

Стрессоустойчивость как критерий психологического здоровья работников энергетической отрасли

Л. Хаёт

Служба помощи, Берлин, Германия

АННОТАЦИЯ

Введение. В настоящее время возрождение промышленности России и подготовки специалистов по рабочим профессиям являются остроактуальными взаимосвязанными вопросами. Это требует уточнения перечня профессий, перечней профессионально значимых качеств специалистов, методов и средств контроля их уровня, значения релевантных показателей. Современные технологические системы металлообработки, машиностроения и приборостроения в значительной мере автоматизированы и интегрированы. В этих условиях рабочий-станочник превращается в оператора, в звено технологической системы «человек-машина». При этом перечень его профессионально значимых качеств существенно меняется: значительно возрастает важность сенсорных качеств, мелкой моторики, логического мышления, нервно-психической устойчивости.

Цель. Цель работы — изучение профессионально значимых качеств рабочих-станочников для совершенствования их профессионального отбора. Задачи исследования: изучение влияния профессионально значимых качеств станочников на эффективность их профессиональной деятельности с целью их ранжирования по значимости и обеспечения этапной структуры профотбора; изучение возрастной динамики профессионально значимых качеств станочников с целью установления частоты переаттестации, прогнозирования динамики объёма рабочей силы в группе и траектории профессионального развития личности; изучение факторной структуры профессионально значимых качеств станочников с целью создания предпосылок разработки моделей профотбора.

Материалы и методы. Обследовали рабочих-станочников машиностроительного предприятия, работающих, в основном, на металлорежущих (токарных, карусельных, фрезерных, строгальных и шлифовальных) станках больших размеров. Фиксировали демографические, антропометрические и физиологические данные, устанавливали уровень психофизиологических и личностных характеристик, всего 68 переменных.

Результаты и их применение. Выделены и проранжированы психофизиологические, а также личностные профессионально значимые качества станочников. Описана минимально необходимая батарея тестов для профотбора станочников. Перечислены факторы, определяющие направленность динамики профессионально значимых качеств станочников, указаны показатели с наиболее выраженной динамикой. Описаны факторные комплексы профессионально значимых качеств станочников, даны рекомендации по проведению профессионального отбора.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

рабочие-станочники, профессиональный отбор, модели отбора, профессиональные качества, динамика качеств

Для цитирования:

Хаёт, Л. (2022). Профессионально значимые качества и профессиональный отбор рабочих-станочников. *Журнал Работа и Карьера*, 1(2). <https://doi.org/10.56414/jeac.2022.10>

Корреспонденция:

Леонид Хаёт
Leonid Khayet, Christstr. 32, 14059
Berlin, Deutschland.
chef47@mail.ru

Заявление о доступности

данных: данные текущего исследования доступны по запросу у корреспондирующего автора.

Поступила: 17.02.2022

Принята после
рецензирования: 15.03.2022

Опубликована: 30.03.2022

Copyright: © 2022, Автор

Конфликт интересов:

автор сообщает об отсутствии конфликта интересов.



Stress resistance as a criterion for the psychological health of energy industry workers

Leonid Khayet

Help Desk, Berlin, Germany

ABSTRACT

Introduction. At present, the revival of the Russian industry and the training of specialists in working professions are acutely relevant interrelated issues. This requires clarification of the list of professions, lists of professionally significant qualities of specialists, methods and means of monitoring their level, and the value of relevant indicators. Modern technological systems of metalworking, mechanical engineering and instrumentation are largely automated and integrated. Under these conditions, the machine worker turns into an operator, into a link in the technological system “man-machine”. At the same time, the list of his professionally significant qualities changes significantly: the importance of sensory qualities, fine motor skills, logical thinking, neuropsychic stability increases significantly.

Purpose. The purpose of the work is to study the professionally significant qualities of machine workers to improve their professional selection. Research objectives: to study the influence of professionally significant qualities of machine workers on the effectiveness of their professional activities in order to rank them by importance and ensure a step-by-step structure of professional selection; to study the age dynamics of professionally significant qualities of machine workers in order to establish the frequency of recertification, forecasting the dynamics of the volume of labor in the group and the trajectory of professional development of the individual; to study the factor structure of professionally significant qualities of machine workers with the purpose of creating prerequisites for the development of professional selection models.

Materials and Methods. We examined machine workers of a machine-building enterprise working mainly on metal-cutting (turning, carousel, milling, planing and grinding) machines of large sizes. Demographic, anthropometric and physiological data were recorded, the level of psychophysiological and personal characteristics was established, a total of 68 variables.

Results. The psycho-physiological, as well as personal professionally significant qualities of machine workers are identified and ranked. The minimum required battery of tests for the professional selection of machine workers is described. The factors that determine the direction of the dynamics of professionally significant qualities of machine workers are listed, the indicators with the most pronounced dynamics are indicated. The factor complexes of professionally significant qualities of machine operators are described, recommendations for professional selection are given. Keywords: machine workers, professional selection, selection models, professional qualities, dynamics of qualities Professionally significant qualities and professional selection of machine workers.

KEYWORDS

machine tool workers, professional selection, selection models, professional qualities, dynamics of qualities

To cite: Haet, L. (2022). Professionally significant qualities and professional selection of machine operators. *Journal Employment and Career*, 1(2). <https://doi.org/10.56414/jecac.2022.10>

Correspondence:

Leonid Khayet,
Christstr. 32, 14059 Berlin,
Deutschland.
chef47@mail.ru

Data Availability Statement:

Current study data is available upon request from the corresponding author.

Received: 17.02.2022

Accepted: 15.03.2022

Published: 30.03.2022

Copyright: © 2022, The Author

Declaration

of Competing Interest:
none declared.



ВВЕДЕНИЕ

Сегодняшнее время — время долгожданных перемен. От их своевременности и направления зависит судьба страны, её народа, культуры и цивилизации. Их ключевой компонент — восстановление промышленности и системы образования. Эти задачи взаимосвязаны: в отсутствие квалифицированных кадров промышленность пробуксовывает, а уничтожение тысяч промышленных предприятий делает бессмысленной подготовку кадров. Когда предприятие, на котором проводилось исследование, получило объёмный заказ, его руководитель отправил команду авторитетных людей ходить по домам рабочих-пенсионеров и уговаривать их выйти на работу, хотя бы на неполный день. Действующие рабочие предприятия, превратившись в простых ремонтников, уже не обладали необходимыми компетенциями, чтобы выполнить ответственную работу. Масштаб происходящего, к сожалению, выходит за рамки отдельного предприятия (Растегаева, 2017).

Развитие концепций «гибкого автоматизированного производства», «безлюдного производства», «производства с нулевой рабочей силой» и т.п. (фирмы Phillips, Fanuc), хотя и способствовало существенному сокращению численности работающих, но, в целом, осталось на уровне романтической мечты, хотя первый завод-автомат заработал в СССР ещё в 1950 году. Вопреки утверждениям новых идеологов, рабочий класс не исчез. В России рабочих нужно существенно меньше, чем на пике промышленного производства в последней четверти XX века, но гораздо больше, чем их имеется в стране сейчас.

Однако, восстановление промышленности и подготовки кадров для неё не может быть осуществлено на старой технической основе. Новая техника, технология и организация производства требует переопределения перечней профессий, необходимых для них компетенций, профессионально значимых качеств (далее, ПЗК), способов их определения, минимального и желательного уровней. Время перемен делает постановку и решение этих задач остро актуальными: в сущности, они должны были быть решены ещё вчера.

Актуальность психологического сопровождения и профотбора специалистов

Важным рычагом повышения эффективности работы систем «человек-машина» является психологическое сопровождение специалистов (психологическое обеспечение профессиональной деятельности, управление персоналом (Клепалко, 2018), менеджмент персонала, кадровый менеджмент), что известно ещё со времён Г. Мюнстерберга и А. П. Гастева.

Система психологического сопровождения специалистов включает:

- (1) подготовку методологического, методического и материально-технического обеспечения — исследование профессиональной деятельности, составление профессиограммы специалиста, выделение ПЗК, разработка батареи тестов для установления уровней ПЗК индивида и соответствующей приборной базы;
- (2) профориентацию и выбор профессии (школьником, студентом, взрослым, стариком, инвалидом);
- (3) профотбор (использование батареи тестов ПЗК) перед началом профессионального обучения и перед приёмом на работу;
- (4) подготовку и переподготовку кадров;
- (5) поддержание психофизиологической готовности специалистов на протяжении всей трудовой деятельности (Буслаева, 1998; Караваев, 1998; Романова, 2017; Савогирова, 1996; Толочек, 2018), а также учёт кадров (Клепалко, 2018).

Иногда профотбор (в интересах работодателя) противопоставляют профориентации (в интересах нанимаемого), хотя в основе обеих процедур «лежит профессиональная идентификация индивида с определённой социальной группой и присущей ей профессиональной культурой» (Кафтан, 2019).

Реализация перечисленных мероприятий обеспечивает:

- (1) повышение эффективности (увеличение производительности, снижение себестоимости) человеко-машинных технологических систем и качества выпускаемой продукции (повышение точности, увеличение стабильности показателей качества, снижение доли брака);
- (2) сокращение продолжительности и стоимости отбора, обучения и аттестации специалистов;
- (3) снижение производственного травматизма, заболеваемости, текучести кадров, конфликтности (напряженности) отношений, потерь рабочего времени (Савогирова, 1996), а также социальной напряжённости в обществе.

Исследование профессиональной деятельности основывается на изучении документов (инструкции, руководства, отчёты, акты и т. д.), наблюдении за рабочим процессом (хронометраж, фотография рабочего дня и т. п.), анкетировании и интервьюировании специалистов, словесных и письменных отчетах, фото- и видеосъемке рабочих операций, анализе ошибок и т. д. (Караваев, 1998; Романова, 2017).

Результатом изучения профессиональной деятельности является профессиограмма и перечень ПЗК — свойств индивида, необходимых для успешного овладения специальностью и длительной реализации трудовой деятельности, и определяющих его профессиональную

пригодность. Профессиограмма специалиста — документ, содержащий представленную по определённой схеме сводку сведений о технических, технологических, эргономических, физиологических, психологических, социокультурных и других характеристиках деятельности по конкретной профессии. Профпригодность — это соответствие индивидуальных качеств человека требованиям профессии, способность работника эффективно осуществлять деятельность (Розайненко, 2015). В своё время К. М. Гуревич классифицировал профессии на требующие «абсолютной» профпригодности и допускающие «относительную» профпригодность (Гуревич, 1970).

По данным США, ошибки людей при управлении сложными системами вызвали до 40% общего количества отказов при испытании ракет, около 64% аварий на флоте, до 70% катастроф в авиации (Bekey, 2011; Meister, 1982). Только 8...10% работающих в промышленности соответствуют по своим ПЗК требованиям профессии (Савогирова, 1996). В отечественных условиях в 75–80% случаев психофизиологический прогноз успешности обучения в вузах и производственной деятельности подтверждаются практикой. Использование профотбора позволяет снизить отсев обучающихся в учебных заведениях из-за профессиональной неспособности с 23–30% до 5–8%, увеличить надёжность работы сложных человеко-машинных систем на 20–25%, сократить аварийность на 40–70%, уменьшить стоимость подготовки специалистов на 30–40% (Маклаков, 2008; Медведев, 2008; Романова, 2017).

Целесообразность профотбора определяется:

- (1) ограниченностью возможностей развития ПЗК, недостаточный уровень которых проявляется как профессиональное противопоказание, профессиональная непригодность;
- (2) наличием существенной зависимости успешности подготовки по конкретной специальности от уровня развития ПЗК, что проявляется отсевом в процессе обучения непригодных лиц;
- (3) решающим влиянием уровня ПЗК специалистов на эффективность эксплуатации и аварийность технических систем, профессиональную заболеваемость и травматизм, отсев при обучении и потери в процессе профессиональной адаптации, удовлетворённость трудом и текучесть кадров;
- (4) растущими «ножницами» между постоянным ростом требований к специалистам в связи с усложнением продуктов, средств и процессов производства, повышением интенсивности информационных потоков, плотности и скорости транспортных потоков, скорости технологических операций, числа факторов, учитываемых при принятии решения и т. п. (Розайненко, 2015); резким повышением цены ошибки, уровня индивидуальной и коллективной ответственности специалистов — операторы энергетических, ави-

ационных и оборонных систем (Марихин, 2021), погранслужба (Буслаева, 1998), спецназ (Солодухова, 1998) и т. п. и нарастанием деградации общества (США, Европа, Россия), снижением физических, интеллектуальных и нравственных качеств его членов;

- (5) накоплением данных о профессиональной деятельности и ПЗК, созданием аппаратуры и стандартизированных заданий (тестов), позволяющих быстро и объективно выявлять уровень ПЗК, разработкой обоснованной и апробированной системы профотбора, подготовкой опытных специалистов-диагностов (Стоюхина, 2019; Толочек, 2018).

