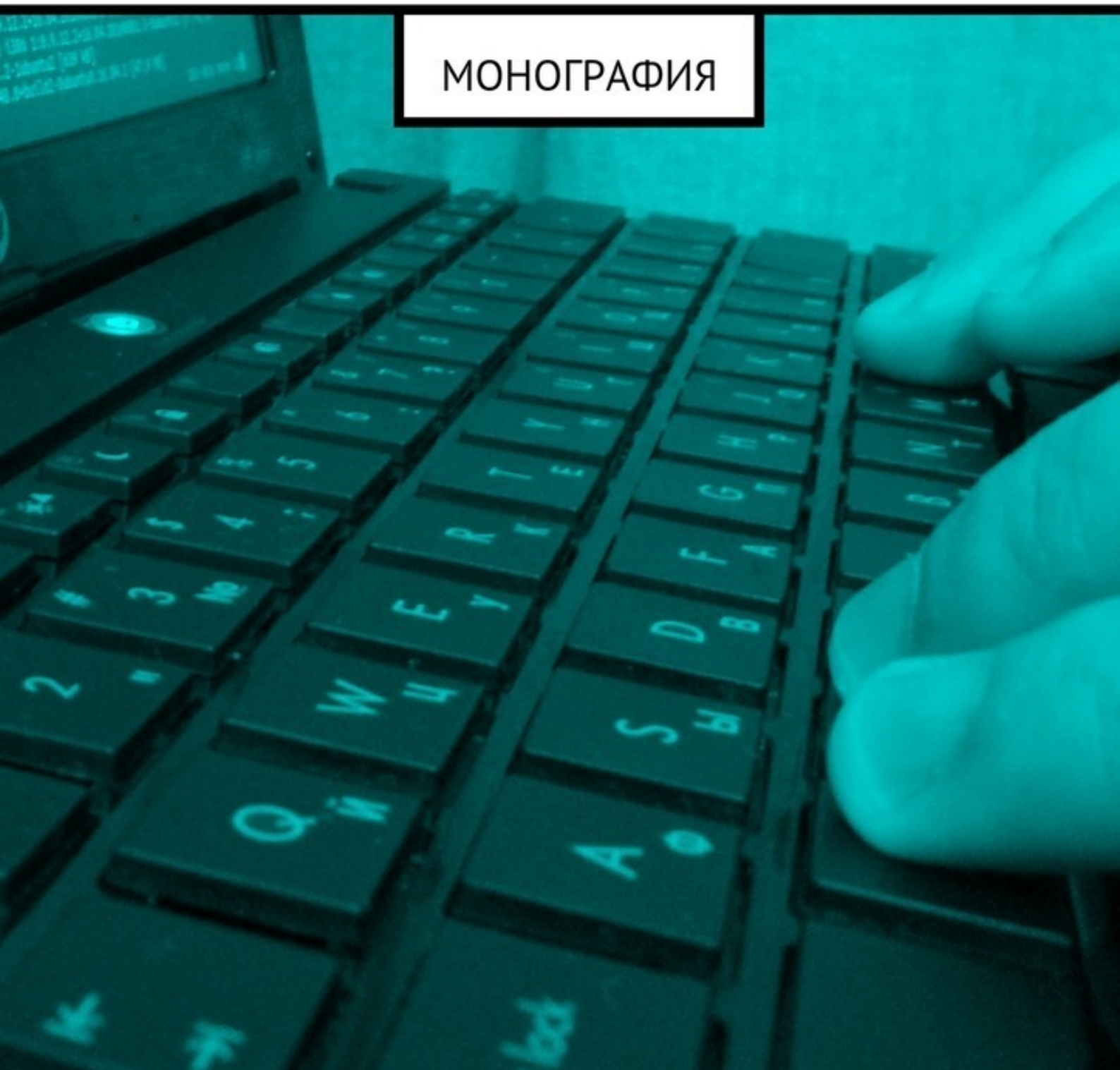


РОДИОН КУДРИН

Эмоциональный интеллект человека-оператора

МОНОГРАФИЯ



Родион Кудрин

**Эмоциональный интеллект
человека-оператора. Монография**

«Издательские решения»

Кудрин Р.

