с ее нейрогуморальным аппаратом управления и саморегуляции реагирует на малейшие изменения потребностей органов и систем

и обеспечивает согласование кровообращения в них с необходимыми параметрами на уровне организма. Все это дает основания рассматривать интегральные показатели гемодинамики как универсальные показатели адаптационно-приспособительной деятельности организма и по направлению их изменений прогнозировать параметры функционального состояния [2, 7, 12].

При рассмотрении зависимости показателя сердечной деятельности (ПСД) у операторов со стажем до 7 лет (рис.) было зарегистрировано статистически достоверное снижение значений ПСД в конце рабо-

чей смены, по сравнению с начальными данными. Эти изменения могут быть следствием сочетания влияния умственной усталости на фоне психоэмоционального напряжения.

У людей со стажем более 7 лет наблюдалась обратная картина: ПСД в конце смены статистически достоверно превышал первоначальные значения, что, на наш взгляд, является результатом хронического напряжения функциональных возможностей вегетативной нервной системы и гипокинезии (работа в вынужденной позе до 90% продолжительности смены) [10, 11].

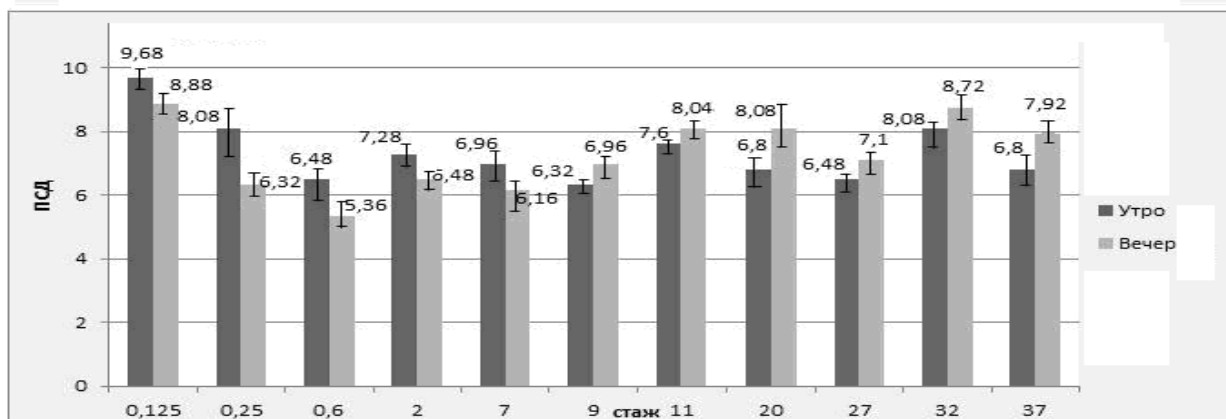


Рис. 1. Зависимость показателя сердечной деятельности от стажа работы рабочих ст. Днепропетровск в процессе выполнения производственной деятельности.

Изменения работоспособности сопровождаются не только снижением определенных функций организма, но и возможности долгое время поддерживать их на оптимальном уровне. Входная психофизиологическая экспертиза проводится на основе оценки неспецифических профессионально важных качеств человека, которые помогают труду по профессии. Например, хотя скорость переключения и распределения внимания можно тренировать на 7-18% [1], на работу диспетчерами и дежурными по станции, для кого эти качества являются залогом успешной и безопасной профессиональной деятельности, следует подбирать лиц с высоким базовым уровнем этих функций. Исходя из этого, результаты динамических наблюдений за изменениями показателя устойчивости внимания работников операторского типа проводили в начале и конце смены на рабочем месте, сравнивая их с данными о функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы, что позволило получить более полное представление о развитии утомления и определить направления его замедления.

В результате исследований у работников со стажем до 2 лет показатели концентрации и переключения внимания достоверно уменьшались (10,5-14,3% при  $P < 0,05$ ) к концу смены. Такие изменения, скорее всего, связаны с состоянием длительной усталости и эмоциональной перегрузки в процессе выполнения профессиональных задач, в том числе нештатных ситуаций. Диспетчер, особенно начинающий, работает на фоне повышенного напряжения и большой личной ответственности за качество и безопасность движения. Он контролирует значительное количество объектов и одновременно руководит ими, его профессиональная деятельность связана с большой ответственностью за выбор оптимального решения в различных ситуациях, с до-

лнительным воздействием стрессовых факторов в случае отказа оборудования или аварии. Организм человека в это время испытывает неблагоприятное воздействие комплекса абиотических, биотических и социальных факторов, что способствует активации адаптационно-компенсаторных реакций [7].