Определение и содержание профессионального отбора специалистов

Значения ПЗК определяют на одном из 5 этапов:

- (1) на этапе профориентации с целью учёта индивидуальных показаний и противопоказаний при выборе индивидом профессии;
- (2) перед началом профессионального обучения с целью прогноза его успешности;
- (3) по завершению профессионального обучения с целью установления его успешности;
- (4) перед началом профессиональной деятельности с целью выбора наилучшего кандидата на вакантное место;
- (5) при регулярных переаттестациях специалистов с целью выявления возможного повышения профпригодности в результате тренировки и её снижения в результате травм, болезней и возрастных изменений (Романова, 2017; Караваев, 1998).

Кадровая задача, решаемая на основе определения ПЗК, может быть сформулирована как:

- (1) распределение индивидов по 2 (Бондарев, 2006; Петренко, 2017), 3 (Буслаева, 1998; Караваев, 1998; Романова, 2017), 4 (Буслаева, 1998) или 5 категориям (Боброва, 2015; Власов, 2002 — предпочтительные, пригодные, условно пригодные, условно непригодные, непригодные), независимо от количества испытуемых и рабочих мест (вакансий);
- (2) ранжирование членов определённой группы лиц — кандидатов на профессиональное обучение (абитуриентов вуза); выпускников (вуза) после профессионального обучения; кандидатов на занятие определённого рабочего места, должности;
- (3) наилучшее распределение членов определённой группы лиц на ряд имеющихся специальностей, рабочих мест, должностей (ситуация военкомата, выпускников школы и т. п.) (Караваев, 1998; Толочек, 2018).

Терминологию области нельзя считать установившейся:

- (1) «профессионально значимые качества — ПЗК» (Бондарев, 2006; Савогирова, 1996; Сурков, 2010), «профессионально важные качества — ПВК» (Зотов, 2017; Рекша, 2015; Розайненко, 2015; Романова, 2017; Толочек, 2018), «предикторы профессиональной успешности» (Бондарев, 2006) употребляют как синонимы. Здесь также встречается смешение «первичных», единичных, исходных показателей как результатов тестирования (объём памяти или внимания и т. п.) и «вторичных», комплексных, производных показателей (уровень развития памяти или внимания и т. п.);
- (2) соотношение понятий «знания, умения и навыки», «ПЗК», «квалификация», «профпригодность», «образовательные стандарты» и «компетенции» неоднозначно (Зотов, 2017), что ещё раз подчёркивает идеологическую заряженность последнего, отрицающее фундаментальное образование, обеспечивающее возможности для специализации, повышения квалификации и переквалификации;
- (3) «компетенции и личностно-профессиональные качества считают подсистемами социально-профессиональной компетентности, изоморфными ей» (Власов, 2002; Шапошникова, 2020), то есть, знания, умения и навыки относят к ПЗК наряду с психофизиологическими качествами, с чем трудно согласиться ввиду многократного увеличения первых и неизменности вторых при профессиональном обучении;
- (4) неоднозначно также определение профотбора.

В различных источниках литературы профессиональный отбор — это:

- (1) система выявления лиц, которые по своим характеристикам, возможностям и способностям соответствуют требованиям профессии, что позволяет им успешно овладеть конкретной специальностью в установленные сроки и длительное время успешно выполнять свои функциональные обязанности;
- (2) принятие кадровых решений на основе изучения и прогностической оценки пригодности людей к овладению профессией, выполнению профессиональных обязанностей и достижению необходимого уровня мастерства;
- (3) комплекс процедур по выявлению лиц, по своим психофизиологическим, психологическим и моральным качествам, состоянию здоровья и физического развития, уровню знаний, умений и навыков, наиболее пригодных к обучению и дальнейшей профессиональной деятельности по конкретной специальности;
- (4) процедура вероятностной оценки профессиональной пригодности человека, изучение возможности овладения им определенной специ-

- альностью, достижения требуемого уровня мастерства и эффективного выполнения профессиональных обязанностей;
- (5) специально организованный исследовательский процесс для выявления и определения с помощью научно обоснованных методов степени и возможности формирования медицинской, психологической и социально-психологической пригодности претендентов на профессиональное обучение или занятие соответствующих вакансий и оказание предпочтения тем из них, которые имеют более высокий уровень ПЗК и благоприятные перспективы их развития;
- (6) комплекс мероприятий по привлечению работников с нужной квалификацией и необходимыми личностными качествами, способных решать поставленные перед ними задачи максимально эффективно;
- (7) комплекс процедур по определению уровня ПЗК, необходимых для овладения профессиональными знаниями, умениями и навыками, определяющими успешность обучения в установленные сроки и эффективность последующей профессиональной деятельности (Маклаков, 2008; Медведев, 2008; Розайненко, 2015; Столяренко, 1997, с. 311).

Несмотря на различие формулировок, во всех этих определениях речь идет о необходимости достижения максимального соответствия характеристик индивида требованиям профессии.

Профессиональный отбор включает 5 составляющих, компонентов, этапов:

- (1) образовательно-правовой (наличие удостоверения личности и прописки, документа об образовании и наличии требуемой квалификации, справки о судимостях и разрешения на работу по данной профессии в данном государстве, водительских прав, автобиографии (резюме) и т. д.);
- (2) медицинский (оценка физического развития, состояния здоровья, наличия прививок и т. п.);
- (3) психофизический — по физическим, моторным, двигательным качествам — сила (рук, ног, спины), быстрота (латентное время двигательной реакции, скорость отдельного движения, частота движений), ловкость, гибкость, выносливость (общая и скоростная);
- (4) психофизиологический (иногда называют психофизикой) — по свойствам восприятия, сенсорным качествам (зрительного, слухового, тактильного, двигательного анализаторов, обоняния, вкуса, вибрационной, температурной, болевой и органической чувствительности), а также памяти, внимания (его объёма, устойчивости, переключения, распределения), нервно-психической (психоэмоциональной) устойчивости; свойствам

нервной системы (сила, функциональная асимметрия), качествам темперамента, вестибулярным качествам (Марихин, 2021; Романова, 2017; Селезнёв, 2006; Столярченко, 1997, с.391);

- (5) психологический (личностный, индивидуально-психологический, социально-психологический) отбор предназначен для определения психологических свойств личности, необходимых для успешной работы в коллективе, характеризуют готовность к деятельности, удовлетворение трудом (Марихин, 2021; Розайненко, 2015; Романова, 2017).

Среди психологических качеств иногда выделяют компоненты:

- (1) интеллектуальный (мыслительный, когнитивный);
- (2) личностный (личностные, характерологические особенности);
- (3) межличностный (система отношений, коммуникативные способности);
- (4) мотивационно-ценностный (в том числе, морально-нравственный) — потребности, ценности, склонности, мотивы труда, чувство долга, ответственность (Марихин, 2021; Розайненко, 2015).

Мотивация к труду, удовлетворённость трудом, самооценка, текучесть кадров зависят от соответствия профессиональной деятельности склонностям индивида, сильно коррелирующими со способностями. Склонности и интересы являются проявлением базовых потребностей индивида, направленности личности, сочетая индивидуальные и социальные потребности (Хайдаров, 2018). Усиливающаяся в последние годы депрофессионализация трудовых ресурсов (Растегаева, 2017) связана с существенным сужением возможности реализации склонностей индивида в капиталистической системе хозяйствования.

Например, ПЗК персонала разделительных производств (в атомной промышленности) объединяют в 3 группы:

- (1) психофизиологические качества (характеристики восприятия, внимания, памяти, мышления — тип темперамента, время реакции, результаты теппинг-теста и т. п.);
- (2) психологические (личностные) качества (по тестам СМИЛ, Айзенка, Кэтелла и ММРІ, а также определение социотипа и метод независимых характеристик);
- (3) профессиональные знания, умения и навыки (Власов, 2002).

Показатели работоспособности включают параметры энергетической и информационной обеспеченности профессиональной деятельности. В качестве параметров энергетической обеспеченности обычно используют частоту пульса (частоту сердечных сокраще-

ний — ЧСС) и величину артериального давления. Для исследования сенсорной сферы применяют различные сенсорные и сенсомоторные тесты (различение сигналов, опознание образов и т.п.), моторной сферы — моторные и психомоторные тесты (упражнения на точность, быстроту, координацию движений, выносливость и т. п.). Хорошо отработаны методики и аппаратура для проверки характеристик памяти и внимания (Стояхина, 2019).

Используемые методики и тесты дают надежные результаты, если:

- (1) выбор тестов (методик исследования) основывается на детальном анализе функциональной структуры деятельности и выявляет уровень ПЗК, решающих для эффективности трудовой деятельности;
- (2) проведение тестов осуществляется в режиме, максимально соответствующем реальной деятельности;
- (3) оценка результатов является многопараметрической с учётом параметров, характеризующих эффективность реальной деятельности — точность, стабильность, надёжность, помехоустойчивость и др. (Медведев, 2008).

Данные о профессионально значимых качествах и профотборе специалистов

В последние десятилетия центр исследований стал смещаться от учителей (Хаёт, Солодухова, 1996), водителей (Петренко, 2017), рабочих (Гутник, 1978; Савогилова, 1996), операторов (Власов, 2002; Марихин, 2021; Розайненко, 2015; Хаёт, 1996; Хаёт, Чернобровкин, 1996; Bekey, 2011; Hwang, 1984; Meister, 1982; Nogo, 1983) на моряков, военных (Солодухова, 1998), пожарных (Селезнёв, 2006), а затем на полицию (Гонтарь, 1996; Караваев, 1998), таможенников (Буслаева, 1998) и охранников (Рекша, 2015; Сурков, 2010; Толочек, 2018), видимо, вследствие идеологических предпочтений.

К сожалению, сегодня профотбор, как и все остальные области социальной жизни, становится ареной ожесточённого противоборства идеологий. Декларируется, например, что «важными принципами профотбора должны стать событийность, демонстративность и выстраивание конкурентной среды», так как «новое поколение» «нуждается в социальном взаимодействии и социальной популярности». «Устаревшие» методики тестирования предлагается заменить «эвент-рекрутингом» с элементами пиара и рекламы, кейс-методом, ролевыми и деловыми играми, конкурсами и форумными компаниями, чемпионатами по стандартам World Skills, работой бизнес-акселераторов, «формированием карьерного бренда, карьерным нетворкингом», после чего, кандидат, миновав «устаревшие» этапы тру-

доустройства, «может быть автоматически зачислен в штат». В сущности, приверженцы американского образа жизни всерьёз предлагают заменить профотбор специалистов серией зрелищных шоу (Чернышова, 2017), что и начинает реализовываться в России через механизмы параллельного управления.

В целом, профотбор зачастую оказывается неэффективным из-за неучёта:

- (1) не только ПЗК как общих требований профессии, но и конкретного предприятия, коллектива и рабочего места;
- (2) позиции обследуемого, который «может заявлять об одном, но делать другое, акцентировать внимание на одних параметрах, но ориентироваться на другие, на уровне поведения демонстрировать взаимодействие, но при этом преследовать свои латентные цели»;
- (3) свойств человека как элемента «сложных человеко-технических систем» (Марихин, 2021; Толочек, 2018).

Отмечены «попытки адаптации западных ценностей», «раскол общества на классы» и «рост преступности как неизбежное следствие указанных катаклизмов», что вызывает «текучесть кадров», тесно связанную со «слабым нормативным, инструментальным и техническим обеспечением профотбора» кадров. Не учитывается, что «личность — это системное образование, подчиняющееся принципам теории систем» (Гонтарь, 1996).

В частности, при профотборе сотрудников Министерства внутренних дел «особая трудность заключается в том, что необходимо не только охарактеризовать наличные ПЗК, но и предсказать, как они будут развиваться при обучении и в профессиональной деятельности». Для установления уровня ПЗК используют краткий отборочный тест (КОТ), прогрессивные матрицы Равена, тест интеллекта Амтхауэра, методику многофакторного исследования личности (СМИЛ), 16-факторный опросник Кэттелла, диагностику межличностных отношений по Лири, рисуночные тесты. Применяют негативный принцип отбора. Применяемые при отборе тесты должны быть надёжны, валидны, иметь высокую прогностическую ценность и дифференцирующую силу, а контролируемые ПЗК должны быть относительно независимыми друг от друга (Караваев, 1998).

«Профотбор сотрудников таможни осуществляют в 2 этапа», оценивают «уровень развития познавательных способностей и нервно-психическую устойчивость», а также «уровень мотивации, ценностные ориентации, характерологические особенности личности». В основе лежит негативный принцип отбора: более понятным и содержательным оказывается понятие непригодности, чем пригодности, не достижение высоких показателей, а отсутствие сбоев, отказов, ошибок специалиста

(Буслаева, 1998). Недостаточно эффективный профотбор сотрудников ФСИН отражается на «неумении сотрудников правильно оценивать обстановку и действовать адекватно складывающейся ситуации» (Рекша, 2015).