Эмоциональный интеллект человека-оператора. Монография /
Р. Кудрин — «Издательские решения»,

ISBN 978-5-44-831456-8

Монография посвящена изучению влияния эмоционального интеллекта на работу операторов в системе человек-машина, а также способам оптимизации операторской деятельности на основе немедикаментозного воздействия. В книге дана характеристика эмоциональному интеллекту как одной из основных составляющих успешной операторской деятельности. Монография предназначена для профессиональных операторов и персонала учебных центров по их подготовке, психофизиологов, преподавателей и студентов медицинских вузов.

ISBN 978-5-44-831456-8

© Кудрин Р.
© Издательские решения

Содержание

Введение	6
Глава 1. Обоснование значимости эмоционального интеллекта для эффективного труда оператора	8
Конец ознакомительного фрагмента.	15

**Эмоциональный интеллект
человека-оператора
Монография
Родион Кудрин**

© Родион Кудрин, 2016

Редактор Сергей Клаучек

ISBN 978-5-4483-1456-8

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

Введение

Неуклонное увеличение темпов научно-технического прогресса, повышение роли автоматизированных систем управления в различных отраслях, значительное увеличение объёма информации, анализируемой диспетчерским персоналом, приводит к неизбежному повышению нагрузки на операторов систем человек-машина, и, как следствие, к ужесточению требований, предъявляемых к операторам. В этих условиях особую актуальность приобретает оптимизация труда операторов в целом, а также различных способов воздействия информации на решения, принимаемые человеком, на его трудовую деятельность и поведение, в частности. В связи с этим в настоящее время разработка психофизиологической стороны проблемы повышения эффективности и надёжности труда операторов является одним из основных направлений инженерной психологии и физиологии труда (Стрелков Ю. К., 2005; Шевяков А. В., 2005; Магид С. И. С соавт., 2007). Первоначально одним из основных предметов научных исследований служило изучение отдельных характеристик информационных средств (форма шкал, конфигурация шрифтов, яркость сигнала и т. п.). На следующем этапе оценка аппаратного окружения оператора стала носить более комплексный характер, поскольку проводился анализ оборудования в целом. По мере развития информационных технологий, а в частности, в процессе совершенствования программного кода, пользовательского интерфейса, а также аппаратной части информационных комплексов перебор всех возможных вариантов и комбинаций внешних факторов, обуславливающих надёжность и эффективность труда оператора, по объективным причинам стал всё более и более затруднён (Ковалевич О. М., 2004; Велихов Е. П. с соавт., 2007). В связи с этим появилась необходимость детального анализа не только внешних технических средств оптимизации операторской деятельности, но также и ориентированных на человеческое звено системы психофизиологических средств. На первый план при этом выходит поиск новых высоко информативных критериев, позволяющих оптимизировать профессиональную ориентацию и профессиональный отбор лиц для выполнения операторской работы (Абрамова В. Н., 1996; Машин В. А., 2007).

Автор надеется, что представленная монография, посвящённая эмоциональному интеллекту человека-оператора, поможет практическому решению проблемы повышения качества подготовки и медицинского сопровождения лиц операторских профессий. Отправной точкой данного исследования было обоснование психофизиологических предпосылок к использованию концепции эмоционального интеллекта для повышения результативности труда операторов. В связи с этим был проведён психофизиологический анализ условий труда операторов потенциально опасных объектов, в результате чего были выявлены факторы, которые в наибольшей степени определяют эффективность операторской деятельности. Кроме того, полученные результаты были положены в основу моделирования операторской работы сенсорного профиля. Особенности физиологического обеспечения деятельности операторов с различным интеллектом оценивались как в обычных, так и в осложнённых условиях, максимально приближённых к реальной операторской работе. Большой раздел монографии посвящён разработке и физиологическому обоснованию коррекции функционального состояния операторов с различным уровнем интеллекта и различной степенью успешности деятельности. Изучение актуальных и отсроченных эффектов позволило убедительно продемонстрировать оптимизирующее влияние методов биорезонансной коррекции на функциональное состояние и работоспособность человека-оператора.

Автор отдаёт себе отчёт в том, что результаты данного исследования не могут претендовать на исчерпывающее разрешение проблемы повышения качества подготовки операторов. Тем не менее, предложенное направление оптимизации операторской деятельности позво-

ляет существенно снизить риск неблагоприятных последствий работы операторов и повысить общую надёжность систем человек-машина.