У работников со стажем 7-11 лет статистически достоверных изменений показателей концентрации и переключения внимания не выявлено, что может свидетельствовать о стабильной мобилизации резервов организма при выполнении их работы. Возможно это связано с тем, что опыт работы, отработка индивидуального стиля деятельности диспетчеров позволяют им достаточно эффективно компенсировать возрастные изменения психофизиологических показателей внимания.

Рабочие со стажем более 11 лет, а это, как правило, операторы 35-50 лет, имели менее адаптированные показатели состояния высшей нервной деятельности (снижение на 12,0-16,8% при  $P < 0,05$ ). На наш взгляд, такая динамика изменений исследуемых показателей свидетельствует о недостатке резервных возможностей в организме этой группы рабочих станции для осуществления компенсаторных реакций, что, в свою очередь, может активизировать ухудшения общего состояния организма или обострения хронических патологий. Они проявляются в изменении интенсивности и скорости протекания энергетических и пластических процессов обмена на клеточном и тканевом уровнях, в изменении интенсивности и скорости протекания физиологических процессов на уровне органов, систем органов и организма в целом, в увеличении физических (сила, быстрота, выносливость) и ухудшении психических (осознание цели, готовности бороться за ее достижение) качеств [2, 4].

При снижении резервов организма под влиянием длительной и напряженной производственной работы период восстановления физиологических показателей при функциональной пробе может извращаться или затягиваться, а эффективность восстановления уменьшается по мере удаления от момента окончания физической нагрузки. Помимо этого, до и после дозированной нагрузки значительно увеличивается потребление кислорода. Одновременно заметно снижается работоспособность человека по прямым показателям эффективности работы. После этого организму необходимо большое количество времени на восстановление этих запасов [14].

Исходя из полученных данных мы видим, что решение задач относительно профессиональной пригодности во время выполнения служебных обязанностей становится особенно сложным и актуальным, потому необходимо дополнить принципы профессионального отбора на железнодорожном транспорте. Усовершенствование физиолого-гигиенического и психофизиологического нормирования, особенно дневного и ночного труда, требует комплексных исследований, которые охватили бы как можно большее количество факторов воздействия на организм работников, с учетом индивидуальных особенностей.

### **Выводы**

Для исследования потенциальной трудоспособности на железнодорожном транспорте используют показатели функционального состояния организма [3, 9], характеризуя при этом потенциальные возможности человека выполнять тот или иной вид профессиональной деятельности только на этапе приема на работу. Но в процессе трудовой деятельности эти возможности работника меняются, сопровождаясь уменьшением функциональной устойчивости организма и возможности поддержания её на оптимальном уровне. Профилактическая направленность решения проблемы развития различных функциональных нарушений в организме операторов предусматривает предотвращение влиянию неблагоприятных факторов среды, использование научно-обоснованной нормативной базы и принципа гигиенического нормирования потенциальных опасностей производственной среды, учитывая, что полного отсутствия риска не бывает. Основными путями реализации этого направления является подход, предусматривающий специальные тренировки и обучение, развитие профессионально важных качеств, а также использования методов повышения устойчивости к неблагоприятным факторам. Основной идеей поддержания работоспособности и продление трудового процесса является переориентация от диагностики перехода здорового человека в больного - к контролю психофизиологических резервов организма и профессионального здоровья.