Перечень ПЗК пожарника определяется тем, что его «профессиональная деятельность связана с применением максимальных мышечных усилий, выполнением работ продолжительное время; перемещениями в затруднённых условиях; работой на высоте; продолжительным статическим напряжением; недостатком кислорода; высокой ответственностью; необходимостью координации совместных действий; высокой степенью психического напряжения» (Селезнёв, 2006).

С 1920-х годов в отечественных лётных училищах применяли «лётно-испытательный отбор» по списку критериев: «классовая сознательность; сообразительность, техническая смекалка, логичность мышления; скорость реакции; распределение, объём и устойчивость внимания; моторные навыки; глазомер; сила воли, настойчивость; выносливость; смелость; физическая сила и ловкость». Таким образом, в список ПЗК вошли показатели физического развития, психофизические, психофизиологические и психологические качества. Сегодня профотбор курсантов снижает отсев в лётных училищах с 60–75 % до 25–30 % (Розайненко, 2015)

Совершенствуется не только методика профотбора, но и его техническое, аппаратное, приборное обеспечение, как это было ещё в советской психотехнике 1920–1930-х годов (Стояхина, 2019). Рекомендуются контроль психофизиологического состояния обследуемого с помощью приборов, подсоединённых к общему компьютеру (Столяренко, 1997, с. 575). В мазохистском стремлении «чтобы было, как у них» некоторые включают в процедуры профотбора проверку на детекторе лжи (Романова, 2017).

Водителя рассматривают как ключевой компонент системы «человек-машина» с основными группами ПЗК: моторика, скорость реакции, внимание, память, мышление, воля. Динамика уровня многих ПЗК, в частности, времени реакции следует известной из теории надёжности зависимости: через некоторое время после начала рабочей смены происходит улучшение (адаптация, вработывание, приработка), а затем — ухудшение (дезадаптация, утомление, усталость) (Петренко, 2017). Операторы атомных электростанций работают при высокой психоэмоциональной напряжённости труда, часто на пределе возможностей, в условиях дефицита времени на принятие ответственных решений, а цена их ошибки предельно высока. Методика психофизиологического тестирования включает теппинг-тест, оценку времени простой и сложной зрительно-моторной реакции, реакции на движущийся объект (Боброва, 2015).

Данные о профессионально значимых качествах и профотборе станочников

Для рабочих массовых профессий типа «человек-техника» в число предикторов профессиональной успешности входят «характеристики внимания и памяти, подвижности и уравновешенности нервных процессов, конструктивного, оперативного и логического мышления, пространственно-временного восприятия, а для профессий с повышенной ответственностью и опасностью — ещё и эмоциональная стабильность, решительность, самоконтроль, низкий уровень фрустрированности и отношение к риску» (Бондарев, 2006).

Повышение требований к качеству продукции машиностроения, снижение обрабатываемости материалов, усложнение металлообрабатывающего оборудования, тенденции к его интеграции, увеличение доли интеллектуальной компоненты труда станочников делают остро необходимым учёт человеческого фактора. При этом учитывают характеристики безошибочности и диагностирующей способности станочника, определяемые его личностными особенностями, уровнем квалификации, напряжённости и утомления. Особенно актуальны эти вопросы для гибких автоматизированных систем металлообработки (Hwang, 1984; Nogo, 1983). Современное машиностроение, приборостроение, металлообработка основаны на использовании металлообрабатывающих технологических систем «человек-машина», при этом перечень ПЗК определяется функционированием оператора как звена системы (Савогирова, 1996; Хае, 1996; Хае, Чернобровкин, 1996).

Моделью действий станочника по управлению технологической системой при наличии её отказов может служить байесовская перестройка вероятностей гипотез в процессе обучения оператора, его адаптации к функционированию системы в заданных условиях. Данные о функционировании технологической системы и психофизиологическом состоянии станочника получали с помощью спектра экспериментальных данных: длительность пауз, частота пульса и т. д. Повышение уровня готовности станочника и стабильности его психофизиологического состояния является резервом роста надёжности и производительности технологических систем (Савогирова, 1996). Характер формирования точностных двигательных действий будущих станочников изучали с помощью специальной установки конструкции В.А. Зяблова. Установка позволяла осуществлять двигательные акты под разными видами афферентного контроля, записывать механограммы движений и момент подачи сигнала к действию (Гутник, 1978).

Личностные особенности молодых станочников исследовали с помощью опросника Р. Б. Кэттелла. Наиболее сильная корреляция профессионального мастерства

установлена с уровнем самооценки. С повышением уровня мастерства самооценка растёт от несколько заниженной до умеренно завышенной. Эта тенденция сильно выражена у юношей и слабо — у девушек. Наряду с повышением уровня самооценки снижается её рассеивание. Хорошие станочники уверены в себе, безмятежны, хладнокровны, спокойны, слабые — тревожны, депрессивны, ранимы, впечатлительны. Этот эффект несколько выше у юношей, чем у девушек. Рассеивание этого показателя также снижается у хороших станочников. С повышением мастерства растёт мягкость, чувствительность, эмпатия; менее способным свойственна личностная жёсткость, суровость, чёрствость. Это различие вдвое выше у девушек, чем у юношей. ПЗК индивида влияют на достигнутый им уровень профессионального мастерства, способность обеспечивать высокую надёжность и эффективность технологической системы. В то же время, последние, определяя положение индивида в группе, его социальный статус, оказывают обратное влияние на формирование личности: повышают самооценку, снижают тревожность и жёсткость (Савогирова, 1996).

Таким образом:

- (1) уточнение перечня профессий, перечней релевантных им ПЗК, методов и средств их определения, их минимально допустимых и желательных уровней является не однократным мероприятием, а непрерывным процессом, особенно, в быстроразвивающихся областях высоких технологий, к которым относятся, в частности, машиностроение и приборостроение;
- (2) по сравнению с другими аспектами профотбора, его модели и алгоритмы остаются недостаточно изученными с теоретической и практической точек зрения;
- (3) рабочие-станочники — операторы технологических систем металлообработки «человек-машина» представляют собой многочисленную и растущую группу работающих. Хотя цена их ошибки значительно ниже, чем у операторов энергетических, военных, авиационных и космических систем, однако, она стремительно возрастает вследствие автоматизации и интеграции производства;
- (4) влияние ПЗК рабочих-станочников на эффективность их профессиональной деятельности, динамика и факторная структура ПЗК изучены недостаточно. Исследованию их деятельности посвящены лишь единичные работы, недостаточный учёт её специфики приводит к снижению эффективности процедур профотбора;
- (5) мультidisциплинарный подход (Рекша, 2015) к анализу профессиональной деятельности рабочих-станочников подразумевает использование концепций и методов социологии, психологии, психофизиологии, инженерной психологии, психологии труда, эргономики, технических наук.

Цель работы — изучение ПЗК рабочих-станочников для совершенствования их профессионального отбора.

Задачи исследования:

- (1) изучение влияния ПЗК станочников на эффективность их профессиональной деятельности с целью их ранжирования по значимости и обеспечения возможности этапной, ступенчатой структуры профотбора;
- (2) изучение возрастной динамики ПЗК станочников с целью установления частоты переаттестации, прогнозирования динамики объёма рабочей силы в группе и траектории профессионального развития личности;
- (3) изучение факторной структуры ПЗК станочников с целью создания предпосылок разработки моделей ПЗК и моделей профотбора.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Участники исследования

В течение года обследовали 230 рабочих-станочников машиностроительного предприятия в возрасте от 20 до 41 года, работающих, в основном, на металлорежущих (токарных, карусельных, фрезерных, строгальных и шлифовальных) станках больших размеров. Эта категория работающих представляет собой элиту рабочего класса с высокой самооценкой и социальным статусом. Фиксировали демографические, антропометрические и физиологические данные, устанавливали уровень психофизиологических и личностных характеристик, всего 68 переменных (см. ниже).

Методы исследования

Ряд психофизиологических характеристик и свойств нервных процессов, ключевая роль которых в задачах профотбора была осознана достаточно давно (Гуревич, 1970) определяли с помощью теппинг-теста (применялся для диагностики ПЗК персонала разделительного производства (Власов, 2002) и операторов атомных станций (Боброва, 2015)), теста задержки дыхания, кистевой динамометрии. Использовали психомоторные и сенсомоторные тесты (Клапчук, 1987; Практическая..., 1998, с. 528), в том числе, в авторской модификации (Хаёт, 2000). Применяли также тест нервно-психической устойчивости (Практическая..., 1998, с. 544), один из наиболее востребованных в задачах профотбора (Буслаева, 1998).

Личностные особенности станочников выявляли с помощью опросника Кэттелла, часто применяемого в задачах профотбора, например, сотрудников МВД (Караваев, 1998), операторов разделительного производства (Власов, 2002), рабочих массовых профессий (Бондарев,

2006), рабочих-станочников (Савогирова, 1996). 16PF-опросник Р. Б. Кэттелла универсален, практичен, диагностирует черты личности, которые Р. Б. Кэттел называл конституционными факторами (Практическая..., 1998, с. 192; Столяренко, 1997, с. 467). Кроме оценок 16 конституционных факторов по Кэттеллу, использовали самооценки этих же факторов станочниками.

Проводили также диагностику составляющих агрессивности с помощью теста Басса — Дарки (Практическая..., 1998, с. 174) и способов разрешения конфликтов по Томасу (Практическая..., 1998, с.470; Столяренко, 1997, с. 554).

Процедура исследования

На первом этапе исследований использовали опросники Кэттелла, Басса — Дарки и Томаса, выявляли также демографические данные и нервно-психическую устойчивость. Заполнение опросников проводили групповым способом в большом зале, особое внимание уделяли наличию очков для чтения, тестирующему ассистировали два помощника.

На втором этапе исследований проводили теппинг-тест, тест задержки дыхания на вдохе и на выдохе и кистевую динамометрию обеих кистей в положении сидя. Психофизиологические характеристики определяли индивидуально, что было связано как с материально-техническим обеспечением, так и с необходимостью контроля результатов тестов.

На третьем этапе исследований регистрировали антропометрию и тестировали физические возможности станочников (приседания, подтягивания), а также частоту сердечных сокращений и артериальное давление в покое и под нагрузкой. Контролировали наличие полного отдыха тестируемого после выполнения предшествующего теста.

Анализ данных

Полученные данные обрабатывали с использованием дескриптивного, корреляционно-регрессионного и факторного анализа с помощью программного пакета Statistica.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование влияния квалификации на уровень профессионально значимых качеств станочников

Социально-экономическая ситуация и нравственная атмосфера в обществе зачастую вынуждают принимать на работу станочников (как и представителей других рабочих профессий) без всякого профотбора. Эту ситуацию усугубляет нарастающая тенденция использования дешёвого труда мигрантов под знаком идеологии расизма. В этих условиях невозможности полного обследования ввиду его высокой стоимости и трудоёмкости целесообразно предложить хотя бы краткий вариант отбора по нескольким важнейшим ПЗК. Для этого нужно иметь не просто исчерпывающий перечень, а ранжированный перечень ПЗК.

Значения ПЗК должны статистически значимо коррелировать с показателями профессиональной успешности, то есть, характеризоваться критериальной валидностью (Бондарев, 2006). Исследования показали, что для рабочих массовых профессий (в том числе, токарей и операторов автоматических линий) число ПЗК (предикторов профессиональной успешности) невелико (Бондарев, 2006). Известно проведение ранжирования ПЗК по результатам опросов специалистов различного уровня, а также путём сравнения уровня ПЗК у обучающихся и действующих специалистов различной квалификации (Селезнёв, 2006).

Такое ранжирование может быть, в первом приближении, реализовано по статистическим критериям — по силе влияния ПЗК на эффективность деятельности. Однако, эффективность профессиональной деятельности оценивается по широкому спектру параметров и, например, ранжирование ПЗК по влиянию на аварийность производства будет существенно отличаться от ранжирования по критерию качества продукции. Поэтому, для выявления значимости, важности ПЗК использовали метод контрастных групп. После проведения тестирования станочников согласно показателям эффективности производственной деятельности разделили на 3 примерно равные по объёму группы с низкой, средней и высокой эффективностью труда. Интегральным показателем эффективности профессиональной деятельности считали рабочий разряд. Затем ПЗК станочников с низкой и высокой успешностью овладения профессией сравнивали между собой.