Глава 1. Обоснование значимости эмоционального интеллекта для эффективного труда оператора

Количество аварий, обусловленных человеческим фактором, в различных отраслях производства отличается друг от друга, но вместе с тем, к сожалению, продолжает оставаться очень высоким. В частности, при управлении авиационным движением человеческий фактор является причиной аварий в 91% случаев, при управлении атомными электростанциями – в 70% случаев, а при управлении реактивными самолетами – в 65% случаев (Zhang J. et al., 2000). Следовательно, проблема оценки факторов, определяющих надёжность работы человека-оператора на потенциально опасных объектах (средства управления воздушным движением, атомные электростанции, химические предприятия, военные объекты и др.) продолжает оставаться весьма актуальной.

Согласно существующим в настоящее время государственным стандартам (Рекомендации Минздрава РФ от 23.04.1999) методика оценки напряжённости трудового процесса операторов включает в себя определение следующих показателей:

- 1) интеллектуальная нагрузка;
- 2) сенсорная нагрузка;
- 3) эмоциональная нагрузка;
- 4) монотония;
- 5) режим работы;
- 6) общая напряжённость трудового процесса.

Интеллектуальная нагрузка. В своей профессиональной деятельности операторы потенциально опасных объектов постоянно сталкиваются с задачами различной степени сложности: от относительно простых задач, которые решаются по известному алгоритму, до творческой (эвристической) деятельности с решением сложных заданий при отсутствии алгоритма.

При этом операторам приходится воспринимать различную информацию, оценивать её, принимать решения о необходимости того или иного действия, а затем вносить поправки в выполняемые операции. В случае работы на сложных, потенциально опасных объектах операторская деятельность требует восприятия сигналов с последующей комплексной оценкой всех производственных параметров.

Как и любая трудовая деятельность, операторская работа, характеризуется распределением обязанностей между работниками. Соответственно, чем больше возложено функций на работника, тем выше напряжённость его труда. Так, для авиадиспетчеров характерна операторская деятельность, содержащая предварительную подготовительную работу с последующим распределением заданий другим лицам.

Характер работы, выполняемой операторами потенциально опасных объектов, соответствует большой напряжённости труда, поскольку операторская деятельность в этом случае осуществляется в условиях дефицита времени и информации. При этом отмечается высокая ответственность за конечный результат работы.

Сенсорная нагрузка. Операторскую работу на потенциально опасных объектах также характеризует значительная продолжительность сосредоточенного наблюдения. Чем больше процент времени, которое отводится в течение рабочей смены на сосредоточенное наблюдение, тем выше напряжённость труда. Наибольшая длительность сосредоточенного наблюдения за ходом технологического процесса отмечается у авиадиспетчеров, водителей транспортных средств (более 75% смены).

Количество воспринимаемых и передаваемых за 1 час работы сигналов (сообщений, распоряжений) позволяет оценивать занятость, специфику деятельности оператора. Чем больше

число поступающих и передаваемых сигналов или сообщений, тем выше информационная нагрузка, приводящая к возрастанию напряжённости. Среди всех операторских профессий максимальное количество воспринимаемых и передаваемых сигналов отмечается у авиадиспетчеров – более 300. В данном случае это сеансы связи с наземными службами и экипажами самолётов. Производственная деятельность водителя во время управления транспортными средствами в среднем около 200 сигналов за 1 час работы.

По мере увеличения числа объектов, которые необходимо одновременно контролировать в процессе работы, возрастает напряжённость труда операторов. Следовательно, число производственных объектов одновременного наблюдения является важным показателем, характеризующим операторскую работу. Для операторского вида деятельности объектами одновременного наблюдения служат различные индикаторы, дисплеи, органы управления, клавиатура и т. п. Наибольшее число объектов одновременного наблюдения установлено у авиадиспетчеров – 13.

Во время выполнения операторской работы, чем меньше размер рассматриваемого предмета (изделия, детали, цифровой или буквенной информации и т. п.) и чем продолжительнее время наблюдения, тем выше нагрузка на зрительный анализатор. Соответственно возрастает класс напряжённости труда. Следовательно, размер объекта различения при длительности сосредоточенного внимания в процентах от времени смены является важным показателем операторской работы.

