



МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ

Яценко Н.А.

Психофизиологические и психологические особенности операторов телекоммуникационных сетей в экстремальных условиях профессиональной деятельности

Исследование выполнено в рамках аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2009–2010 гг.)», проект РОСТ-НИЧ-734.

Исследованы психофизиологические и психологические особенности 67 операторов телекоммуникационных компаний (диспетчеров и сменных инженеров) с разной степенью профессиональной успешности. Установлено, что эффективность профессиональной деятельности операторов телекоммуникационных сетей в экстремальных ситуациях обусловлена специфическим сочетанием латеральной организации, типологических характеристик личности, симпатико-парасимпатических механизмов регуляции функционального состояния и стратегий совладания с трудностями.

Ключевые слова: операторы телекоммуникационных сетей, стрессоустойчивость, экстремальные условия профессиональной деятельности, копинг-стратегии.

Успешность функционирования автоматизированных систем управления зависит от надежности и эффективности деятельности операторов. Особенно актуальным это становится при работе операторов в различных экстремальных условиях профессиональной деятельности (авиадиспетчеры, диспетчеры железнодорожного транспорта, операторы атомных электростанций, операторы телекоммуникационных сетей связи и другие). Ошибки здесь ведут к тяжелым, иногда трагическим последствиям, когда от эффективности решений и успешности их действий зависит результат работы, а порой здоровье и жизнь многих людей. Поэтому важное теоретическое и прикладное значение имеет изучение психофизиологических особенностей человека-оператора, способных повлиять на результаты его профессиональной деятельности.

Значительное число исследований психологических и психофизиологических аспектов профессиональной деятельности операторов в напряженных и экстремальных ситуациях посвящены изучению адаптационных возможностей человека [1, 5]. Ряд исследований связан с изучением особенностей функциональных состояний профессионалов в экстремальных ситуациях [3, 4]. Анализ работ этих исследователей



позволяет констатировать, что для труда операторов характерна высокая роль функций интеллектуальных и эмоционально-волевых компонентов.

Деятельность оператора имеет ряд особенностей, определяемых следующими тенденциями развития современного производства [11].

1. С развитием техники увеличивается число объектов (и их параметров), которыми необходимо управлять. Это усложняет и повышает роль операций по планированию и организации труда, по контролю и управлению производственными процессами.

2. Развиваются системы дистанционного управления. Человек все более удаляется от управляемых объектов, о динамике их состояния он судит не по данным непосредственного наблюдения, а на основании восприятия сигналов от устройств отображения информации, имитирующих реальные производственные объекты. Осуществляя дистанционное управление, человек получает необходимую информацию в закодированном виде (т. е. в виде показаний счетчиков, индикаторов, измерительных приборов и т.д.), что обуславливает необходимость декодирования и мысленного сопоставления полученной информации с состоянием реального управляемого объекта.

3. Увеличение сложности и скорости течения производственных процессов выдвигает повышенные требования к точности действий операторов, быстроте принятия решений в осуществлении управленческих функций. В значительной мере возрастает степень ответственности за совершаемые действия, поскольку ошибка оператора при выполнении даже самого простого акта может привести к нарушению работы всей системы, в связи с чем по-иному ставится проблема критериев тяжести операторского труда. Основным критерием становится не физическая тяжесть труда, а его нервно-психическая напряженность.

4. В условиях современного производства изменяются условия работы человека. Для некоторых видов деятельности оператора характерно ограничение двигательной активности, которое не только проявляется в общем уменьшении количества мышечной работы, но и связано с преимущественным использованием малых групп мышц [10]. Иногда оператор должен выполнять работу в условиях изоляции от привычной социальной среды, в окружении приборов и индикаторов. И если эти устройства спроектированы без учета психофизиологических особенностей оператора, либо выдают ему ложную и искаженную информацию, то возникает ситуация, которую образно называют «конфликтом» человека с приборами.

5. Повышение степени автоматизации производственных процессов требует от оператора высокой готовности к экстренным действиям. При нормальном протекании процесса основной функцией оператора является контроль и наблюдение за его ходом. При возникновении нарушений оператор должен осуществить резкий переход от монотонной работы в условиях «оперативного покоя» к активным, энергичным действиям по ликвидации возникших отклонений. При этом он должен в течение короткого промежутка времени переработать большое количество



информации, принять и осуществить правильное решение. Это приводит к возникновению сенсорных, эмоциональных и интеллектуальных перегрузок.

