

DOI 10.32820/2079-1747-2020-25-6-13

УДК 331.101.1: 620.9

**ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ
ПРОФЕСІЙНОЇ ПРИДАТНОСТІ ОПЕРАТОРІВ**©**Артюх С.М., Бурдейна В.М.***Українська інженерно-педагогічна академія***Інформація про авторів:**

Артюх Світлана Миколаївна: ORCID: 0000-0003-0804-6313; artyhsn@gmail.com; кандидат технічних наук; доцент кафедри охорони праці, стандартизації та сертифікації; Українська інженерно-педагогічна академія, вул. Університетська 16, м. Харків, 61003, Україна.

Бурдейна Вікторія Михайлівна: ORCID: 0000-0002-0026-1900; zamorskavika@ukr.net; кандидат технічних наук; доцент кафедри охорони праці, стандартизації та сертифікації; Українська інженерно-педагогічна академія, вул. Університетська 16, м. Харків, 61003, Україна.

Розглянуто необхідність здійснення професійного відбору кандидатів на операторські професії електроенергетичних підприємств, як ключового та пріоритетного елемента культури безпеки. Це насамперед пов'язано з високою складністю та відповідальністю операторської діяльності саме працівників електростанцій, про що свідчать статистичні дані аварійних ситуацій. Запропоновано здійснювати вибір моделей первинного професійного відбору операторів на основі психофізіологічних критеріїв. Визначено необхідність проведення психофізіологічних досліджень відповідності претендента вимогам професії оператора технологічних процесів у виробничих умовах. Доведено, що метою професійного психофізіологічного відбору є визначення у претендентів рівня здібності до навчання та прогнозування ефективності дій оператора у робочій обстановці, у тому числі в екстремальних умовах. Як і будь яка система, професійний відбір базується на ряді принципів, дотримання яких дозволяє зробити його більш надійним та ефективним. В роботі застосовуються наступні принципи: принцип особистісного підходу, який базується на виявленні окремих психологічних якостей особистості у поєднанні з діяльністю. Основною складовою цього принципу є також вивчення мотивації та ступеня професійної направленості претендентів на професію. Другий застосований принцип – принцип придатності, який охоплює всебічне вивчення особистості та її відповідності певним критеріям відбору. В процесі дослідження встановлено професійно важливі психофізіологічні якості, які дозволяють розрізняти професійно придатних операторів від умовно придатних. Це в свою чергу дозволяє вирішити ергономічну задачу підвищення надійності та ефективності функціонування ергономічної системи «людина – техніка – середовище», шляхом підвищення надійності професійного відбору операторів та зниження ризику помилкових дій персоналу електроенергетичної галузі.

Ключові слова: професійний відбір; культура безпеки; психофізіологічні критерії; принцип відбору; ергономічна система; електроенергетична галузь.

Артюх С.М., Бурдейная В.М. «Выбор оптимальной модели для прогнозирования профессиональной пригодности операторов»

Рассмотрена необходимость осуществления профессионального отбора кандидатов на операторские профессии электроэнергетических предприятий, как ключевого и приоритетного элемента культуры безопасности. Это прежде всего связано с высокой сложностью и ответственностью операторской деятельности именно работников электростанций, о чем свидетельствуют статистические данные аварийных ситуаций. Предложено осуществлять

выбор моделей первичного профессионального отбора операторов на основе психофизиологических критериев. Определена необходимость проведения психофизиологических исследований соответствия претендента требованиям профессии оператора технологических процессов в производственных условиях. Доказано, что целью профессионального психофизиологического отбора является определение у претендентов уровня способности к обучению и прогнозирования эффективности действий оператора в рабочей обстановке, в том числе в экстремальных условиях. Как и любая система, профессиональный отбор базируется на ряде принципов, соблюдение которых позволяет сделать его более надежным и эффективным. В работе применяются следующие принципы: принцип личностного подхода, базирующегося на выявлении отдельных психологических качеств личности в сочетании с деятельностью. Основной составляющей этого принципа является также изучение мотивации и степени профессиональной направленности претендентов на профессию. Вторым применен принцип - принцип годности, который охватывает всестороннее изучение личности и ее соответствия определенным критериям отбора. В процессе исследования установлено профессионально важные психофизиологические качества, которые позволяют различать профессионально пригодных операторов от условно пригодных. Это в свою очередь позволяет решить эргономичную задачу повышения надежности и эффективности функционирования эргономичной системы «человек - техника - среда», путем повышения надежности профессионального отбора операторов и снижения риска ошибочных действий персонала электроэнергетической отрасли.