Важное место среди ПЗК станочника занимают физиологические возможности организма. Они прямо определяют возможность выполнения физической работы станочником, её объём и интенсивность, а на качество выполнения сенсорных и когнитивных функций влияют опосредованно (Рисунок 1). На значимость физиоло-

гических возможностей организма указывает тот факт, что все станочники, различного возраста и квалификации, работающие на различных станках, к концу 8-часовой рабочей смены субъективно ощущают усталость. Принципиально важным является не то, что усталость снижает темп работы, физическую интенсивность труда, увеличивает частоту и длительность явных и скрытых пауз, а то, что утомление приводит к повышению частоты ошибок, могущих вызвать брак дорогостоящей детали, поломку инструмента, повреждение приспособления, выход из строя уникального станка, травму рабочего.

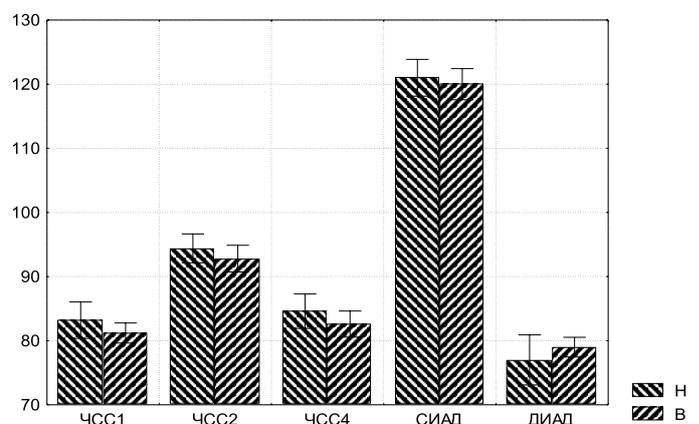
У опытных станочников пульс реже как в покое, так и при нагрузке и после её снятия. Что касается артериального давления, то у лучше работающих станочников разность систолического и диастолического давления ниже, хотя здесь результаты, находясь в пределах доверительных интервалов, лишь обозначают тенденцию (Рисунок 1).

Важное место среди ПЗК станочников занимают также физические возможности (Рисунок 2). При выполнении приёмов установки заготовки на станок и её закрепления, а также установки и закрепления инструмента требуемые физические усилия часто бывают близки к предельным. Это зависит также от типа и размера станка и наличия обслуживания станка краном.

У опытных станочников число подтягиваний (общая сила) выше, кроме того, выше сила кисти по результатам кистевой динамометрии (Рисунок 2). У них также иное соотношение силы правой и левой рук.

Рисунок 1

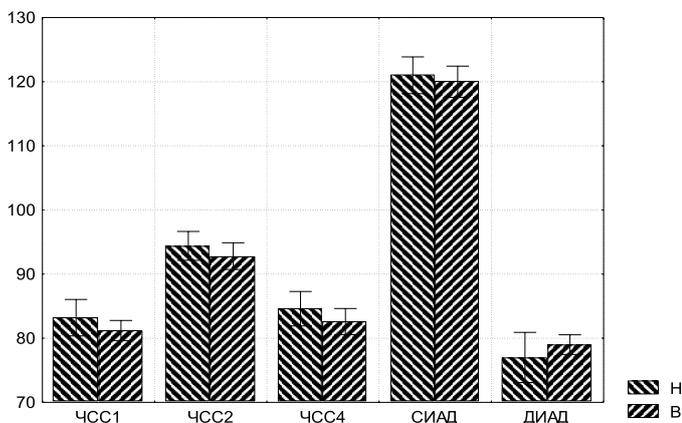
Психофизиологические ПЗК станочников: физиологические возможности



Примечание. ЧСС1 — ЧСС стоя в покое; ЧСС2 — ЧСС после 10 приседаний; ЧСС4 — ЧСС через 1 мин после приседаний; СИАД — систолическое артериальное давление; ДИАД — диастолическое артериальное давление. Н — станочники с низким уровнем эффективности труда; В — с высоким. Указаны доверительные интервалы с вероятностью 0,99

Рисунок 2

Психофизиологические ПЗК станочников: физические возможности



Примечание: число подтягиваний, сила кисти, разность силы правой и левой кистей. Н — станочники с низким уровнем эффективности труда; В — с высоким. Указаны доверительные интервалы с вероятностью 0,99

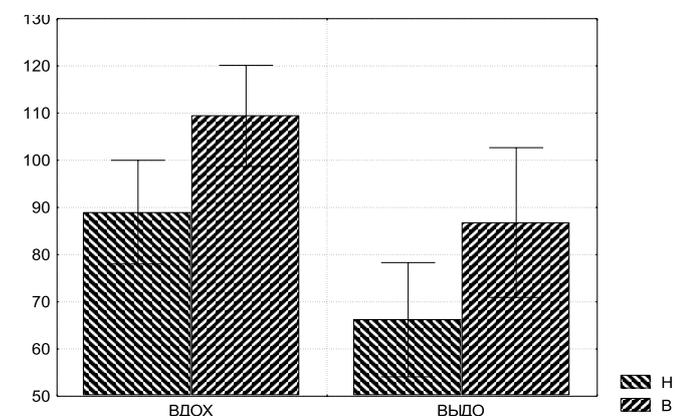
Волевые качества работающего являются важным фактором эффективности любой профессиональной деятельности и металлообработка не является исключением (Рисунок 3).

У квалифицированных станочников существенно выше волевые возможности, определённые по длительности задержки дыхания на вдохе и на выдохе (Рисунок 3).

Весьма информативными в профотборе рабочих являются психомоторные тесты, в частности, теппинг-тест (Рисунок 4). В авторской модификации он позволяет

Рисунок 3

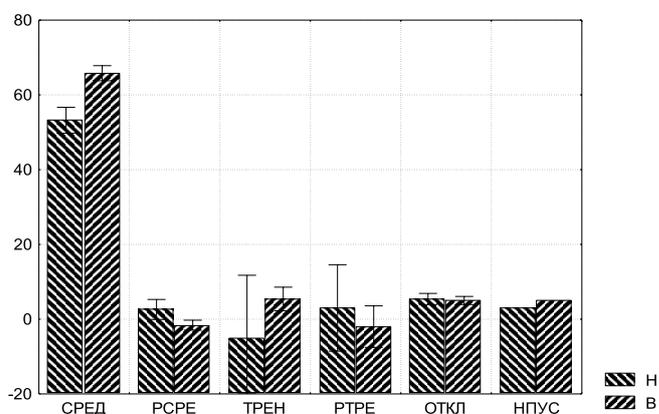
ПЗК станочников: волевые возможности



Примечание: ВДОХ — задержка дыхания на вдохе, с; ВЫДО — задержка дыхания на выдохе, с. Н — станочники с низким уровнем эффективности труда; В — с высоким. Указаны доверительные интервалы с вероятностью 0,99

Рисунок 4

ПЗК станочников: результаты теппинг-теста и определения нервно-психической устойчивости



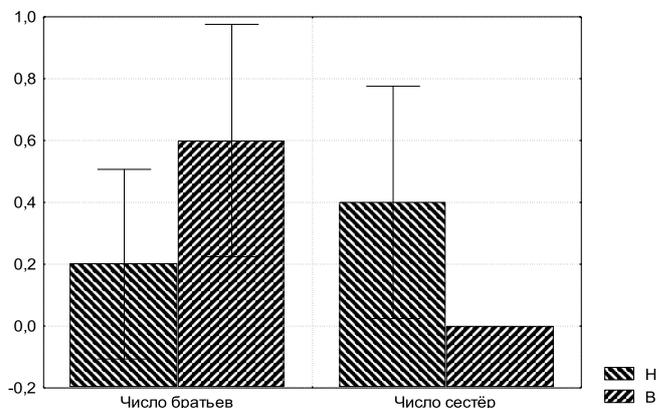
Примечание: СРЕД — частота теппинга; РСРЕ — разность частоты теппинга кистей; ТРЕН — сила нервных процессов; РТРЕ — разность силы кистей; ОТКЛ — нестабильность моторики кисти; НПУС — нервно-психическая устойчивость. Н — станочники с низким уровнем эффективности труда; В — с высоким. Указаны доверительные интервалы с вероятностью 0,99

определить силу нервных процессов, уровень развития мелкой моторики кисти, уровень её стабильности, функциональную асимметрию (Хаёт, 2000).

У хороших рабочих лучше мелкая моторика кисти, выше сила нервных процессов, меньше нестабильность моторики кисти, выше нервно-психическая устойчивость, иное соотношение показателей моторики правой и левой рук (Рисунок 4).

Рисунок 5

Демографические характеристики станочников



Примечание: Н — станочники с низким уровнем эффективности труда; В — с высоким. Указаны доверительные интервалы с вероятностью 0,99

Нетривиальны результаты анализа демографических данных рабочих (Рисунок 5).

Интересно, что у эффективно работающих станочников больше братьев и меньше сестёр (Рисунок 5). Видимо, наличие «мужского общества» в период взросления способствует передаче «мужских» ценностей и качеств, в значительной мере отражающихся в психологическом портрете станочника. Для машиностроительного предприятия характерна достаточно строгая половая дифференциация станочных специальностей: женщины работают на небольших шлифовальных и револьверных станках, где размеры деталей невелики и, соответственно, не требуется больших физических усилий, зато, в связи с необходимостью обеспечения высокой точности деталей, предъявляются повышенные требования к сенсорной сфере специалиста.

Следующим блоком ПЗК являются личностные особенности, качества личности, определявшиеся по Кэттелу (Рисунок 6).

Тестирование по Кэттелу выявило, что самооценка конституционных факторов личности не установила каких-либо значимых различий между рабочими с высокой и низкой успешностью профессиональной деятельности. Балльные оценки большинства конституционных факторов личности по Кэттелу у станочников с низкой и высокой успешностью профессиональной деятельности статистически неразличимы. Существенная разница обнаружена лишь по шести факторам

из 16. Опытные станочники общительнее, умнее, более эмоционально устойчивы, нормативны, менее тревожны и фрустрированы (Рисунок 6).

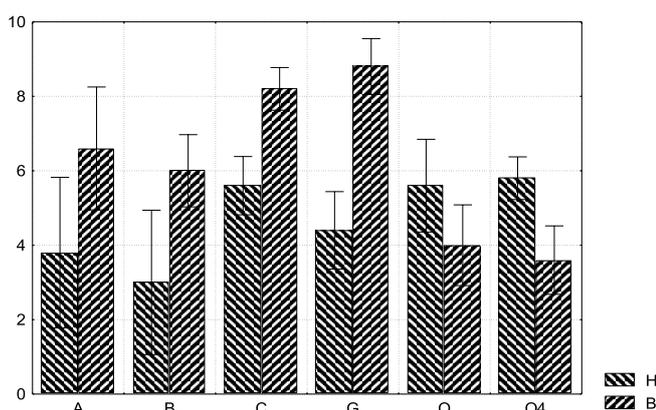
В процессе выполнения производственных заданий важную роль играет общение, отсюда важность коммуникативных качеств для станочника. Эти несколько неожиданные отличия приобретают определённый смысл в сопоставлении со структурой баланса потерь рабочего времени. В этом балансе значительное место занимают потери, связанные с межличностными конфликтами. Последние, в свою очередь, определяются характеристиками эмоциональной сферы. Таким образом, характеристики эмоциональной сферы, как и коммуникативные компетенции, входят в перечень ПЗК станочника.

В связи с этим, важными качествами также являются как общий уровень агрессивности, так и значения её отдельных составляющих (Рисунок 7).

Опытные станочники менее агрессивны: у них ниже уровень косвенной агрессии, негативизма, обиды, чувства вины и общей враждебности (Рисунок 7). Особенно значимо различие негативизма. Видимо, в процессе общения менее агрессивные личности лучше добиваются своих целей, поэтому общий уровень эффективности деятельности у них выше. Однако, влияние агрессивности статистически невелико, не имеет строго негативной направленности и в ряде производственных ситуаций может быть интерпретировано как уровень энергии, активности, стеничности личности, то есть, как позитивная черта.