Для одной такой разновидности операторского труда как оператор-наблюдатель (диспетчер, контролер) важное значение имеют информационные и концептуальные модели, а также процессы принятия решения [8]. Оператор-наблюдатель может работать в режиме отсроченного обслуживания. Такой тип деятельности является массовым для систем, работающих в реальном масштабе времени (операторы радиолокационной станции, диспетчеры на различных видах транспорта, операторы телекоммуникационных сетей и т.д.).

Проведенный нами анализ деятельности операторов в сфере телекоммуникационной связи показал, что их трудовая деятельность наиболее тесно взаимосвязана со следующими психологическими компонентами.

1. Восприятие информации (связанное с ожиданием сигнала, состоянием бдительности, готовности к приему информации, с активным информационным поиском).

2. Переработка информации (решение задач и принятие решений различного интеллектуального уровня, функционирование механизмов оперативной памяти).

3. Управляющие действия.

Характерная особенность профессиональной деятельности операторов телекоммуникационных сетей заключается в широком и динамичном спектре профессиональных ситуаций: от ситуации ожидания и готовности до аварийных экстремальных ситуаций. Большинство исследований профессиональной деятельности операторов связано с изучением психологических аспектов саморегуляции функционального состояния (ФС) операторов в экстремальных условиях [3, 7, 9]. Гораздо меньше встречается работ, изучающих операторскую деятельность в состоянии монотонии, ожидания [2].

Между тем, исследований, изучающих влияние психофизиологических и психологических особенностей операторов телекоммуникационных сетей на их функциональное состояние в динамике профессиональной деятельности, характеризующейся сменой профессиональных ситуаций от состояния ожидания до аварийных экстремальных ситуаций, в современной научной литературе практически не представлено.

Актуальность исследования психофизиологических особенностей операторов телекоммуникационных сетей в экстремальных условиях вызвана противоречием: с одной стороны расширение рынка телекоммуникационных услуг требует создания эффективных и надежных систем управления с ориентацией на психологические и психофизиологические ресурсы эффективной деятельности оператора в экстремальных ситуациях, с другой – отсутствует теоретическая и прикладная база исследований по данной профессии. Проблема исследования психофизиологических и психологических особенностей операторов телекоммуникационных сетей, влияющих на их функциональные состояния в экстремальных условиях профессиональной деятельности, представляет интерес не только для



теоретиков, но для специалистов-практиков, при этом количество прикладных исследований в этой области незначительно [6]. В связи с этим задача исследования психофизиологических характеристик человека-оператора в динамике различных профессиональных ситуаций является весьма актуальной.

Цель работы – исследование психофизиологических и психологических особенностей операторов телекоммуникационных сетей в экстремальных условиях профессиональной деятельности.

Объект исследования. В качестве объекта исследования выступили операторы (диспетчеры и сменные инженеры отделов оперативного управления) телекоммуникационной компании ТрансТелеКом-Кавказ в количестве 67 чел., все с высшим образованием, в возрасте от 25 до 42 лет.

Методический инструментарий исследования. Методика «Диагностика уровня эмоционального выгорания В.В. Бойко», «Тест самооценки стрессоустойчивости С. Коухена и Г. Виллиансона», «Методика определения индивидуальных копинг-стратегий (стратегий преодоления) Э. Хайма», «Опросник формально-динамических свойств индивидуальности (ОФСДИ)» В.М. Русалова, опросник свойств нервной системы Стреляу, методика определения типа профиля латеральной организации (ПЛО), компьютерный вариант, методика «Выбор стороны» Е.П. Торренса.

Показатели успешности операторов диагностировались при помощи компьютерной программы, моделирующей стандартные операции слежения, обнаружения, анализа и принятия решения, присущих данному виду операторской деятельности. Испытуемые выполняли простой вид операторской деятельности – методика «Таблица Шульте» (компьютерный вариант) и сложный вид операторской деятельности, содержащий 10 различных заданий: слежение за движущимся объектом и сложную сенсомоторную реакцию в условиях помех и информационного стресса; распределение внимания в сочетании с решением когнитивных задач в условиях неоднородного перцептивного поля и дефицита времени; распознавание перцептивных образов в сочетании со сложной сенсомоторной реакцией выбора и т.п. При совершении операторами ошибки через наушники им автоматически подавался резкий звук частотой 1000 Гц, громкостью 60 дБ, который оценивался ими как громкий и неприятный, и рассматривался в качестве дополнительной помехи, повышающий степень экстремальности в ситуации, моделирующей профессиональную деятельность операторов.