Ключевые слова: профессиональный отбор; культура безопасности; психофизиологические критерии; принцип отбора; эргономичная система; электроэнергетическая отрасль.

Burdeina V., Artyukh S. «Selection of optimal models for forecasting the professional suitability of operators»

The necessity of professional selection of candidates for operator professions of electric power enterprises as a key and priority element of safety culture is considered. This is primarily due to the high complexity and responsibility of the operating activities of power plant employees, as evidenced by emergency statistics. It is proposed to select models of initial professional selection of operators on the basis of psychophysiological criteria. The necessity of carrying out psychophysiological research on conformity of the applicant to requirements of a profession of the operator of technological processes in industrial conditions is defined. It is proved that the purpose of professional psychophysiological selection is to determine the level of applicants' ability to learn and predict the effectiveness of the operator's actions in the work environment, including in extreme conditions. Like any system, professional selection is based on a number of principles, adherence to which makes it more reliable and efficient. The following principles are used in the work: the principle of personal approach, which is based on the identification of certain psychological qualities of the individual in combination with the activity. The main component of this principle is also the study of motivation and degree of professional orientation of applicants for the profession. The second applied principle is the principle of suitability, which covers a comprehensive study of personality and its compliance with certain selection criteria.

In the course of the research professionally important psychophysiological qualities were established, which allow distinguishing professionally suitable operators from conditionally suitable ones. This, in turn, allows solving the ergonomic problem of increasing the reliability and efficiency

of the ergonomic system "man - machine - environment" by increasing the reliability of professional selection of operators and reducing the risk of erroneous actions of personnel in the power industry.

Keywords: professional selection; safety culture; psychophysiological criteria; principle of selection; ergonomic system; power industry.

Вступ. Розвиток людства є безперервний процес його пізнавальної та творчої активності, перетворення ним навколишнього світу, створення і вдосконалення знарядь праці, пошуку засобів і способів розширення можливостей та прояву здібностей людини, подолання обмежень в його діяльності. Цей процес ставить перед людиною все нові й нові завдання, супроводжується впливом на нього незвичних, часом екстремальних умов діяльності, а також постійним розвитком техніки і технологій, що висуває перед ним інші вимоги і відкриває нові перспективи. Безперервність цього процесу визначає те, що очікування бажаного полегшення праці, його пристосування до можливостей людини з покоління в покоління залишаються поки недостатньо реалізованими з цілої низки соціальних, біологічних, технічних, економічних та інших причин.

Людство у своєму розвитку, в прагненні створити кращі умови для свого існування здатне насамперед вирішити завдання технічного прогресу і в значно меншій мірі - соціального благополуччя. Що ж до біологічного і, зокрема, психологічного вдосконалення людини, то темпи цього процесу істотно нижче, і успіх його адаптації до світу, що розвивається в значній мірі обумовлюється як вивченням і урахуванням його можливостей жити і працювати в цьому світі, так і створенням системи його соціальної та технічного захисту і підтримки. Неважко зрозуміти, що реалізація цього завдання вимагає не тільки мобілізації значних ресурсів суспільства, а й тривалого часу.

Конкретному ж людині доводиться в дуже короткий проміжок часу приймати рішення щодо вибору професійного шляху в ситуації, коли конкретні види діяльності, їх особливості пред'являють підчас підвищені вимоги до рівня підготовленості (загальної та спеціальної), станом здоров'я, функціональним (психічним, фізіологічним та ін.) можливостям людини. До деяких з цих вимог можна пристосуватися з часом (якщо воно є) або за допомогою спеціальної системи підготовки та адаптації, а інші стають нездоланною перешкодою для деяких людей на шляху освоєння професії [1-3].