### **Литература**

1. Борисов А. В. Выбор модели для прогнозирования работоспособности операторов предприятий // Кибернетика и вычислительная техника. - К.: Наукова думка, 2001.- Вып. 90.- С. 94-97.
2. Буров А. Ю. Автоматизированный предсменный контроль работоспособности операторов предприятий // Механизация и автоматизация управления. - 1999. - № 2. - С. 36-38.
3. Буров А. Ю. Психофизиологическое обеспечение труда операторов // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. - 1999. - №6. - С.32-34
4. Кальниш В. П. Психологически-социальные и экономические аспекты профессионального отбора/ В. П. Кальниш, А. Л. Ена// Охрана труда.-2002.- №11.- С.7-9
5. Козак Л. М. Автоматизированная система определения характеристик интеллектуальной и эмоциональной составляющих психического статуса здоровья человека/ Л. М. Козак, В. А. Елизаров // Укр. журн. мед. техніки і технології, 1995, - N 3. С. 59-66.
6. Коробейников В.Г., Автоматизированная компьютерная система психодиагностики операторской деятельности / Коробейников В.Г., Буров А.Ю., Поляков А.А., Четверня Ю.В. // Физиологическая и медицинская кибернетика: Сб.науч.тр. / АН Украины. Институт кибернетики им.В.М.Глушкова, Научный совет АН Украины по проблеме "Кибернетика". - К., 2003.- С.87-91.
7. Ляшенко В. П. Вегетативна нервова система: Навч. Посібник/ В. П. Ляшенко, І. В. Дрегваль - Д.: Вид-во ДНУ, - 2005.- 132 с.
8. Людський чинник на транспорті // Безпека транспорту /В.П.Бабака, В.П.Харченко, В.О. Максимов та ін.:/ за ред. В.П.Бабака. - К.: Техніка, 2004. - С. 121-141
9. Псядло Э. М. Психофизиологический отбор лиц операторских профессий на транспорте // Информационно-управляющие системы на транспорте. - 1998. - № 3. - С. 26-31.
10. Сауткин В.С., Гигиено-эргономическая оценка рабочих мест операторов ЭВМ с видеотерминалами / Сауткин В.С., Потапов А.А. // Врачебное дело. - 1998. - №7. - С. 163-166.
11. Трахтенберг И. М. Современные тенденции в теории и практике гигиенического регламентирования / И. М. Трахтенберг, Л. Н. Горбань // Матеріали XII зїзду гігієністів України (Дніпропетровськ, 19-21 трав. 2004р.). - К., 2004. - Т.2. - С. 50-54
12. Чернюк В. И. Проблемы физиолого – гигиенического нормирования при сменном и ночном труде/ В. И. Чернюк, О. М. Бобко // Матеріали XII зїзду гігієністів України (Дніпропетровськ, 19-21 трав. 2004р.). - К., 2004. - Т.2. - С. 168 – 170
13. Chetvernyu, Y., 2007 Accident Prevention in the Electricity Power Industry: Psychophysiological Approach. In: From Experience to Innovation - IEA'2007. Proceedings of the 13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Tampere, Finland, June 29-July 4, 2007, Edited by P. Seppala, T. Luopajarvi, C.H. Nygard and M. Mattila. Finnish Institute of Occupational Health, Helsinki, Volume 3. 135 – 137.
14. Willingale B. J. Changing parameters affecting workload and safety in the rail industry arising from technological change // Ergon. Int. 2000: Proc. Congr. Int. Ergon. Assoc. - Lond. Ect., 2000. - P. 596 – 598.

**Summary**

STUDY OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE OF OPERATORS AT DNIPROPETROVSK RAILWAY STATION

Nikiforova E.A., Solovyeva Y.V.

Key words: occupational selection, psychophysiological study, functional status, operator, cardiac activity factor.

The leading feature of operators' work is the uneven distribution of information load during the shift, week, month, which, along with the performance under the imposed rhythm, causes the tension of professionally significant physiological functions. The particularities of operators' mental work may adversely affect their health, causing chronic neurotic reactions, high incidence of cardiovascular and neurological diseases reductions, reducing overall efficiency. It is possible to improve the approaches to the evaluation operators' working conditions by clarifying the principles of professional selection, taking into account not only the specific character of the work, but also the impact of working conditions on the individual performance. It has been found that the existing methods of professional selection cannot completely evaluate the suitability or unsuitability of a specialist. The psychophysiological health study among the operators of railway service has been performed. It is recommended to use the complex studies of cardio-vascular system condition in the process of their labour activity which will improve the safety at the railways.

Dnipropetrovsk National University of Railway Transport, Dnipropetrovsk

*Матеріал надійшов до редакції 14.11.2011 р.*