План

утомление сенсорный монотония психический пресыщение

1. Опишите динамику состояния утомления в процессе выполнения деятельности, указав основные фразы

2. Какую роль играют средства контроля в повышении надежности оператора

Литература

1. Опишите динамику состояния утомления в процессе выполнения деятельности, указав основные фразы

Термину "утомление" трудно дать однозначное определение. Так как, в одной из классических монографий перечисляется около ста определений этого понятия. Внутри этого множества выделяется несколько основных подходов.

В прикладном аспекте наиболее важным из них является анализ специфических изменений работоспособности человека, к которым приводит развитие этого состояния.

Поэтому наиболее часто и в целом оправдано встречается понимание утомления как временного снижения работоспособности под влиянием длительного воздействия нагрузки. При этом специфика утомления существенно зависит от вида нагрузки, времени, необходимого для восстановления исходного уровня работоспособности и уровня локализации утомления.

Такие факторы кладутся в основу детализации классификационных схем: выделяют физическое и умственное утомление, острое и хроническое, рассматривают специфические виды утомления – мышечное, сенсорное, умственное и т. д. В приведенном определении главным является снижение работоспособности. Однако кроме существенных трудностей, которые возникают при определении и этого понятия, перед исследователями встает задача дифференциации разных состояний, аналогичным образом связанных с изменением работоспособности.

Выделяются три близких, но не тождественных состояния, приводящих к падению работоспособности в процессе выполнения деятельности, – утомление, монотония и психическое пресыщение. Если утомление можно охарактеризовать как естественную реакцию, связанную с нарастанием напряжения при продолжительной работе, то два других состояния являются следствием однообразия деятельности, выполняемой в специфических условиях (бедность внешней среды ограниченное поле работы, несложные стереотипные действия и т. д.).

Одинаковая направленность изменения работоспособности при этих состояниях еще не служит доказательством их идентичности.

Различия проявляются и в поведенческом плане, и в их субъективной представленности.

Для монотонии характерны погружение человека в дремотное состояние, "выключение" человека из процесса деятельности.

Состояния психического пресыщения связаны с развитием аффективного эмоционального комплекса и попытками внести разнообразие в привычный стереотип выполняемых действий.

Нарастание утомления сопровождается увеличением специфических ошибок"невнимательности",снижением точности и скорости действий, симптоматикой истощения резервов организма. Таким образом, различия между этими состояниями становятся вполне отчетливыми при анализе их проявлений на поведенческом, физиологическом и психологическом уровнях. Для состояния монотонии основной тип изменений характеризуется общим снижением активности обеспечивающих деятельность процессов.

Состояниям утомления, напротив, свойственна диссоциация этих процессов по мере нарастания напряжения, что проявляется в росте рассогласования между отдельными показателями.

По мере роста утомления наблюдаются значительные изменения в протекании различных психических процессов.

1)Для этого состояния характерны заметное снижение показателей сенсорной чувствительности в различных модальностях вместе с ростом инерционности этих процессов.

Это проявляется в увеличении абсолютных и дифференциальных порогов чувствительности, снижении критической частоты слияния мельканий, возрастании яркости и длительности последовательных образов.

2)Нередко при утомлении уменьшается скорость реагирования – увеличивается время простой сенсомоторной реакции и реакции выбора. Однако может наблюдаться и парадоксальное (на первый взгляд) увеличение скорости ответов, сопровождаемое ростом числа ошибок.

3)Утомление приводит к распаду выполнения сложных двигательных навыков по типу некоординированной реализации отдельных моторных стереотипов.

4)Наиболее выраженными и существенными признаками утомления являются нарушения внимания – сужается объем внимания, страдают функции переключения и распределения внимания. Эти симптомы можно интерпретировать в терминах нарушения процессов сознательного контроля за выполнением деятельности. Со стороны процессов, обеспечивающих запоминание и сохранение информации, утомление прежде всего приводит к затруднениям извлечения информации, хранящейся в долговременной памяти.