Саме тому процес вибору професії, визначення професійного шляху, професійного становлення та експертизи успішності засвоєння та реалізації трудової діяльності передбачає необхідність, з одного боку, оцінки рівня відповідності людини вимогам професії, а з іншого - активного формування і підготовки його як фахівця з урахуванням відведеного для цього часу. Априорно відомо, що деякі особи не можуть успішно завершити процес свого професійного становлення у відведений термін. Зазначена процедура визначення (оцінки) відповідності вимогам конкретної трудової діяльності та підготовки фахівця в науковому та практичному відношенні визначається як діагностика, прогнозування і формування професійної придатності конкретної людини.

В останні роки, для забезпечення критичних галузей промисловості (таких як енергетика, авіація) високонадійним персоналом доцільно здійснювати професійний відбір спеціалістів. Але аналіз існуючих підходів і систем професійного відбору на операторські професії вказує на недостатність застосовуваних методів. В той же час не існує єдиної точки зору та чіткої категоричності щодо професійно-важливих якостей людини, які висуває професія. По різному оцінюються значення природних та набутих властивостей і проявів здібностей в різ-

них сферах діяльності. Деякі дослідники вважають, що кожна людина може оволодіти будь-якою професією, хоча не завжди володіє в потрібній мірі необхідними для цієї професії якостями. Це відбувається за рахунок компенсації одних якостей іншими. Однак статистика свідчить, що з вини операторів, наприклад в енергетиці, відбувається більше половини всіх аварій і порушень технологічного режиму [1]. Однією з головних причин такої ситуації є недосконалість системи професійного відбору. Адже деякі психофізіологічні властивості (наприклад, швидкість реакції для оператора електростанції) є властивістю, яка не компенсується абсолютна професійна придатність, яку можливо виявити лише за допомогою ретельного професійного психофізіологічного відбору та побудови і використання адекватних моделей прогнозу професійної придатності [2-3].

Мета роботи. Визначення особливостей здійснення професійного відбору кандидатів на операторські професії електроенергетичних підприємств. Визначення та аналіз критеріїв для відбору операторів енергетичних підприємств з урахуванням вимог.

Актуальність дослідження. Побудова і аналіз моделей професійної придатності операторів проводили на основі зіставлення психофізіологічних показників операторів і групи професійної придатності [4-6].

В якості найбільш перевірених та валідованих на різних контингентах операторських професій використовувались показники структури особистості, структури інтелекту, типології та психодинаміки. Найбільш інформативні показники включались у модель «еталонного оператора», яка використовувалась у подальшому для прогнозу індивідуальної професійної придатності [7].

Дослідження професійної придатності, які проводились у виробничих умовах доводять, що модель прогнозу групи професійної придатності (ГПП) повинна будуватись для кожного конкретного підприємства. Такий підхід забезпечує найбільшу точність прогнозу, тому що ефективність роботи операторів технологічних процесів визначається не тільки професійними знаннями, але й вмінням працювати колективно, оптимально взаємодіяти з колегами.

Для побудови моделі професійної придатності в якості критеріальних використовувались експертні оцінки ГПП, які виставлялись операторам керівним складом цехів. Характерною особливістю такого роду бригад є висока оцінка експертами успішності професійної діяльності операторів, а також відсутність всередині бригади осіб з негативним вибором [8-9].

Для визначення професійно важливих якостей операторів енергетичного підприємства було використано наступний набір методик [10]:

Стандартизована методика дослідження особистості (СМДО) в скороченому варіанті (13 шкал) за Л.М. Собчик, яка призначена для кількісного визначення структурних компонентів особистості і характерологічних особливостей, типу реакції на стрес [11]. Оцінка результатів за цією методикою проводиться за трьома шкалами - L ("брехні"), F ("достовірності"), K ("корекції") - і кількісними показниками базисних шкал. Підраховується кількість правдивих відповідей по кожній шкалі.