Рисунок 6

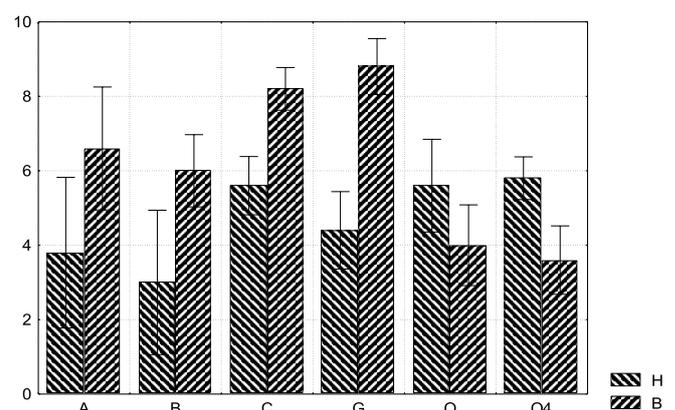
ПЗК станочников: личностные характеристики по Кэттелу



Примечание: А — открытость, общительность; В — интеллект; С — эмоциональная устойчивость; G — нормативность поведения; О — тревожность; Q4 — напряжённость, фрустрированность (различия значений остальных конституционных факторов незначимы). Н — станочники с низким уровнем эффективности труда; В — с высоким. Указаны доверительные интервалы с вероятностью 0,99

Рисунок 7

ПЗК станочников: характеристики агрессивности по Бассу — Дарки



Примечание: КОСВ — косвенная агрессия, НЕГА — негативизм, ОБИД — обида, ВИНА — чувство вины, ВРАЖ — общая враждебность. Н — станочники с низким уровнем эффективности труда; В — с высоким. Указаны доверительные интервалы с вероятностью 0,99

Поведенчески агрессивность проявляется частотой и силой межличностных конфликтов. Необходимо отметить, что в течение последних десятилетий глубина конфликтов на производстве повышается, отражая переход от неантагонистических противоречий к антагонистическим, к противоречию между трудом и капиталом. Этот переход, чем дальше, тем полнее и глубже осознаётся и эмоционально вербализуется станочниками. При переходе от анализа причин конфликтов к их протеканию важным фактором становится стереотипный, привычный для индивида способ разрешения конфликтов, определявшийся по Томасу (Рисунок 8).

При анализе типичных способов разрешения конфликтов по Томасу у эффективных станочников реже наблюдается избегание и, особенно, соперничество, и чаще — более продуктивное сотрудничество (Рисунок 8).

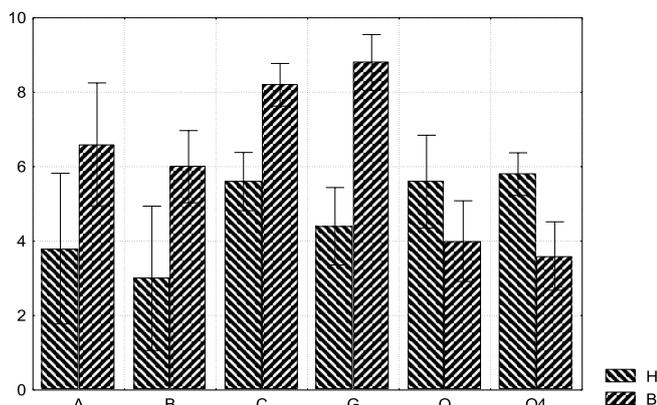
Таким образом:

- (1) продуктивным подходом к установлению ПЗК при профотборе является фиксация не только среднего уровня каждого ПЗК, но и его стабильности и функциональной асимметрии (где это возможно). Близкое к этому мнение было высказано по отношению к иным видам деятельности (Медведев, 2008). Указанные три показателя являются независимыми параметрами профотбора и каждый из них подчиняется собственным закономерностям. Роль последних двух показателей будет ещё больше возрастать по мере автоматизации и интеграции технологических систем металлообработки и иного профиля. Рассеивание значе-

- ний некоторых ПЗК станочников было изучено в предшествующих работах (Савогирова, 1996);
- (2) к наиболее важным психофизиологическим ПЗК станочников (в порядке снижения значимости) принадлежат моторика кисти (меньше, её функциональная асимметрия), физическая сила (меньше, её функциональная асимметрия), волевые качества, частота сердечных сокращений под нагрузкой, к наиболее важным личностным ПЗК — нормативность, эмоциональная устойчивость, напряжённость-фрустрированность по Кэттеллу, способ разрешения конфликтов по Томасу, уровень интеллекта. Квалифицированные станочники привержены правилам, эмоционально устойчивы, менее напряжены и фрустрированы, склонны к сотрудничеству, интеллектуальны;
- (3) минимально необходимый набор тестов включает теппинг-тест, кистевую динамометрию, подтягивание, измерение пульса, тест задержки дыхания, а также тест Кэттелла (3 фактора) и тест Томаса. Такой набор не требует сложной дорогостоящей аппаратуры и трудоёмкого обследования и может быть проведён в любых условиях как при экспрессном профотборе, так и при аттестации станочников. Переаттестацию станочников следует проводить с использованием параллельных форм теста Кэттелла;
- (4) методика исследования не исключала возможности упустить какое-либо ПЗК станочника, поэтому дальнейшие исследования необходимо провести с расширенным перечнем ПЗК.

Рисунок 8

ПЗК станочников: характерные способы разрешения конфликта по Томасу



Примечание: характерные способы разрешения конфликта по Томасу: средняя частота выбора соперничества, избегания, сотрудничества (различия частот выбора остальных способов незначимы). H — станочники с низким уровнем эффективности труда; B — с высоким. Указаны доверительные интервалы с вероятностью 0,99

Исследование возрастной динамики профессионально значимых качеств станочников

При проведении профотбора необходимо учитывать, что для разного возраста нормы как психофизиологических, так и личностных характеристик различны. Не имея зависимостей, описывающих возрастную динамику ПЗК, невозможно проводить профотбор. Одной из наиболее важных является динамика уровня волевых качеств (Рисунок 9).

С возрастом волевые качества (задержка дыхания на вдохе) станочников повышаются (Рисунок 9).

Аналогична возрастная динамика физических возможностей станочников (Рисунок 10).

Среднее значение силы кисти (по результатам кистевой динамометрии) в указанном возрастном диапазоне растёт (Рисунок 10).

Судя по экспериментальным данным, на обоих зависимостях наблюдается рост показателя в диапазоне от 20

Рисунок 9

Возрастная динамика волевых возможностей станочников: задержка дыхания на входе, с

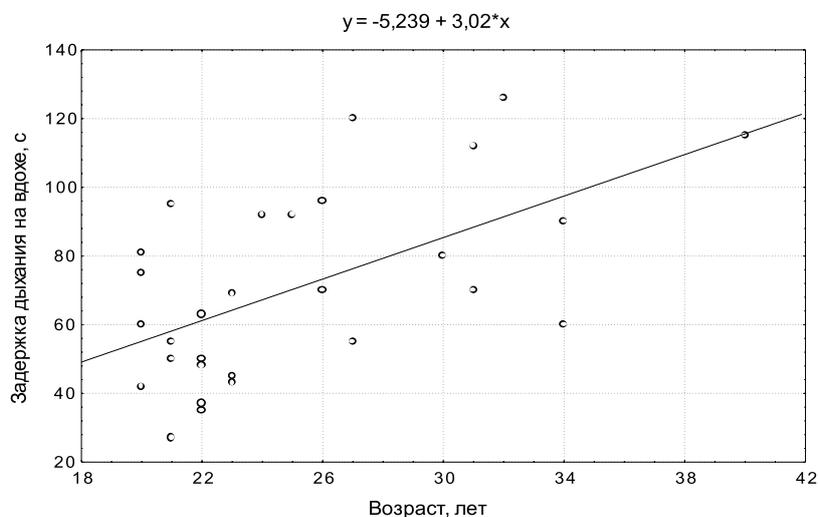
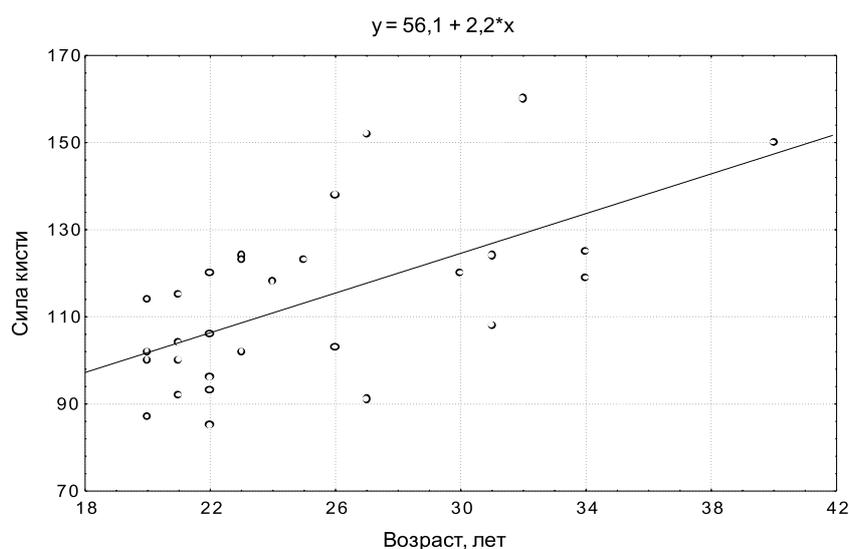


Рисунок 10

Возрастная динамика физических возможностей станочников: максимальная сила кисти, кг



до 30 лет и небольшое изменение от 30 до 40. При интерпретации полученных зависимостей нужно учитывать протекание трёх накладывающихся друг на друга процессов:

- (1) возрастные изменения онтогенетического характера, а также связанные с социальной адаптацией;
- (2) естественное обучение, накопление опыта, профессиональная адаптация, тренировка стереотипных действий;
- (3) отсев «неудачников» по мере повышения возраста.

Уже предварительный анализ полученных данных (Рисунок 9, 10) показывает, что экспоненциальная аппрок-

симация динамики исследованных показателей более адекватна, чем линейная. Если рассматривать любую адаптацию как обучение, то, исходя из теоретических моделей обучения, этот процесс должен иметь экспоненциальную динамику (Буш, 1962). В отечественных условиях было экспериментально показано, что экспоненциальные модели адекватно описывают процессы не только обучения, но и профессиональной адаптации специалистов в целом (Хает, Солoduхова, 1996).

Данные (Гутник, 1978) по 6 параметрам 456 механограмм станочников-токарей также показывают, что экспоненциальные модели краткосрочной динамики ПЗК более адекватны, чем линейные.

Кроме того, в возрастном диапазоне от 20 до 30 лет идёт активный отсев непригодных к профессиональной деятельности станочников с учётом того, что профотбор в прошлые годы, практически, не проводился — брали всех желающих. После 30 лет смена содержания профессиональной деятельности происходит редко, поэтому фактор отсева перестаёт играть существенную роль в определении формы зависимости возрастной динамики ПЗК.

Кроме того, здесь возможно влияние также когортных (поколенческих) факторов, отмеченных ярким приме-

ром во введении и характерных деградационными тенденциями.

Психофизиологические характеристики станочников, в частности, уровень мелкой моторики, также испытывают возрастную динамику (Рисунок 11).

С возрастом показатели мелкой моторики кисти (частота теппинга) повышаются (Рисунок 11).

Функциональная асимметрия кистей также изменяется с возрастом (Рисунок 12).

Рисунок 11

Возрастная динамика уровня мелкой моторики станочников: частота теппинга (простановки точек на бумаге)

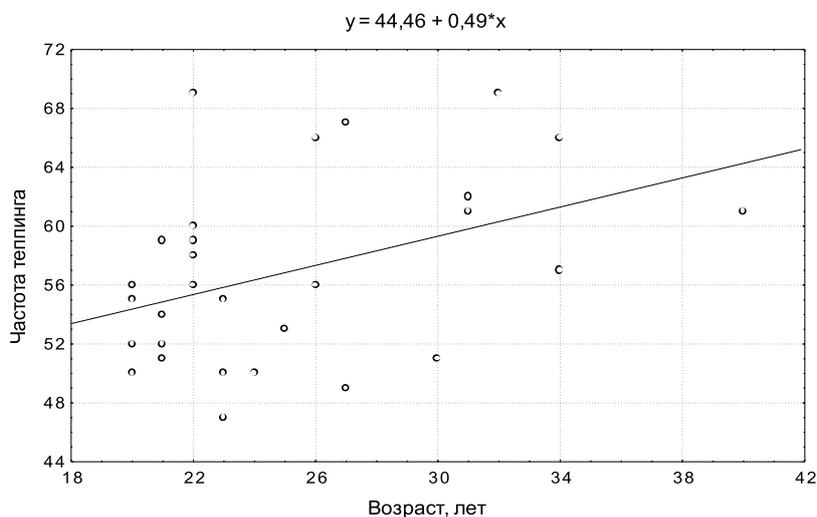
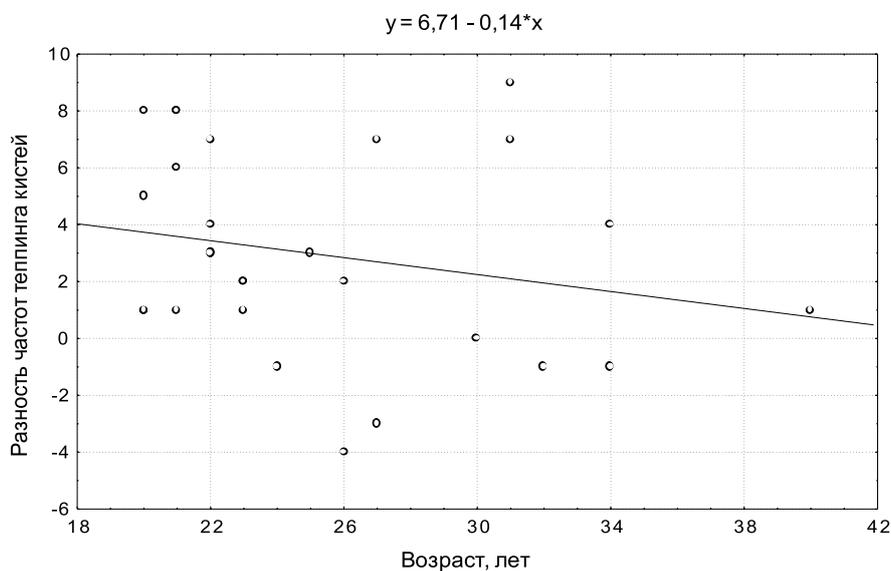


Рисунок 12

Возрастная динамика функциональной асимметрии кистей станочников: разность частот теппинга правой и левой кистей



С возрастом функциональная асимметрия моторики кистей (разность частот теппинга правой и левой кистей) снижается (Рисунок 12). На этих зависимостях экспоненциального характера динамики не найдено, возможно, вследствие большего разброса данных. Возрастное снижение праворукости почти до амбидекстрии может быть объяснено тем, что в процессе профессиональной деятельности станочникам приходится выполнять целый ряд рабочих приёмов обеими руками, например, одновременная работа штурвалами поперечной и продольной подач при обработке коротких конусов, отвод и подвод резца к заготовке при многопроходном нарезании резьб, установка заготовки двумя руками, работа

обеими руками с пультом управления и многие другие подобные рабочие приёмы.