Во многих видах операторской работы имеет место наблюдение за экраном видеотерминала, в частности, во время выполнения операций слежения. Поэтому при оценке сложности работы фиксируется время непосредственной работы оператора с экраном дисплея в течение всего рабочего дня при вводе данных, чтении буквенной, цифровой, графической информации с экрана. Чем длительнее время фиксации взора на экран видеотерминала, тем больше нагрузка на зрительный анализатор и тем выше напряжённость труда оператора.

Во время работы на потенциально опасных объектах операторы испытывают нагрузку на слуховой анализатор. Степень напряжения слухового анализатора определяется по зависимости разборчивости слов в процентах от соотношения между интенсивностью речи и шума. Как правило, на рабочем месте операторов уровень речи превышает шум на 10—15 дБА, что соответствует разборчивости слов, равной 90—70%, или слышимости на расстоянии до 3,5 м.

Лица операторских профессий, в частности, авиадиспетчеры во время работы испытывают нагрузку на голосовой аппарат в меньшей степени, чем лица голосо-речевых профессий (педагоги, воспитатели детских учреждений, вокалисты, актёры, дикторы, экскурсоводы и т. д.). Тем не менее при операторской работе на потенциально опасных объектах возможно перенапряжение голоса при длительной, без отдыха голосовой деятельности. При этом степень напряжения голосового аппарата зависит от продолжительности речевых нагрузок.

Эмоциональная нагрузка.

Значимость ошибки в операторской работе отражает то, в какой мере сам оператор может повлиять на результат своего труда. С возрастанием сложности работы повышается степень ответственности, поскольку ошибочные действия приводят к дополнительным усилиям со стороны оператора или целого коллектива, что, соответственно, приводит к увеличению эмоционального напряжения. Следовательно, степень ответственности за результат собственной деятельности является одним из важнейших эмоциогенных факторов при выполнении операторской работы. Для авиадиспетчеров, водителей транспортных средств, военных операторов, операторов химических предприятий и других потенциально опасных объектов характерна самая высокая степень ответственности за окончательный результат работы, поскольку допущенные ошибки могут привести к остановке технологического процесса, возникновению опасных ситуаций для жизни людей. В том случае, если оператор несёт ответственность только

за основной вид задания, а ошибки приводят к дополнительным усилиям со стороны целого коллектива, то эмоциональная нагрузка в данном случае уже несколько ниже.

Некоторые операторские профессии характеризуются ответственностью только за безопасность других лиц, например, профессия оператора управления воздушным движением (авиадиспетчера). В других случаях операторская работа связана с возможной угрозой для личной безопасности (космонавты, пилоты военных самолётов и др.). Но существует целый ряд категорий работ, где возможно сочетание риска, как для себя, так и для других лиц (водители автотранспорта, пилоты пассажирских самолётов), где эмоциональная нагрузка существенно выше. Таким образом, высокая степень риска для собственной жизни и жизни других лиц во время операторской деятельности существенно повышает эмоциональную нагрузку на оператора.

Как известно, в психическом напряжении оператора выделяют две составляющие – когнитивную и эмоциональную. Когнитивная нагрузка обусловленная объективным содержанием задачи, например, числом одновременно контролируемых параметров (Kramer A. F., 1991; Prinzel L. J. 3rd. et al., 2003; Roscoe A. H., 1992; Scerbo M. W. et al., 2001). В то время как эмоциональная нагрузка отражает вероятность ошибочных действий, значимость последствий ошибок и результата деятельности для индивида (Miller J. C., Rokicki S. M., 1993; Myrtek M. et al., 1996).

Существует множество профессий, где операторская деятельность носит экстремальный характер. К таким профессиям относятся оперативные дежурные энергосистем, водители авто-, авиа- и морского транспорта, космонавты, ряд военных специальностей и т. д. Главным эмоциогенным фактором здесь является переживание опасности в связи с возможными авариями и большой личной ответственностью за их ликвидацию. Подобная стрессовая ситуация ведёт к нарушению сенсорной и мыслительной деятельности. В результате оператор может неадекватно воспринимать показатели приборов, принимая соответственно неправильные решения (Ильин Е. П., 2001).