Снижение показателей кратковременной памяти связано с ухудшением удержания информации в системе кратковременного хранения и операций семантического кодирования. Эффективность процесса мышления существенно снижается за счет преобладания стереотипных способов решения задач в ситуациях, требующих принятия новых решений, или своеобразных феноменов нарушения целенаправленности интеллектуальных актов.

5)По мере развития утомления происходит трансформация мотивов деятельности.

Если на ранних стадиях сохраняется адекватная "деловая" мотивация, то потом преобладающими становятся мотивы прекращения деятельности или ухода от нее. При продолжении работы это приводит к формированию отрицательных эмоциональных реакций. Описанный симптомокомплекс утомления представлен разнообразными субъективными ощущениями, знакомыми каждому как комплекс переживаний усталости. Таким образом, на психологическом уровне утомление можно охарактеризовать как личностно-когнитивный синдром, несколько различных стадий, содержание и приспособительное значение которых раскрываются при анализе общих закономерностей динамики работоспособности в процессе длительно выполняемой деятельности. При всем разнообразии предлагаемых описаний этой зависимости выделяются общие, наиболее типичные стадии: в начале работы наблюдается период врабатывания, затем следуют стадии оптимальной работоспособности, утомления и "конечного порыва".Однако их продолжительность, чередование и степень выраженности определяются воздействием множества факторов и могут варьировать вплоть до полного выпадения некоторых из них. Если же за основу выделения стадий работоспособности принять характер изменений в функционировании основных включенных в деятельность психофизиологических систем, то можно проследить ее более тонкую динамику.

Так, в периоде вырабатывания выделяются фазы мобилизации, первичной реакции и гиперкомпенсации; периоду оптимального выполнения соответствует фаза компенсации; фазы субкомпенсации, декомпенсации и срыва составляют содержание периода утомления.

Появление симптомов утомления свидетельствует о недостаточности привлекаемых компенсаторных средств для поддержания эффективности деятельности на аданном уровне (по количественным и качественным показателям). Восстановление оптимального уровня работоспособности предполагает прекращение выполнения вызвавшей утомление деятельности на определенный период времени, который с необходимостью должен включать элементы как пассивного, так и активного отдыха. В тех случаях, когда продолжительность или полноценность периодов отдыха недостаточны, происходит накопление, или кумуляция, утомления.

Для решения целого ряда прикладных задач весьма актуальны исследования различных форм и степеней хронического утомления. Их важность понятна в связи с необходимостью анализа исходного уровня, на фоне которого происходит формирование актуального состояния, и предотвращения развития патологического состояния переутомления.

Первыми симптомами хронического утомления служат разнообразные субъективные ощущения – чувства постоянной усталости, повышенной утомляемости, сонливости, вялости и т. д.

Объективные признаки на начальных стадиях его развития выражены мало. Поскольку же задача диагностики хронического утомления особенно важна на ранних этапах, то следует искать надежные индикаторы его возникновения.

Наряду с анализом субъективной симптоматики информативным оказывается анализ соотношений в продолжительности отдельных стадий работоспособности, главным образом стадий врабатывания и оптимальной работоспособности.

Если развитие утомления следует считать естественной реакцией организма, имеющей приспособительный характер и выполняющей целый ряд полезных функций, то его чрезмерное развитие в любой форме – явление нежелательное.

В соответствии с этим при решении прикладных задач должны учитываться разные цели. С одной стороны, необходимо максимально продлить время оптимальной работоспособности и отодвинуть появление первых признаков утомления, хотя само состояние утомления вполне допустимо в последние часы работы. С другой стороны, для предотвращения эффектов накопления утомления желательно обеспечивать полное восстановление сил к началу следующего рабочего дня.