Возрастная динамика силы нервных процессов станочников невелика (Рисунок 13).

С возрастом сила нервных процессов несколько повышается, хотя и в пределах рассеивания (Рисунок 13).

Важными ПЗК станочника являются не только средние уровни показателей психофизиологических свойств, но и их нестабильность (Рисунок 14). Особенное значение она имеет для операторов больших человеко-ма-

Рисунок 13

Возрастная динамика силы нервных процессов станочников: тренд частоты теппинга

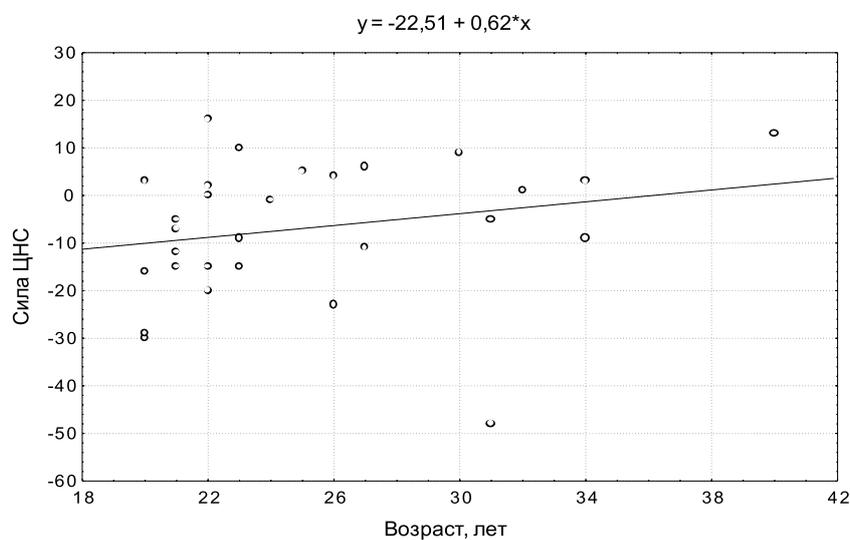
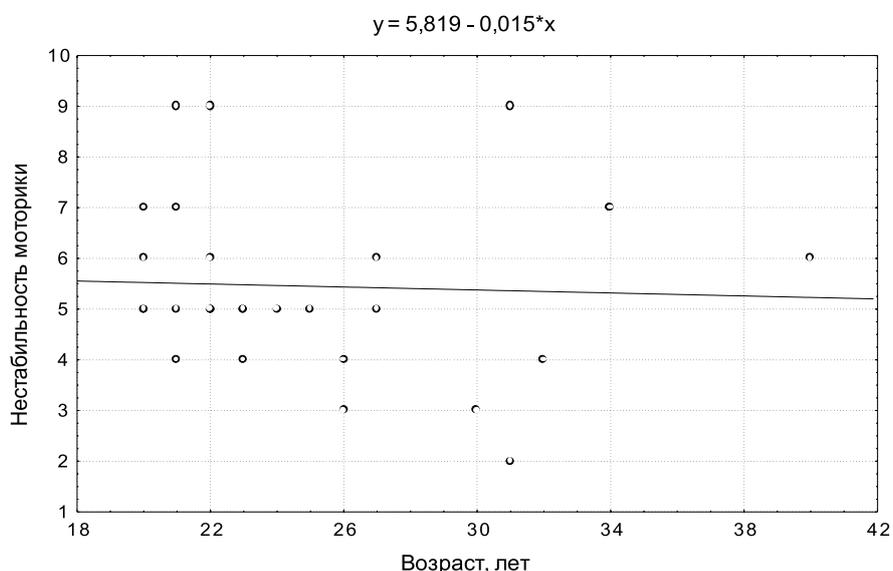


Рисунок 14

Возрастная динамика нестабильности мелкой моторики станочников: колебания частоты теппинга



шинных систем (Hwang, 1984; Nogo, 1983; Савогирова, 1996; Хаёт, 1996; Хаёт, Чернобровкин, 1996).

С возрастом нестабильность моторики кисти несколько снижается в пределах диапазона рассеивания величины (Рисунок 14). Уменьшение нестабильности моторики легко объяснимо, в то время как свойства нервных процессов считаются врождёнными, мало меняющимися в онтогенезе и достаточно устойчивыми признаками личности (Гуревич, 1970). Видимо, необходимо отнести этот эффект за счёт отсева в начале профессиональной карьеры станочников со слабой нервной системой, имеющих низкую эффективность производственной деятельности.

В противоположность многим психофизиологическим показателям, личностные ПЗК мало меняются с возрастом. Нужно учесть, что нормы личностных свойств по Р. Б. Кэттеллу зависят от возраста. При определении показателей черт личности в стенах, их возрастная динамика уже учтена при переводе сырых баллов в стены. Таким образом, здесь, в отличие от психофизиологии, можно наблюдать в «чистом виде» влияние факторов профессиональной деятельности: профессиональной адаптации и профессионального отсева (Рисунок 15).

С возрастом фактор F, то есть экспрессивность, живость, жизнерадостность снижается (Рисунок 15).

Рисунок 15

Возрастная динамика личностных характеристик станочников по Кэттеллу: экспрессивность, живость, жизнерадостность

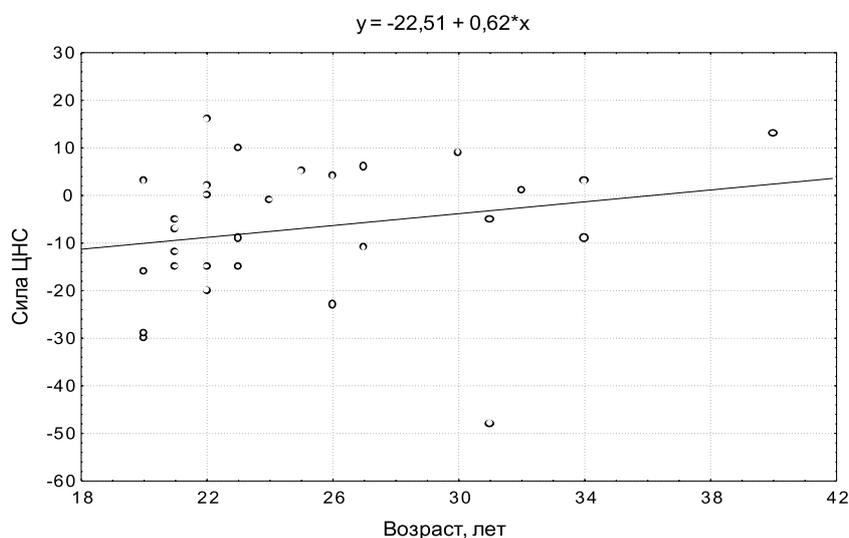
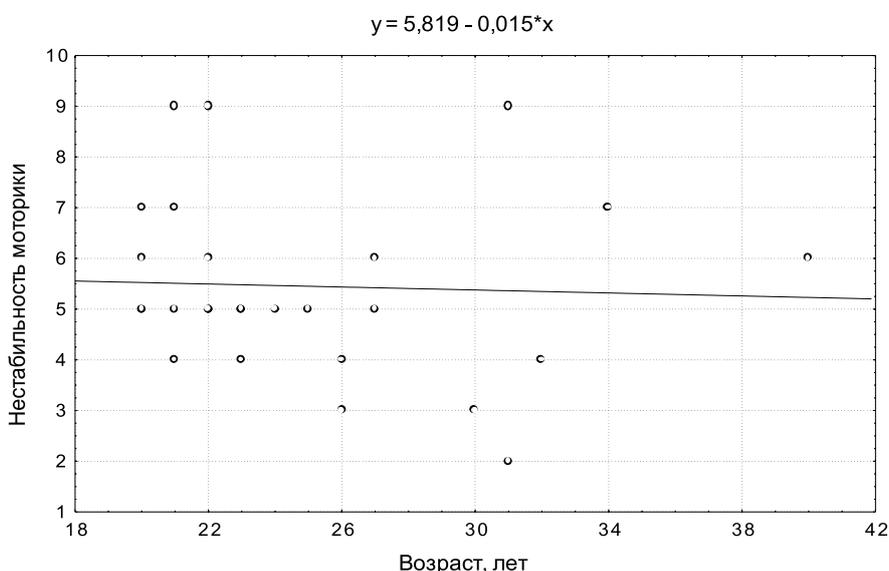


Рисунок 16

Возрастная динамика личностных характеристик станочников по Кэттеллу: гибкость, расчётливость, адаптивность



Снижается с возрастом и фактор N, то есть гибкость, расчётливость, адаптивность (Рисунок 16).

Из конституционных факторов Кэттелла лишь два имеют значимую возрастную динамику: снижаются с возрастом фактор F (экспрессивность, живость, жизнерадостность) и фактор N (гибкость, расчётливость, адаптивность) (Рисунки 15, 16). Эти изменения легко объяснимы, так как с возрастом снижается адаптивность, растёт ригидность, жёсткость поведенческих стереотипов, в том числе, стереотипов профессионального поведения.

Таким образом:

- (1) исследования динамики ПЗК как неотъемлемый компонент разработки методики профотбора охватывают три типа закономерностей — динамика ПЗК в течение: рабочей смены (Петренко, 2017), иногда, рабочей недели (циклические кратковременные закономерности); профессиональной деятельности индивида от её начала до ухода на пенсию (долговременные закономерности); смены одного поколения другим (когортные закономерности);
- (2) выявленные зависимости подчиняются общей закономерности динамики ПЗК: с началом трудовой деятельности уровень ПЗК растёт вследствие профессиональной адаптации, тренировки, накопления опыта, а затем, с возрастом — падает вследствие дегенеративных возрастных изменений (Хае, Солодухова, 1996), при этом динамика различных ПЗК является асинхронной;
- (3) не удалось выявить падения с возрастом важнейших ПЗК станочника, поэтому необходимо проведение обследования в более широких возрастных границах (20–65 лет);
- (4) наиболее выражен рост показателей моторики кисти (увеличение уровня моторики, снижение функциональной асимметрии), что естественно: большая часть рабочих движений станочника включает работу кистью, то есть, тренировку кисти в процессе труда;
- (5) рост волевых и силовых возможностей, возможно, в некоторой степени объясняется когортными закономерностями, проверка чего требует лонгитюдных исследований;
- (6) личностные изменения имеют незначительную динамику и не касаются важнейших ПЗК;
- (7) продолжение исследований позволит обосновано назначить частоту переаттестации, прогнозировать динамику объёма рабочей силы в группе и траектории профессионального развития станочников.

Исследование факторной структуры профессионально значимых качеств станочников

При практическом проведении профотбора отдельный учёт каждого из выделенных ПЗК вызывает значительные трудности, теоретическая интерпретация обширного массива данных также усложнена. Поэтому естественно желание свести несколько десятков переменных к небольшому числу обобщённых, латентных факторов, поддающихся теоретической интерпретации.