Большинство профессий, в которых экстремальные ситуации сочетаются с монотонными действиями предъявляют к оператору диаметрально противоположные требования. Например, управление пассажирским самолётом является своего рода монотонией, но здесь также возможны внештатные экстремальные ситуации. В связи с этим в наиболее выгодном положении в плане эффективности выполняемой работы находятся операторы не с крайними проявлениями свойств нервной системы и темперамента, а со средней их выраженностью (Гапонова С. А., 1983). Тем не менее, по мнению ряда авторов, с экстремальными ситуациями успешнее справляются лица с сильной нервной системой и высокой подвижностью нервных процессов (Юровский В. Г. с соавт., 1988; Стрелков Ю. К., 2005).

Монотонность нагрузки. По определению А. И. Рофе (1994), монотония – это напряжение, вызванное однообразием выполняемых действий, невозможностью переключения внимания, повышенными требованиями, как к концентрации, так и к устойчивости внимания. Так, в процессе операторской деятельности помимо состояния утомления возникает состояние монотонности, отрицательно влияющее на психические функции и работоспособность человека.

Физиологической основой монотонности является тормозящее действие однообразных повторных раздражителей. Причём монотонность может переживаться даже при относительно лёгком труде (Рофе А. И., 1994). Монотония негативно влияет на работоспособность оператора и переживается как субъективно неприятное чувство, которое снижает психическую напряжённость, сопровождается полусонным состоянием и снижением психической активности.

Состояние монотонии быстрее развивается и сильнее выражено у лиц с сильной нервной системой по сравнению с лицами со слабой нервной системой. В исследованиях Н. П. Фетискина с соавт. (2002) было показано, что более устойчивы к монотонии лица с высокой

инертностью нервных процессов. Эти типологические особенности образуют типологический комплекс монотоностойчивости. Противоположные типологические особенности (сильная нервная система и высокая подвижность нервных процессов) не способствуют устойчивости к монотонии и образуют монотонофобный типологический комплекс.

Монотонность нагрузки при выполнении операторской работы оценивается с помощью числа элементов (приёмов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций. Чем меньше число выполняемых приёмов, тем выше напряжённость труда, обусловленная многократными нагрузками. Наиболее высокая напряжённость по этому показателю характерна для работников конвейерного труда.

Продолжительность выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций также характеризует степень монотонности операторской работы. Чем короче указанное время, тем, соответственно, выше монотонность нагрузок. Данный показатель, так же как и предыдущий, наиболее выражен при конвейерном труде.

При выполнении операторской работы время, затрачиваемое на активные действия составляет определённый процент от общей продолжительности рабочей смены, поскольку наблюдение за ходом технологического процесса не относится к активным действиям. Так, чем меньше время выполнения активных действий и больше время наблюдения за ходом производственного процесса, тем выше монотонность нагрузки во время операторской деятельности. Наиболее высокая монотонность по этому показателю характерна для операторов пультов управления химических производств.

Монотонность производственной обстановки, то есть время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в процентах от времени рабочей смены также характеризует монотонность операторской деятельности. Чем больше время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса, тем более монотонной является работа. Данный показатель, также как и предыдущий, наиболее выражен у операторов, работающих в режиме ожидания (операторы пультов управления химических производств, электростанций и др.).

Режим работы. Фактическая продолжительность рабочего дня является важной характеристикой операторской работы. Это связано с тем, что независимо от числа смен и ритма работы в производственных условиях фактическая продолжительность рабочего дня колеблется от 6—8 часов (телефонисты, телеграфисты и т. п.) до 12 часов и более (руководители промышленных предприятий). Чем продолжительнее операторская работа по времени, тем больше суммарная за смену нагрузка, и, соответственно, выше напряжённость труда. При этом сменность работы, определяемая на основании внутрипроизводственных документов, которые регламентируют распорядок труда на данном предприятии, максимальна для тех операторов, работа которых отличается нерегулярным чередованием труда (особенно в ночное время) и отдыха.