Тест структури інтелекту по R.Amthauer (*TCI*), який призначений для виявлення вираженості окремих складових інтелекту людини. Складається з 8 субтестів (176 завдань):

- LS - логічний відбір, тестує здатність формулювати судження;
- GE - визначення спільних рис, тестує здатність до абстрагування;
- AN - визначення подібності та аналогії, тестує комбінаторні здібності, рухливість мислення;

▪ RA - лічильно-математичний, тестує здатність вирішувати обчислювальні завдання практичного характеру;

▪ ZR - виявлення закономірностей, логічного і математичного мислення;

▪ FS - вибір фігур, оцінює просторове мислення на площині;

▪ WU - завдання з кубиками Косса, тестує просторове та конструктивне мислення;

▪ ME - пам'ять і увага, тестує обсяг пам'яті і концентрацію уваги, оперативну пам'ять.

Підраховується кількість правильних відповідей в кожному субтесті, а також вербальний інтелект (VI), невербальний (nonVI) і інтегральний показник (IQ).

Тест дослідження уваги та завадостійкості. Є модифікованим варіантом зорово-моторної реакції з вибором з трьох [12-13]. Розраховуються такі показники:

T_{min} - мінімальний час пред'явлення завдання, відповідає максимальному темпу роботи людини, його максимальної працездатності;

T_{max} - максимальний час пред'явлення завдання, при високій продуктивності, як правило $T_{max} = T_0$;

T_0 - проміжок часу пред'явлення завдання;

t_{min} - час досягнення T_{min} від початку виконання тесту;

$S = \frac{T_0 - T_{min}}{t_{min}}$ - швидкість досягнення T_{min} , залежить як від індивідуально-типологічних

особливостей людини, лабільності його нервової системи, так і від здатності до мобілізації;

T_{cp} - середній темп пред'явлення завдань;

$T_{min} = T_{min} - T_{cp}$ - пов'язує максимальний і середній темпи роботи;

$T_{max} = T_{max} - T_{cp}$ - пов'язує мінімальний і середній темпи роботи;

Показники визначення завадостійкості людини обчислювались шляхом співвідношення значення показників при роботі з перешкодою і без перешкоди:

$$P_1 = \frac{T_{cp}^{\Pi}}{T_{cp}}, P_2 = \frac{t_{min}^{\Pi}}{t_{min}}, P_3 = \frac{S^{\Pi}}{S_{min}}, P_4 = \frac{T_{min}^{\Pi}}{T_{min}}.$$

Аналіз взаємозв'язку показників. Відповідно до розробленої технологією обстеження психофізіологічних особливостей професійної придатності оператора, оцінка профпридатності індивідуума будується з припущення, що величини, які характеризують різні властивості операторів, є статистично взаємопов'язаними, тобто зміна однієї з величин тягне за собою зміну розподілу інших, і ці інші величини приймають деякі значення з певними ймовірностями [14-16].

Кореляційна залежність, що характеризує взаємозв'язок значень ГПП із середніми значеннями професійно-важливих психофізіологічних якостей (ПВПЯ), описується коефіцієнтами кореляції (парної r або множинної R) [17-18]. З урахуванням обраних тестових методик цю матрицю доцільно розбити на підматріці кореляції ГПП з: показниками структури особистості ρ_1 , показниками структури інтелекту ρ_2 і показниками функціональної рухливості нервових процесів ρ_3 .

При цьому

$\rho_1 = \{R1i\}, i = 1, 2, \dots, 13,$

$\rho_2 = \{R2j\}, j = 1, 2, \dots, 11,$

$\rho_3 = \{R3k\}, k = 1, 2, \dots, 13.$

В цілому, для операторів матриця ρ_1 має вигляд (табл.1), з якої видно, що профпридатність операторів статистично не пов'язана з показниками структури особистості, в той час як деякі показники структури інтелекту достовірно пов'язані з профпридатністю операторів (табл. 2, виділені значення коефіцієнтів кореляції).