Так, рекомендуют «наряду с многопараметрической оценкой исследуемых функций дать также интегральную оценку состояния более общих психофизиологических свойств личности» (Медведев, 2008).

Указывают на целесообразность применения методов многопараметрической статистики взамен анализа множества переменных. «До настоящего времени диагностика меры соответствия субъекта требованиям деятельности сводится к оценке отдельных качеств человека. Перспективным видится изучение меры согласованности различных структур ... человека» (Толочек, 2018).

При профотборе необходимо «использование системного подхода, классификация связей внутри установленного множества, выявление системообразующих связей, структуры и организации системы» ПЗК (Рекша, 2015).

Эта задача может быть решена различными математическими методами, например, путём изучения корреляционных плеед (Бондарев, 2006), однако, наиболее адекватным задаче методом является факторный анализ, дающий прямой ответ на поставленный вопрос. Для полученных значений психофизиологических ПЗК станочников в совокупности с их демографическими характеристиками исследовали более 20 вариантов факторных структур для числа факторов от 3 до 7 с критической величиной факторной нагрузки от 0,5 до 0,8 и различными методами вращения осей.

По совокупности критериев статистической эффективности и возможности содержательной интерпретации наилучшей оказалась структура для 4 обобщённых факторов и вращения осей методом Varimax normalised (Таблица 1).

Приведенный вариант факторной структуры достаточно эффективен статистически, так как:

- (1) число вторичных (латентных) факторов (конструктов) — 4 (достаточно велико);
- (2) суммарная доля объяснённой дисперсии — 0,564 (достаточно велика);
- (3) общее число учтённых первичных показателей (значимых нагрузок) — 22 (достаточно велико);

Таблица 1

Факторная структура психофизиологических ПЗК станочников (извлечение 4 факторов методом главных компонент, вращение осей методом Varimax normalised; помечены* нагрузки более 0,516)

Первичная (исходная) переменная эксперимента, зафиксированная при обследовании	Величины факторных нагрузок первичной (исходной) переменной эксперимента на вторичные факторы (конструкты)			
	Фактор 1: физическое развитие	Фактор 2: физиологические возможности	Фактор 3: функциональная асимметрия	Фактор 4: многодетная семья
Номер по порядку рождения у матери	-0,227	-0,145	0,137	-0,681*
Число сестёр	-0,031	0,010	0,155	-0,671*
Число сиблингов	-0,019	0,101	0,120	-0,723*
Рост	0,107	0,135	0,154	0,696*
Масса тела	0,579*	-0,069	0,267	0,185
Полнота тела	0,576*	-0,152	0,252	-0,075
ЧСС стоя в покое	0,258	-0,777*	0,016	-0,283
ЧСС стоя после 10 приседаний	-0,138	-0,916*	0,026	0,084
ЧСС через 1 мин после приседаний	0,047	-0,938*	-0,003	-0,116
Задержка дыхания на вдохе	0,749*	0,164	-0,024	0,129
Задержка дыхания на выдохе	0,749*	-0,067	-0,082	-0,076
Число подтягиваний	0,816*	0,125	-0,158	0,111
Выносливость	-0,516*	-0,129	0,278	-0,035
Средняя сила кисти	0,688*	0,211	-0,513	0,088
Разность силы кисти правой и левой рук	0,281	-0,363	0,561*	-0,188
Нестабильность силы кисти	0,250	-0,110	0,534*	-0,134
Средняя частота теппинга	0,518*	0,511	-0,174	0,069
Разность частоты правой и левой рукой	-0,364	0,132	0,780*	-0,079
Нестабильность частоты теппинга	-0,360	0,167	0,777*	-0,004
Сила нервных процессов	0,043	0,097	-0,789*	0,040
Нестабильность силы нервных процессов	-0,243	0,363	0,002	-0,595*
Нервно-психическая устойчивость	0,592*	-0,125	-0,222	0,045
Число значимых нагрузок	9	3	5	5
Доля объяснённой дисперсии	0,182	0,154	0,133	0,095

- (4) структура достаточно симметрична: вторичные факторы имели 9, 3, 5 и 5 значимых нагрузок на первичные факторы;
 (5) уровень значимости нагрузок — 0,516 (достаточен);
 (6) реализована дизъюнкция всех первичных факторов.

Все 4 выявленных вторичных фактора («воля и физическое развитие», «физиологические возможности», «сила ЦНС и функциональная асимметрия моторики» и «многодетная семья и нестабильность нервных процессов») имели содержательный психофизиологический смысл (с учётом подходов и данных демографии, социологии)

и психологии) и в совокупности образовали достаточно полную систему психофизиологических ПЗК станочника.

Первый, наиболее сильный из выделенных факторов (0,182 общей дисперсии) обобщили под названием «воля и физическое развитие». Он даёт факторные нагрузки (в порядке убывания абсолютной величины) на следующие 9 переменных: число подтягиваний, задержку дыхания на вдохе, задержку дыхания на выдохе, среднюю силу кисти, нервно-психическую устойчивость, массу тела, полноту тела, среднюю частоту теппинга, выносливость (со знаком минус). Это список включает волевые характеристики (задержку дыхания на вдохе, задержку дыхания на выдохе), силовые показатели (число подтягиваний, средняя сила кисти), скоростно-силовые показатели мелкой моторики (средняя частота теппинга), нервно-психическую устойчивость и выносливость, массу и полноту тела. Здесь нужно учесть, что для полных субъектов полнота является показателем нездоровья, наличия избыточного веса тела. Для худощавых же (именно такими выглядят большинство обследованных) полнота может служить показателем физического развития, наличия мышечной массы, коррелирующей с силой. Присутствие в одном факторе силовых показателей (сила кисти, число подтягиваний) и полноты и массы тела подтверждает справедливость изложенной трактовки смысла показателя полноты. Вместе с тем известно, что с повышением массы тела общая сила растёт, а выносливость падает, что соответствует полученным данным.

Второй фактор (0,154 общей дисперсии) назвали «физиологические возможности». Он даёт нагрузки (в порядке убывания величины) на частоту сердечных сокращений после снятия нагрузки, под нагрузкой и в покое. Здесь описаны различные аспекты возможностей сердечно-сосудистой системы. Они важны сами по себе

при выполнении тяжёлой физической работы, в целом, занимающей небольшую долю рабочего времени — ориентация и закрепление заготовки, установка и закрепление инструмента, уборка стружки и т. п. Ещё важнее роль этих физиологических возможностей как фундамента обеспечения устойчивости выполнения сенсорных и когнитивных функций, а также мелкой моторики станочника, определяющих качество произведённой продукции, прежде всего, точность обрабатываемой детали.

Третий фактор (0,133 общей дисперсии) — это «сила ЦНС и функциональная асимметрия моторики» со значимыми нагрузками (в порядке убывания величины) на силу нервных процессов, разность частот теппинга правой и левой рукой, нестабильность частоты теппинга, разность силы кисти правой и левой рук и нестабильности силы кисти. Это показывает, что оба исследованных показателя функциональной асимметрии коррелированы между собой, то есть, отражают одно и то же свойство — билатеральную природу регуляции моторики кисти. В этот же фактор входят оба показателя нестабильности — как силовых, так и скоростных показателей моторики кисти.

Четвёртый фактор (0,095 общей дисперсии) связан с рождением респондента в многодетной семье, поэтому его назвали «многодетная семья и нестабильность нервных процессов». Факторные нагрузки (в порядке убывания величины): много сиблингов, малый рост, большой номер по порядку рождения у матери (младший ребёнок), много сестёр, значительная нестабильность силы нервных процессов.

Факторный анализ личностных ПЗК станочника включал 23 показателя, наилучшей оказалась структура для 4 обобщённых факторов и вращения осей методом Varimax normalised (Таблица 2).

Таблица 2

Факторная структура личностных ПЗК станочника (извлечение 4 факторов методом главных компонент, вращение осей методом Varimax normalised; помечены* нагрузки более 0,486)

Методика определения переменной	Первичная (исходная) переменная эксперимента, зафиксированная при обследовании	Величины факторных нагрузок первичной (исходной) переменной эксперимента на вторичные факторы (конструкты)			
		Фактор 1: агрессивность	Фактор 2: чувство вины	Фактор 3: устойчивость	Фактор 4: раскованность
НПУ	Нервно-психическая устойчивость	0,300	-0,083	0,634*	-0,067
	Склонность приукрашивать	-0,406	-0,341	0,165	0,486*
Тест Кэттелла	Открытость	-0,551*	-0,037	0,420	0,167
	Эмоциональная устойчивость	-0,334	-0,226	0,787*	-0,000

Методика определения переменной	Первичная (исходная) переменная эксперимента, зафиксированная при обследовании	Величины факторных нагрузок первичной (исходной) переменной эксперимента на вторичные факторы (конструкты)			
		Фактор 1: агрессивность	Фактор 2: чувство вины	Фактор 3: устойчивость	Фактор 4: раскованность
Тест Басса-Дарки	Доминантность, власть	0,084	0,042	0,384	0,544*
	Экспрессивность, живость	0,372	0,031	0,195	0,666*
	Нормативность	0,108	-0,100	0,744*	0,051
	Смелость	-0,146	-0,550*	0,015	0,413
	Мягкость	-0,110	-0,211	-0,578*	0,001
	Идеализм, мечтательность	-0,504*	0,168	-0,071	-0,282
	Тревожность	-0,117	0,245	-0,539*	0,141
	Радикализм, либерализм	0,313	0,008	-0,098	0,500*
	Самоконтроль	-0,358	-0,034	0,320	-0,656*
	Физическая агрессия	0,804*	-0,203	0,073	-0,151
	Косвенная агрессия	0,666*	-0,241	-0,124	0,200
	Раздражительность	0,771*	0,200	0,041	0,190
	Негативизм	0,664*	0,324	-0,090	0,095
	Обида	0,041	0,804*	-0,166	-0,082
	Подозрительность	0,130	0,891*	0,110	0,052
	Вербальная агрессия	0,602*	0,228	-0,122	0,454
	Чувство вины	-0,284	0,765*	-0,308	0,185
	Враждебность	0,078	0,918*	-0,007	-0,050
	Общая агрессивность	0,874*	0,040	0,068	0,269
Число значимых нагрузок		8	5	5	5
Доля объяснённой дисперсии		0,172	0,140	0,128	0,100

Приведенный вариант факторной структуры достаточно эффективен статистически, так как:

- (1) число вторичных (латентных) факторов (конструктов) — 4 (достаточно велико);
- (2) суммарная доля объяснённой дисперсии — 0,540 (достаточно велика);
- (3) общее число учтённых первичных показателей (значимых нагрузок) — 24 (достаточно велико);
- (4) структура достаточно симметрична: вторичные факторы имели 8, 5, 5 и 6 значимых нагрузок на первичные факторы;
- (5) уровень значимости нагрузок — 0,486 (достаточен);
- (6) реализована дизъюнкция всех первичных факторов: разность минимальной значимой нагрузки (0,486) и максимальной незначимой нагрузки (0,454) достаточна.

Все 4 выявленных вторичных фактора («агрессивность», «чувство вины», «устойчивость» и «раскованность») имели содержательный психологический смысл и в совокупности образовали достаточно полную систему личностных (психологических) ПЗК станочника. Необходимо указать, что конституционные факторы личности по Кэттеллу уже являются продуктом проведенного факторного анализа и, в принципе, должны быть ортогональны, независимы друг от друга.

Первый фактор (0,172 от общей дисперсии экспериментальных данных) может быть назван «агрессивность». Он даёт нагрузки (в порядке убывания модуля величины) на следующие переменные: общая агрессивность, физическая агрессия, раздражительность, косвенная агрессия, негативизм, вербальная агрессия, замкну-

тость (холодность), негативно — идеализм (мечтательность). То есть, в этот фактор входят, в основном, показатели стенических реакций на агрессию.

Второй фактор (0,140) назвали «чувство вины», которому в психоанализе придают ключевое значение. Он даёт такие нагрузки: враждебность, подозрительность, обида, чувство вины (по Бассу и Дарки), робость (трусость) по Кэттеллу. Этот фактор объединяет показатели астенических реакций на агрессию.

Третий фактор (0,128) — «устойчивость»: эмоциональная устойчивость, нормативность поведения, нервно-психическая устойчивость, твёрдость (мужественность, суровость), спокойствие (безмятежность). Этот фактор объединяет показатели как эмоциональной (личностной) устойчивости (эмоциональная и нервно-психическая устойчивость, низкий уровень личностной тревоги), так и социальной устойчивости модуса поведения (нормативность, твёрдость).

Четвёртый фактор (0,100) — «раскованность» («неконтролируемая энергия»): высокая экспрессивность (живость), низкий самоконтроль, доминантность (властность), радикализм (либерализм) и склонность приукрашивать. Этот фактор описывает высокоэнергетичную личность с сильным либидо. По данным наблюдений деятельности, многие квалифицированные станочники имеют описанный тип личности.