Во время выполнения операторской работы наличие регламентированных перерывов и их продолжительность (без учёта обеденного перерыва) является важным условием поддержания высокой работоспособности, улучшения функционального состояния организма работника и обеспечивает высокую производительность его труда. Недостаточная продолжительность или отсутствие регламентированных перерывов увеличивает напряжённость труда, поскольку отсутствует элемент кратковременной защиты временем от воздействия факторов трудового процесса и производственной среды. В частности, существующие режимы работ авиадиспетчеров характеризуются отсутствием регламентированных перерывов. В то же время, перерывы недостаточной продолжительности имеют место быть у телеграфистов, телефонистов и др.

Общая напряжённость трудового процесса. На основании оценки перечисленных выше параметров напряжённости операторской деятельности проводится окончательная оценка общей напряжённости труда оператора.

Таким образом, работа операторов, занятых на потенциально опасных объектах характеризуется максимальной степенью сложности по многим показателям из числа проанализированных. Это свидетельствует о необходимости жёсткого профессионального отбора лиц на операторские профессии не только в соответствии с традиционно применяемыми в этом случае критериями, но также в соответствии с новыми высоко информативными и точными критериями. Для поиска данных критериев требуется адекватное моделирование операторской деятельности с максимальным приближением модели к реальной работе оператора.

В последние годы внимание исследователей сосредоточено в равной степени как на изучении работоспособности оператора в реальных условиях, так и на оценке успешности при моделировании различных видов работы в условиях лабораторного эксперимента (Дядичкин В. П., 1990; Васин А. В., 1993; Боднар Э. Л. с соавт., 1999). Преимуществом моделирования операторской нагрузки является возможность экстраполяции выявленных закономерностей на широкий круг операторских профессий. Кроме того, весьма важной является возможность использования полученных результатов для прогнозирования в целях профессионального отбора и профессиональной ориентации (Галактионов А. И., Грошев И. В., 1996; Ермолаев Б. В., 1999).

Операторская деятельность в системе человек-машина-среда, включённой в состав критически важных автоматизированных систем управления (АСУ) в реальном времени, зачастую происходит на фоне повышенных психоэмоциональных нагрузок. Разработчики программно-аппаратных комплексов, предназначенных для выполнения операторской деятельности, предпринимают значительные усилия для создания оптимальной эргономики рабочего места оператора (Salvendy G., 1997; Lau T., Puerta A., 2007) и дружественного для пользователя программного интерфейса (Helander M. A., 2005; Linden J. B. et al., 2007; Shankar A. L. et al., 2007; Sears A., Jacko J. A., 2007). Однако до настоящего времени надёжность подобных АСУ продолжает оставаться недостаточной.

Анализ механизмов, обеспечивающих операторскую деятельность в современных условиях, показывает, что в качестве основного фактора низкой функциональной надёжности оператора многие авторы рассматривают слабую концентрацию внимания во время работы (Щебланов В. Ю., Бобров А. Ф., 1990; Судаков К. В., 1997; Григорян Р. Д., 2008). Деятельность оператора представляется последовательным процессом, который обеспечивается относительно автономными структурно-функциональными звеньями. Причём уровень активации центральных звеньев обеспечения деятельности зависит как от функциональной синхронизации популяции специализированных нейронов, так и от их локального кровоснабжения (Salvendy G., 1997; Helander M., 2005). Колебания биохимических и физиологических характеристик местного кровоснабжения, вызванные системными адаптивными реакциями организма на динамику среды, модулируют уровень концентрации внимания оператора.

По мнению ряда исследователей (Кукушкин Ю. А., с соавт., 2008) тренировка операторов на программно-аппаратных комплексах, имитирующих условия реальной деятельности, является неотъемлемой частью профессиональной подготовки операторов автоматизированных систем повышенной аварийности. В качестве технического оснащения могут быть использованы различные тренажёры (ситуационные, процедурные, комплексные и т. п.) или реальное рабочее место оператора, функционирующее в режиме имитации различных рабочих ситуаций и контроля качества выполнения поставленной задачи. На данном этапе подготовки происходит приобретение и развитие необходимых навыков, а также оптимизация нервно-эмоциональных реакций при работе в условиях, близких к реальным.