Таблиця 1 - Кореляція ГПП з показниками структури особистості операторів

Кореляція ГПП	L	F	K	Hs	D	Hу	Pd	Mf	Pa	Pt	Sa	Ma	Si
оператори котлотурбінного цеху	0.20	0.25	0.12	0.04	0.01	0.05	0.22	0.21	0.24	0.12	0.17	0.14	0.08
оператори електроцеху	0.19	0.40	0.10	-0.00	-0.03	-0.05	0.16	0.12	0.27	0.05	0.16	0.09	0.07

Таблиця 2- Кореляція ГПП з показниками структури інтелекту операторів

Кореляція ГПП	LS	GE	AN	RA	ZR	FS	WU	ME	VI	nonVI	IQ
оператори котлотурбінного цеху	-0.07	-0.17	-0.17	-0.13	-0.26	-0.10	-0.17	-0.28	-0.09	-0.14	-0.15
оператори електроцеху	-0.35	-0.07	-0.45	-0.25	-0.39	-0.30	-0.24	-0.38	-0.50	-0.42	-0.49

Необхідно відзначити, що дані щодо точності моделей ґрунтуються на результатах апроксимації даних навчальної вибірки, тобто на даних інтерполяції. Однак завдання прогнозу, тобто екстраполяції, призводить до необхідності врахування можливості існування осіб з параметрами, які не відповідають навчальній вибірці, але відповідають вимогам зовнішнього критерію (стосовно до задачі профвідбору - відповідають вимогам профпридатності).

При постановці завдання вибору і побудови моделей, що описують явище або процес важливим питанням є дослідження стійкості моделі, тобто збереження її властивостей при зміні меж використання. Особливе значення така постановка дослідницької завдання набуває при побудові моделей прогнозу.

Висновок. Запропонована методика вибору оцінювання психофізіологічних показників дозволяє побудувати моделі прогнозу професійної придатності операторів, яким притаманна висока точність. Системи професійного відбору можуть використовувати не тільки показники професійних знань, але й об'єктивні психофізіологічні показники особистості, що підвищує надійність і точність прогнозу групи професійної придатності оператора.

Список використаних джерел

1. Юрчишин С.В. Анализ аварийности на объектах электроэнергетики. Энергетика и электрификация. 2004. № 8. С. 10-15.
2. Буров А.Ю., Герасимов А.В., Четверня Ю.В. Разработка и реализация интерактивных дисплейных систем психофизиологического отбора операторов. Энергетика и электрификация. 1993. № 3. С.26-29.
3. Майдигов Ю.Л., Майоренко П.П. Роль психофизиологических и личностных особенностей человека в условиях групповой деятельности. "Индивидуальные психофизиологические особенности человека и профессиональная деятельность". Тезисы докладов конференции. Ч.2 (13-15 ноября 1991 г., Черкассы), Киев – Черкассы:1991. С. 78-80.
4. Гервас О.Г. Ергономіка. Навчально-методичний посібник. Умань: видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2011.130с.
5. Артюх С. Н. Методика оценивания показателей профессиональной пригодности операторов. Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Темат. вип. : Нові рішення в сучасних технологіях. Харків : НТУ "ХПІ" , 2016. № 18 (1190). С. 5-9. doi:10.20998/2413-4295.2016.18.01.