Таким образом:

- (1) все 4 обобщённых (латентных) фактора («воля и физическое развитие», «физиологические возможности», «сила ЦНС и функциональная асимметрия моторики» и «многодетная семья и нестабильность нервных процессов»), выявленных факторным анализом психофизиологических ПЗК станочника, имели содержательный психофизиологический смысл (с учётом подходов и данных демографии, социологии и психологии) и в совокупности образовали достаточно полную систему психофизиологических ПЗК станочника;
- (2) все 4 обобщённых (латентных) фактора («агрессивность», «чувство вины», «устойчивость» и «раскованность»), выявленных факторным анализом личностных ПЗК станочника, имели содержательный психологический смысл и в совокупности образовали достаточно полную систему личностных (психологических) ПЗК станочника;
- (3) результаты проведенного факторного анализа ПЗК станочника позволят в дальнейшем создавать алгоритмы учёта отдельных качеств в процессе принятия решений при профотборе. Так, единичные ПЗК, входящие в один латентный фактор, можно рассматривать как взаимно компенсирующиеся, а разные латентные факторы — как условно независимые, ортогональные. При этом

граничные и желательные уровни необходимо назначать для показателей не отдельных ПЗК, а латентных факторов, конструкторов обобщённых ПЗК станочника.

ВЫВОДЫ

К наиболее важным психофизиологическим ПЗК станочников (в порядке снижения значимости) принадлежат моторика кисти (меньше, её функциональная асимметрия), физическая сила (меньше, её функциональная асимметрия), волевые качества, частота сердечных сокращений под нагрузкой; личностным ПЗК — нормативность, эмоциональная устойчивость, напряжённость-фрустрированность по Кэттеллу, способ разрешения конфликтов по Томасу, уровень интеллекта. Квалифицированные станочники привержены правилам, эмоционально устойчивы, менее напряжены и фрустрированы, склонны к сотрудничеству, интеллектуальны.

Среди личностных ПЗК станочников, кроме интеллектуальных, большое место занимают свойства эмоциональной сферы, что связано с высокой нервно-психической напряжённостью профессиональной деятельности. Несмотря на невысокую долю времени межличностного общения в профессиональной деятельности станочников, оно играет важную роль, поэтому коммуникативные свойства необходимо включать в перечень ПЗК.

Минимально необходимая батарея тестов для профотбора станочников включает теппинг-тест, кистевую динамометрию, подтягивание, измерение пульса, тест задержки дыхания, а также тест Кэттелла (3 фактора) и тест Томаса. Такой набор не требует сложной дорогостоящей аппаратуры и трудоёмкого обследования и может быть проведён в любых условиях.

При интерпретации возрастной динамики ПЗК станочников нужно учитывать возрастные изменения онтогенетического характера, а также связанные с социальной адаптацией; обучение, тренировку и профессиональную адаптацию; отсеб «неудачников». Выявленные зависимости подчиняются общей закономерности динамики ПЗК: с началом трудовой деятельности их уровень растёт вследствие профессиональной адаптации, а затем, с возрастом — падает вследствие дегенеративных возрастных изменений. Экспоненциальная форма возрастной динамики показателей также отвечает общим закономерностям процессов обучения (адаптации) и отсева, имеющим экспоненциальный характер.

Наиболее выражена возрастная динамика показателей моторики кисти (увеличение уровня моторики, снижение функциональной асимметрии), что связано с интенсивной тренировкой обеих кистей в процессе труда станочника. Возрастное снижение праворуконости почти

до амбидекстрии объясняется тем, что в процессе профессиональной деятельности станочникам приходится выполнять целый ряд операций одновременно обеими руками.

Рост волевых и силовых возможностей с возрастом, возможно, в некоторой степени объясняется когортными закономерностями. Личностные изменения имеют незначительную динамику и не касаются важнейших ПЗК.

Факторным анализом психофизиологических ПЗК станочников выделили 4 обобщённых латентных фактора («воля и физическое развитие», «физиологические возможности», «сила ЦНС и функциональная асимметрия моторики», «многодетная семья и нестабильность нервных процессов»), имеющих содержательный психофизиологический смысл и в совокупности образующих достаточно полную систему психофизиологических ПЗК станочника.

Факторным анализом личностных ПЗК станочников выделили 4 обобщённых латентных фактора («агрессивность», «чувство вины», «устойчивость» и «раскованность»), имеющих содержательный психологический смысл и в совокупности образующих достаточно полную систему психологических ПЗК станочника.

Результаты проведенного факторного анализа ПЗК станочника позволяют в дальнейшем создавать алгоритмы учёта отдельных качеств в процессе принятия решений при профотборе. Так, единичные ПЗК, входящие в один латентный фактор, можно рассматривать как взаимно компенсирующиеся, а разные латентные факторы — как условно независимые, ортогональные. При этом граничные и желательные уровни назначают для показателей не отдельных ПЗК, а латентных факторов, обобщённых ПЗК станочника.

ЛИТЕРАТУРА

- Боброва, Н. Л., Герман, О. В. (2015). Использование программно-аппаратного комплекса для мониторинга состояния работников атомной станции. *Доклады БГУИР*, 7(93), 106–110.
- Бондарев, И. П., Вылегжанин, О. И., Зубова, Л. В., Чичерин, Д. С. (2006). Многофункциональная компьютерная система для психофизиологического отбора на массовые профессии типа «человек-техника». *Медицина труда и промышленная экология*, 3, 17–21.
- Буслаева, Л. А., Кармацкий, В. В. (1998). Профессионально-психологический отбор кандидатов на службу в таможене. *Психопедагогика в правоохранительных органах*, 2(8), 79–81.
- Буш, Р., Мостеллер, Ф. (1962). *Стохастические модели обучаемости*. М.: Физматгиз.
- Власов, В. А., Орлов, А. А., Берестнева, О. Г. (2002). Компьютерная система оценки профессиональной пригодности персонала производств по разделению изотопов. *Вестник ТГПУ. Серия Гуманитарные науки, психология*, 3(31), 102–106.
- Гонтарь, С. А. (1996). Некоторые аспекты профессионального отбора в ОВД. *Психопедагогика в правоохранительных органах*, 2(4), 59–60.
- Гуревич, К. М. (1970). *Профессиональная пригодность и основные свойства нервной системы*. М.: Наука.
- Гутник, Б. И. (1978). Особенности формирования точностных движений у учащихся-токарей средних профтехучилищ. *Морфофункциональные особенности растущего организма ребёнка* (с. 70–73). М.: НИИ общей педагогики АПН СССР.
- Зотов, В. В. (2017). Компетенции и профессионально важные качества: соотношение понятий и поле применимости в образовании, профессиональной сфере и государственной службе. *Вестник Тамбовского университета. Серия Общественные науки*, 2(10), 28–33.
- Караваев, А. Ф., Бабушкин, Г. Д., Бахта, А. С., Гилль, В. Р., Буслаева, Л. А., Михайлова, В. К. (1998). Система профессионального психологического отбора и воспитания в ОВД. *Психопедагогика в правоохранительных органах*, 1(7), 47–53.
- Кафтан, В. В. (2019). Формирование профессиональной культуры молодёжи в условиях цифровой экономики: зарубежный и отечественный опыт. *Вестник финансового университета. Гуманитарные науки*, 1, 24–31.
- Клапчук, В. В. (1978). Информативность некоторых психомоторных тестов при оценке эффективности психофизической тренировки. *Теория и практика физической культуры*, 2, 48–49.
- Клепалко, Ю. И., Моисеев, В. В. (2018). Современные информационные технологии в управлении персоналом. *Вестник науки*, 9(90), 123–124.
- Маклаков, А. Г. (2008). *Профессиональный психологический отбор персонала. Теория и практика*. СПб.: Питер.
- Марихин, С. В., Литвинова, А. В., Степаненко, В. А. (2021). Некоторые особенности процесса обучения авиационного персонала. *Цифровая наука*, 11, 33–40.

- Медведев, Д. С., Булка, А. П. (2008). *Современные психотехники: технология профессионально-психологического отбора кадров*. Ростов-на-Дону: Феникс.
- Петренко, Н. В. (2017). Психофизиология труда и профессиональный отбор водителей. *Техносферная безопасность*, 2(38), 91–98.
- Практическая психодиагностика. Методики и тесты* (1998). Самара: БАХРАХ.
- Растегаева, А. В. (2017). Депрофессионализация трудовых ресурсов в современной России. *Вестник Поволжского института управления*, 17, 3, 88–94.
- Рекша, Ю. М. (2015). Теоретические предпосылки формирования и развития профессионально важных качеств специалистов с особенным профессиональным статусом. *Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки*, 3, 25–28.
- Розайненко, И. Ю. (2015). Особенности профессионального отбора пилотов гражданской авиации. Актуальные проблемы авиации и космонавтики, 2, 721–723.
- Романова, И. А. (2017). Профессиональная диагностика персонала как инструмент повышения экономической эффективности предприятия. *Вестник университета*, 2, 216–219.
- Савогилова, Е. А., Хае, Л. Г., Чернобровкин, В. Н. (1996). Влияние психофизиологических характеристик станочника на надёжность технологических систем в машиностроении. *Надёжность режущего инструмента и оптимизация технологических систем* (с. 268–285). Краматорск: ДГМА.
- Селезнёв, Ю. В. (2006). Профессионально важные психофизические качества пожарных. *Психопедагогика в правоохранительных органах*, 3(27), 41–44.
- Солодухова, О. Г., Хае, Л. Г., Лыгун, Н. В. (1998). Управление спецперсоналом на базе системы психологического мониторинга. Приднепровский научный вестник. Донбасский выпуск, 108(175), 112–113.
- Столяренко, Л. Д. (1997). Основы психологии. — Ростов-на-Дону: Феникс. [Stolyarenko, L. D. (1997). *Fundamentals of psychology*. — Rostov-on-Don: Phoenix].
- Стоюхина, Н. Ю., Костригин, А. А. (2019). Экспериментальные аппараты в советской психотехнике 1920–1930-х годов: «своё» и «чужое». *История и педагогика естествознания*, 1, 34–40.
- Сурков, Д. А., Капилович, Л. В. (2010). Формирование профессионально значимых физических качеств сотрудников уголовно-исполнительной системы. Теория и практика физической культуры, 10, 27–30.
- Толочек, В. А. (2018). Профессиональный отбор: история и перспективы постановки задач. Известия Саратовского университета. Серия Акмеология образования. Психология развития, 7(2), 118–128.
- Хае, Л. Г. (1996). Психофизиологическое состояние оператора как резерв эффективности технологических систем. Актуальные проблемы педагогики и психологии (том 1, с. 120–125). Днепропетровск: Навчальна книга.
- Хае, Л. Г., Зозуля, Е. В., Темиров, А. В. (2000). Психомоторные и сенсомоторные тесты в диагностике стрессовых состояний. Стрессы в повседневной жизни детей. Наука и образование, (1–2), 107–108.
- Хае, Л. Г., Солодухова, О. Г., Саврасов, В. П. (1996). Обобщенная модель профессиональной адаптации учителя. Математическое моделирование в психологических и педагогических исследованиях и обучении (с. 84–86). Днепропетровск: ДГУ.
- Хае, Л. Г., Чернобровкин, В. Н., Савогилова, Е. А. (1996). Модели оценки эффективности деятельности оператора и надёжности технологической системы. Математическое моделирование в психологических и педагогических исследованиях и обучении (с. 40–42). Днепропетровск: ДГУ.
- Хайдаров, О. И. (2018). Склонность как психологический подход к проблеме выбора профессий у подростков. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, 2(2), 84–87.
- Чернышова, Д. А., Внутских, А. Ю. (2017). Современные технологии профессионального отбора молодых специалистов как способ взаимодействия государства и бизнеса. Социальные и гуманитарные науки: теория и практика, 1, 359–366.
- Шапошникова, Т. Л., Вязанкова, В. В., Тедорадзе, Т. Г. (2020). Диагностика компетенций и личностно-профессиональных качеств студентов на основе инфометрии. Учёные записки университета имени П. Ф. Лесгафта, 10(188), 428–435.
- Bekey, G. A., & De Green, K. B. (2011). The human operator in control systems. *Systems psychology*. New York: McGraw-Hill.
- Hwang, S., Barfield, W., Chang, T., & Salvendy, G. (1984). Integration of humans and computers in the operation and control of flexible manufacturing systems. *International Journal of Production Research*, 22, 841–856.
- Meister, D. (1982). The role of human factors in system development. *Applied Ergonomics*, 13(2), 119–124.
- Noro, K., & Okada, Y. (1983). Robotization and human factors. *Ergonomics*, 26, 985–1000.