Традиционно для характеристики уровня подготовки оператора используются качественные (количество ошибок) и скоростные (время) показатели успешности выполнения задания. Однако подобная система оценки эффективности труда оператора (по конечному результату) не всегда достоверна. В ряде случаев высокая эффективность операторской работы может быть

достигнута усилиями воли при достаточно высокой мотивации, при максимальной мобилизацией организма, за счёт избыточного напряжения большинства систем, то есть за счёт работы на пределе физических, психических и психофизиологических возможностей (Ерохин В. П., 1975). При этом степень надёжности операторской деятельности при отсутствии выработанных и устойчивых навыков может оказаться довольно низкой, что особенно проявляется при усложнении условий выполнения заданий или при возникновении внештатных ситуаций (Михайлик Н. Ф. с соавт., 2003; Козлов В. В., 2002).

Весьма примечательно, что во время выполнения операторской деятельности стабилизация психофизиологических показателей работы наступает несколько позже, чем качественных показателей (Жернавков В. Ф., Козловский Э. А., 1981; Ворона А. А. с соавт., 2000). Данное обстоятельство имеет принципиальное и решающее значение при определении исходного уровня подготовки, необходимого объёма тренировок, а также при оценке конечного уровня подготовленности оператора (Богомоллов А. В. с соавт., 2001). В том случае, когда результаты выполнения упражнения на модели становятся стабильными, а уровень физиологических реакций соответствует сложности выполняемой задачи, можно говорить о достоверном повышении надёжности операторской деятельности.

В процессе подготовки операторов в условиях, максимально приближённых к реальным условиям трудовой деятельности, наряду со снижением нервно-эмоционального напряжения в процессе выполнения моделированной операторской работы снижаются также предстартовые эмоциональные реакции (Кукушкин Ю. А., Богомоллов А. В., 2001). Как известно, предстартовая реакция является особым состоянием, возникающим в результате умственного моделирования предстоящих действий. При этом умеренное эмоциональное напряжение перед началом работы способствует более эффективному функционированию оператора по качественным и скоростным показателям, поскольку эмоциональный компонент умственного моделирования мобилизует организм к действию. В то же время чрезмерное волнение перед выполнением моделированной операторской работы (об этом, в частности, свидетельствует высокая частота сердечных сокращений), как правило, отрицательно сказывается на качестве выполнения задания и косвенно свидетельствует о недостаточной подготовленности или о нарушении режима труда и отдыха, болезненном состоянии оператора и т. п.

В результате проведённого анализа основных принципов моделирования операторской деятельности нами было предложено три модели, которые отражают основные условия работы операторов различного профиля. Операторская деятельность по первой и второй моделям была связана с выполнением счётных операций. В частности, в первой модели от участника исследования требовалось при предъявлении на экране последовательно появляющихся порядковых номеров букв русского алфавита (с первой по пятую) называть соответствующую номеру букву и одновременно нажимать клавишу («пробел»), фиксирующую время выполнения задания. По мере выполнения данной работы сложность заданий повышалась. В 1—3 заданиях на экране одновременно появлялась одна буква русского алфавита, в 4—6 заданиях — две буквы, в 7—9 заданиях — три буквы. В конце серии заданий оценивалось время простой сенсомоторной реакции. Таким образом, данная модель операторской деятельности связана с переводом информации из буквенной формы в числовую.

В первой модели максимальным положительным результатом участника исследования считалось совпадение всех предъявленных порядковых номеров с названными буквами, а во второй модели — совпадение всех предъявленных букв с их порядковыми номерами. Такой ответ оценивался в 10 баллов. Каждый неправильный ответ в сторону уменьшения или увеличения результатов оценивался в 1 балл. Анализировалась направленность допущенной ошибки.

Третья модель операторской деятельности была направлена на исследование операций сенсомоторного слежения. Эффективность слежения оценивалась в течение трёх периодов

(по три минуты каждый). Каждый последующий период операторской работы характеризовался повышением сложности выполняемых заданий, то есть увеличивалась скорость и случайность движения объекта слежения. Участник исследования должен был как можно быстрее и точнее совмещать на экране курсор манипулятора («мышь») с движущимся по экрану объектом слежения. Перед началом тестирования все обследуемые были подробно проинструктированы о предстоящем задании, и в течение 10 минут имели возможность потренироваться в его выполнении. Во время каждого такта тестирования (смещения объекта слежения на одно знако-место) программой производилась запись всех значений расстояния в миллиметрах между движущимся объектом и курсором манипулятора. Программой также рассчитывались средние значения этого параметра для каждого периода и всего тестирования в целом.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.