2. Какую роль играют средства контроля в повышении надежности оператора

В последние два десятилетия отмечается чрезвычайно интенсивное внедрение практически во все сферы деятельности современного общества информационных технологий, что в свою очередь обуславливает все более возрастающее их влияние и на человека-оператора. Возможности науки и техники в настоящее время позволяют создавать средства и методы для воздействия на функциональные системы человека, изменять их деятельность как опосредованно, так и в реальном масштабе времени, что напрямую связано с безопасностью и эффективностью операторского труда.

Под термином "человек–оператор" понимается человек, осуществляющий трудовую деятельность, основу которой составляет взаимодействие с техническими компонентами машины и внешней средой опосредованно, т.е. через информационную модель и органы управления.

Современные "системы человек-машина" (СЧМ) обеспечивают работу в режиме так называемой "фоновой" автоматизации, когда цикл функционирования в принципе может быть выполнен автоматически, но достижение требуемой эффективности системы при этом не гарантируется. В этом режиме оператор СЧМ в основном занимается либо разбором конфликтных ситуаций, не предусмотренных комплексным алгоритмом применения СЧМ или недостаточно им поддержанных, либо корректировкой принятых автоматически (автоматизировано) решений, исходя из неформализуемых (а, следовательно, недоступных машине) соображений.

Вследствие этого, в современных СЧМ наблюдается устойчивая тенденция повышения информационной нагрузки на человека–оператора с изменением структуры информационного потока: в нем сокращается доля простой информации, реакцией на которую могли быть преимущественно моторные отклики при одновременном резком увеличении психической нагрузки на оператора, вызываемом ростом сложности и ответственности принимаемых решений.

Такое изменение носит выраженный негативный характер, поскольку усиление психической нагрузки значительно увеличивает темп снижения работоспособности оператора, причем от физической усталости "центр тяжести" снижения работоспособности переместился к психоэмоциональному утомлению, последствия которого опасны как для обеспечения должного результата функционирования СЧМ, так и для здоровья оператора.

Управление функционированием СЧМ оператор осуществляет посредством эффекторов организма, поэтому качество его профессиональной деятельности обусловливается работоспособностью – свойством оператора, предопределяемым состоянием физиологических и психических функций и характеризующим способность оператора выполнять определённую деятельность с требуемым качеством и в течение априорно заданного интервала времени.

Операторская деятельность отличается от других видов труда тем, что оператор решает задачи управления, контроля, передачи или преобразования информации, взаимодействует с техническими устройствами или внешней средой не непосредственно, а с помощью разнообразных специальных средств отображения информации, с помощью соответствующих органов управления.

Основными характеристиками человека-оператора являются быстродействие, точность, надежность. Оценкой быстродействия оператора является время решения задачи, т.е. время от момента появления сигнала до момента окончания управляющих воздействий. Вместе с показателями быстродействия технических элементов системы "человек-машина" этот показатель определяет быстродействие всей системы. Оценкой его является время прохождения информации по замкнутому кругу "человек-машина". Общими качествами в деятельности всех операторов являются: сбор, оценка и переработка информации о технических средствах, технологических и других процессах, динамических (изменяющихся) объектах; принятие на основе оценки информации соответствующих операторских решений; действия по реализации операторских решений; контроль результативности.

Важнейшим условием для повышения качества и эффективности деятельности является обеспечение высокой надежности работы СЧМ. Под "надежностью СЧМ" следует понимать способность системы решать возложенные на неё функции своевременно и точно, на протяжении заданного времени с минимальными затратами сил, средств, энергии.

Критерии надежности можно объединить в группы: безотказности, восстанавливаемости, готовности и своевременности. В качестве основных они включают показатели: вероятность безотказной работы, среднее время безошибочной работы, частота отказов, среднее время восстановления, коэффициент готовности, вероятность своевременного выполнения задания.

Любые нарушения в работе системы, вызывающие частичную или полную утрату ее работоспособности, определяются как отказ.