6. Макаренко М.В. Роль індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової діяльності при професійному відборі. *Фізіологічний журнал*. 2001. № 5. С. 97-108.
7. Gordon B., *Ergonomics in Design: Methods & Techniques*. *Ergonomics*. 2017. № 60(11) P. 1597-1598. doi: 10.1080/00140139.2017.1332811.
8. Stanton N. A., Salmon P. M., Walker G. H. Editorial New Paradigms in Ergonomics *Ergonomics*. 2017. № 60(2). P 151-156. doi: 10.1080/00140139.2016.1240373.
9. Thatcher A., Waterson P., Todd A., Moray N. State of Science: Ergonomics and Global Issues *Ergonomics*. 2017 №61(2) P. 197-213. doi:0.1080/00140139.2017.1398845.
10. Flemisch, Frank O.; Bengler, Klaus; Bubb, H.; Winner, H.; Bruder, R.: Towards cooperative guidance and control of highly automated vehicles: H-Mode and Conduct-by-Wire. *Ergonomics*. 2014. №57 (3). P. 343—360. doi:10.1080/00140139.2013.869355.
11. Kienle M.; Damböck D.; Bubb H.; Bengler K. The ergonomic value of a bidirectional haptic interface when driving a highly automated vehicle. *Cognition, Technology & Work*. № 15 (4). 2013. P. 475—482 doi:10.1007/s10111-012-0243-6.
12. Albolino S., Beleffi E., Thatcher A. *Ergonomics in a Rapidly Changing World* *Ergonomics*. 2020 № 63(3) P. 241-242. doi: 10.1080/00140139.2020.1723977.
13. Бодров В.А.. Психологія професійної придатності. Навчальний посібник для вузів. М., ПЕР СЕ, 2010. 511 с.
14. Bubb H.; Popova-Dlugosch S.; Breuninger J.: *Ergonomische Produktgestaltung*. In: Lindemann, U. (Hrsg.). *Handbuch Produktentwicklung*. Carl Hanser-Verlag. 2016. P.837--866 ISBN:978-3-446-44518-5.
15. Жовнерчук, Е. В. Система психопрофілактики інформаційного стресса спеціалістів операторського профіля : автореф. дисс. на соискание уч. степени д-ра мед. наук. М., 2011. 48 с.
16. Карапузова Н. Д., Зімниця Є. А., Помогайбо В. М. Основи педагогічної ергономіки. “Академвидав”:Київ, 2012. 192 с.
17. Макаренко М.В., Лизогуб В.С., Петренко Ю.О., Бібік Т.А., Явник О.Е., Юхименко Л.І. Функціональний стан центральної нервової системи за умов переробки інформації різного ступеня складності у осіб з різним рівнем рухливості нервових процесів / *Фізіологічний журнал*. 2002. № 1. С. 9-14.
18. Глубев А.А. Оценка профессиональной пригодности кандидатов как репрезентационная теория социально-психологических измерений. *Человеческий Фактор: проблемы психологии и эргономики*. 2004. №1. С.18-24.

References

1. Yurchishin S.V. *Analyz avarynosty na obektakh elektroenerhetyky* [Analysis of accidents at electric power facilities]. *Energy and electrification*. 2004. no 8. pp. 10-15.
2. Burov A.Yu., Gerasimov A.V., Chetvernyu Yu.V. *Razrabotka y realizatsiya ynteraktyvnykh dyspleinikh system psykhoфизиологического отбора операторов* [Development and implementation of interactive display systems of psychophysiological selection of operators]. *Energy and electrification*. 1993. no. 3. pp.26-29.
3. Maydikov Yu.L., Mayorenko P.P. *Rol psykhoфизиологическых y lychnostnykh osobennostei cheloveka v usloviyakh hruppovoi deiatelnosti*. [The role of psychophysiological and personality characteristics of a person in a group activity]. *"Indyvidualnie psykhoфизиологическые osobennosty cheloveka y professyonalnaia deiatelnost". Tezysy dokladov konferentsyy. Ch.2 (13-15 noiabria 1991 h., Cherkassi)* ["Individual psychophysiological characteristics of a person and professional activity." Abstracts of conference reports. Part 2 (November 13-15, 1991, Cherkasy)], Kiev - Cherkasy: 1991. pp. 78-80.
4. Gervas O.G. *Erhomomika. Navchalno-metodychnyi posibnyk* [Ergonomika. The first methodical guide]. Uman: Vidavnicno-polygraphic center "Vizavi", 2011.130p.
5. Artyukh S. N. *Metodyka otsenyvaniya pokazatelei professyonalnoi pryhodnosti operatorov* [Methodology for assessing the indicators of professional suitability of operators]. *Visnyk Nats. tekhn. un-tu "KhPI" : zb. nauk. pr. Temat. vyp. : Novi rishennia v suchasnykh tekhnolohiiakh. Kharkiv : NTU "KhPI"* [Вісник Nat. tech. un-tu "KhPI": zb. sciences. pr. Theme. VIP. : New solutions in today's technology. Kharkiv: NTU "KhPI"], 2016. no. 18 (1190). pp. 5-9. doi: 10.20998 / 2413-4295.2016.18.01.
6. Makarenko M.V. *Rol indyvidualno-typolohichnykh vlastyvostei vyshchoi nervovoi diialnosti pry profesiinomu vidbori* [The role of the individual-typological authorities of the nervous nervous system in professional vidbor]. *Fiziolohichnyi magazine*. 2001. no. 5. pp. 97-108.
7. Gordon B., *Ergonomics in Design: Methods & Techniques*. *Ergonomics*. 2017. no. 60 (11) pp. 1597-1598. doi: 10.1080 / 00140139.2017.1332811.
8. Stanton N. A., Salmon P. M., Walker G. H. Editorial New Paradigms in Ergonomics. *Ergonomics*. 2017. no. 60 (2). pp 151-156. doi: 10.1080 / 00140139.2016.1240373.