Успешность деятельности операторов оценивалась по комплексному показателю психомоторных характеристик: среднее время реакции и его вариативность, количество допущенных ошибок в каждом из заданий, а также общий показатель результативности и времени выполнения каждого задания.

Оценка функционального состояния операторов в фоновых и функциональных пробах осуществлялась посредством регистрации психофизиологических коррелят ФС: периода дыхания, фазической составляющей кожно-гальванической реакции (по Тарханову), показателей сердечного ритма (СР) по плетизмограмме. Анализ параметров дыхания, сердечного ритма и кожно-гальванической



реакции проводился на безартефактном 5-минутном участке полиграммы. Анализировались амплитудные и временные показатели СР: частота средечных сокращений (ЧСС), показатель variability сердечного ритма (SDNN), средняя длительность кардиоинтервалов RR, индекс напряженности IS. При оценке параметров кожно-гальванической реакции (КГР) анализировались её амплитуда (А) и длительность (L). Для диагностики вегетативных показателей использован полиграф «Поларг-М».

Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью стандартных методов математической статистики с использованием пакета компьютерных программ «STATISTICA 6.0». Производился многофакторный дисперсионный анализ MANOVA, подсчет средних значений и сравнительный анализ различий средних значений исследуемых переменных по U-критерию Манна-Уитни. Степень и характер взаимосвязей между переменными осуществлялся при помощи корреляционного анализа по критерию Спирмена.

В результате проведенного исследования получены следующие **выводы**.

1. Выявлено, что у всех операторов телекоммуникационных сетей решение когнитивных задач в условиях неоднородного перцептивного поля, распределения внимания при дефиците времени в процессе быстрой смены ситуации ожидания экстремальной ситуаций приводит к резкому снижению результативности, увеличению числа ошибок и времени реакции. Это позволяет считать данные условия экстремальными для исследуемой категории операторов.

2. Показано, что профессионально успешные операторы отличаются более высокими показателями результативности, меньшим временем сенсомоторной реакции на движущийся объект, лучшим распределением внимания, более высокой способностью к распознаванию и сравнению значимой информации в экстремальных условиях профессиональной деятельности по сравнению со своими менее успешными коллегами.

Профессионально успешные операторы телекоммуникационных сетей характеризуются сочетанием неуравновешенности нервных процессов в сторону торможения, средней степенью эмоциональности и скорости в коммуникативной сфере с выраженным преобладанием правостороннего ПЛО (правой руки, глаза и правого уха), свидетельствующих о доминировании левого полушария мозга. Для этой группы операторов характерна высокая стрессоустойчивость в сочетании с предпочтением использования в аварийных экстремальных ситуациях адаптивных эмоциональных копинг-стратегий. Стрессоустойчивость профессионально успешных операторов телекоммуникационных сетей взаимосвязана со слабо выраженной эмоциональностью в психомоторной сфере и предпочтением адаптивных эмоциональных копинг-стратегий.

Высоко успешные операторы со смешанным типом ПЛО характеризуются меньшей степенью напряжения регуляторных систем, более сбалансированным вегетативным гомеостазом в аварийных экстремальных ситуациях, а также склонностью использовать продуктивные эмоциональные копинг-стратегии



У профессионально успешных операторов телекоммуникационных сетей, предпочитающих эмоциональные продуктивные копинг-стратегии, ЧСС и длительность КГР в функциональных пробах по отношению к фоновым выражены существенно меньше, а уровень показателей SDNN, IS и амплитуды КГР больше, чем у операторов, прибегающих к эмоциональным относительно адаптивным и неадаптивным копинг-стратегиям, что отражает меньшую напряжённость регуляторных механизмов первых.

Операторы телекоммуникационных сетей со средним уровнем успешности характеризуются сочетанием высокой силы нервной системы и неуравновешенности в сторону возбуждения, высокой эмоциональностью в интеллектуальной сфере со слабо выраженной сенсомоторной асимметрией и средним уровнем стрессоустойчивости.