9. Thatcher A., Waterson P., Todd A., Moray N.. State of Science: Ergonomics and Global Issues *Ergonomics*. 2017. no. 61(2) pp. 197-213. doi: 0.1080 / 00140139.2017.1398845.
10. Flemisch, Frank O .; Bengler, Klaus; Bubb, H .; Winner, H .; Bruder, R .: Towards cooperative guidance and control of highly automated vehicles: H-Mode and Conduct-by-Wire. *Ergonomics*. 2014. no. 57 (3). pp. 343-360. doi: 10.1080 / 00140139.2013.869355
11. Kienle M .; Damböck D .; Bubb h .; Bengler K. The ergonomic value of a bidirectional haptic interface when driving a highly automated vehicle. *Cognition, Technology & Work*. 2013. no 15 (4). pp. 475-482. doi: 10.1007 / s10111-012-0243-6.
12. Albolino S., Beleffi E., Thatcher A. Ergonomics in a Rapidly Changing World *Ergonomics*. 2020. no. 63 (3) pp. 241-242. doi: 10.1080 / 00140139.2020.1723977.
13. Bodrov V.A. *Psykhologhiia profesiinoi prydatnosti. Navchalnyi posibnyk dlia vuziv* [Psychology of professional affiliation. Educational post_bnik for high schools]. М . . PER SE, 2010. 511p.
14. Bubb H .; Popova-Dlugosch S .; Breuninger J .: Ergonomische Produktgestaltung. In: Lindemann, U. (Hrsg.). *Handbuch Produktentwicklung*. Carl Hanser-Verlag. 2016. pp.837-866. ISBN: 978-3-446-44518-5.
15. Zhovnerchuk, E.V. *Systema psykhoprofylaktyky ynformatsyonnoho stressa spetsyalystov operatorskoho profyilia : avtoref. dyss. na soyskanye uch. stepeny d-ra med. nauk.* [The system of psychoprophylaxis of information stress of specialists of the operator profile: author. diss. for the competition degrees of dr. honey. sciences.] М., 2011. 48 p.
16. Karapuzova N.D., Zimmitsya E.A., Pomogaybo V.M. *Osnovy pedahohichnoi erhonomiky* [Fundamentals of pedagogical ergonomics]. "Academvidav":Kyiv,2012.192 p.
17. Makarenko M.V., Lizogub V.S., Petrenko Yu.O., Bibik T.A., Yavnik O.E., Yukhimenko L.I. Funktsionalnyi stan tsentralnoi nervovoi systemy za umov pererobky informatsii riznoho stupenia skladnosti u osib z riznym rivnem rukhlyvosti nervovykh protsesiv [Functional center of the central nervous system for the minds of processing the informational stage of complexity osib z riznim rivnem rukhlyvosti nerve processes]. *Fiziologichnyi of journal*. 2002. no. 1. pp. 9-14.
18. Gludev A.A. Otsenka professionalnoi pryhodnosti kandydatov kak reprezentatsyonnaia teoriya sotsyalno-psykhologhycheskykh yzmerenyi [Assessment of professional suitability of candidates as a representative theory of socio-psychological dimensions]. *The Human Factor: problems of psychology and ergonomics*. 2004. no 1. pp.18-24.

Стаття надійшла до редакції 20 січня 2020 р.