У операторов телекоммуникационных сетей со средней профессиональной успешностью рост ЧСС в экстремальной ситуации сопровождается снижением показателя дыхательной аритмии RMSSD, что связано с усилением оборонительного рефлекса, возникновением гиперадаптивной реакции на информационную нагрузку и появлением утомления. У среднеуспешных операторов выполнение сложной операторской деятельности в экстремальной ситуации сопровождается ростом числа ошибок и фоновых спонтанных колебаний КГР, что отражает возникновение гиперадаптивной реакции и утомления, а также более высокий уровень напряжения, чем у их высокоуспешных коллег.

3. Доказано, что главным фактором, оказывающим влияние на ФС операторов, является необходимость выполнения сложной когнитивной деятельности с высокой степенью ответственности в условиях резкой смены ситуации ожидания экстремальной ситуацией.

Выявлен эффект взаимодействия психофизиологических факторов (свойства нервной системы и особенности функциональной межполушарной асимметрии), влияющих на динамику ФС у операторов в экстремальных условиях. При этом основной вклад в динамику ФС у высоко успешных операторов при смене ситуации ожидания аварийной экстремальной ситуацией вносят психологические факторы (стрессоустойчивость, копинг-стратегии, формально-динамические свойства индивидуальности), а у операторов со средним уровнем успешности – психофизиологические (свойства нервной системы, особенности функциональной межполушарной асимметрии).

4. Влияние особенностей межполушарной функциональной асимметрии на динамику ФС у операторов в ситуации ожидания опосредовано в большей степени психологическими факторами: высоким уровнем стрессоустойчивости, типом копинг-стратегий, сформированным стилем мышления, а в экстремальных условиях – психофизиологическими факторами: свойствами нервной системы, свойствами темперамента и особенностями симпатико-парасимпатических механизмов регуляции.

Практическое значение работы заключается в возможности использования полученных в исследовании результатов для создания биотехнических комплексов,



моделирующих операторскую деятельность, позволяющих отслеживать неблагоприятные психические и функциональные состояния операторов, для предотвращения возникновения напряжённых и стрессовых состояний, состояний монотонии, поддержания надёжности деятельности операторов и предотвращения нежелательных сдвигов у них функциональных состояний.

Литература

1. Антипов В.В. Психологическая адаптация к экстремальным ситуациям. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002. – 176 с.
2. Горбов Ф.Д., Лебедев В.И. Психоневрологические аспекты труда операторов. – М.: Медицина, 1975. – 207 с.
3. Дикая Л.Г. Психическая саморегуляция функционального состояния человека (системно-деятельностный подход). – М.: Издательство «Институт психологии РАН», 2003. – 318 с.
4. Дикая Л.Г., Крылова Г.Ю. Ситуационные и личностные детерминанты профессионального становления профессионала в органах внутренних дел РФ // Ежегодник Российского психологического общества: Специальный выпуск. – Т. 2. – М.: Эслан, 2005. – С. 361–363.
5. Дьяченко М.И., Кандыбович Л.А., Пономаренко В.А. Готовность к деятельности в напряженных ситуациях. Психологический аспект. – Минск: Изд-во Университетское, 1985. – 206 с.
6. Жеглова К.Ю. Особенности динамики формирования психического выгорания в профессии оператора телекоммуникационной связи: автореферат дис... кандидата психологических наук. – Ярославль, 2007.
7. Леонова А.Б., Медведев В.И. Функциональные состояния человека в трудовой деятельности. – М., 1981. – 135 с.
8. Сергеев С.С., Сараева В.Е. Автоматизированная система психологического профотбора поездных диспетчеров // Психологические исследования: Сборник научных и методических материалов. – Вып. 1. – СПб., 2000. – С. 29.
9. Смирнов Б.А., Королев А.В. Практикум по инженерной психологии. – Х.: Нац. аэрокосм. университет «Харьк. авиац. ин-т», 2004. – 164 с.
10. Фришман Е.З. Динамика сенсорно-перцептивной деятельности человека при монотонии и утомлении: психофизический подход // Психологический журнал. – Т. 11. – № 5. – 1999. – С. 6.
11. Шibaев В.А., Псядло Э.М. Компьютерный психодиагностический комплекс для профессионального отбора и тренинга операторов «ПОТОК-5». – Информ.листок / ОЦНТЭИ. – № 282. – Одесса, 1999. – С. 21.