Результатом самоконтроля человеком своих действий и исправления допущенных им ошибок служат показатели восстанавливаемости. Показатели своевременности действий используют потому, что правильные, но несвоевременные действия не приводят к достижению цели, т.е. дают тот же результат, что и ошибка. Под ошибкой оператора понимают неправильное выполнение или невыполнение оператором СЧМ предписанных действий .

Деятельность оператора сопряжена со значительными нервно-психическими нагрузками, требует быстроты и безошибочности выполняемых действий и операций. Принятие решения является составной центральной частью деятельности человека оператора в системе управления. Процедура принятия решения включает формирование последовательности действий для достижения цели на основе преобразования некоторой исходной информации.

К основным объективным и субъективным условиям, определяющим реализацию процессов решения в деятельности оператора, относят: наличие дефицита информации и времени, стимулирующих "борьбу" гипотез; наличие некоторой "неопределенностной ситуации", определяющей борьбу мотивов у субъекта, принимающее решение; осуществление волевого акта, обеспечивающего преодоление неопределенности, выбор гипотезы, принятие на себя определенной ответственности и др.

Условия принятия решения во многом зависят от степени неопределенности информации. Процедура принятия решения в различных ситуациях неопределенности будет иметь разный характер. Процесс принятия решений включает ряд стадий, определяющих содержание основных компонентов процесса - информационной подготовки решения и процедур принятия решения.

Информационная подготовка решения на первой стадии представляет собой совокупность действий и операций по приему и обработке информации о внешней среде, состоянии системы управления, ходе управляемого процесса.

Вторая стадия включает действия по анализу и оценке ситуации с помощью некоторой системы оценочных критериев и эталонов, которые определяют характер и направленность необходимых преобразований ситуации. Основная задача на этом этапе заключается в адекватном преобразовании концептуальной модели в модель проблемной ситуации, подлежащей решению.

Третья стадия протекает в виде целенаправленных действий над исходными и преобразованными данными. В результате такого оперирования формируется более полное представление о предметном содержании ситуации, возможных направлениях ее развития.

Четвертая стадия - это процедура выработки и принятия решения.

На пятой стадии осуществляется реализация принятого решения путем выполнения определенных действий или отдачи соответствующих распоряжений.

В зависимости от содержания и характера выполняемой операторской деятельности различают несколько видов операторов: оператор-технолог; оператор-манипулятор; оператор-исследователь; оператор-наблюдатель; оператор-руководитель и др.

Различия между этими видами являются относительными. Ни один вид операторской деятельности не выступает в чистом виде.

Оператор-технолог - это человек, который непосредственно включен в процесс, выполняет стандартные процедуры управления процессом в режиме реального времени (разработка, организация и осуществление процессов в человеко-машинных системах). Основное содержание деятельности: определение объекта (модели), соотнесение текущей ситуации к возможным вариантам ее решения и принятие одного из выбранных решений.

Оператор-манипулятор – специалист, основную роль в работе которого играют механизмы сенсомоторной деятельности, связанной с восприятием и переработкой информации и осуществлением ответного действия. К этой категории операторов предъявляются высокие требования по их тренированности и координации движений, способности мгновенно ориентироваться и принимать решения в критических ситуациях и автоматически выполнять эти решения.

Оператор-исследователь - опирается на аппарат понятийного мышления и опыт. Его основными обязанностями является изучение обстановки, т.е. факторов и условий, в которых осуществляется подготовка конкретной деятельности. Для него значимость информационной составляющей деятельности является определяющей.

Оператор-наблюдатель - это классический тип оператора. Деятельность: важная роль отводится информационным и концептуальным моделям. Пример: диспетчер транспортных систем, операторы слежения радиолокационных станций.

Оператор-руководитель - оператор, объектами управления которого являются другие люди. Управление может осуществляться непосредственно и через каналы связи. В деятельности операторов-руководителей большое значение приобретают процессы формирования целей и выбора способов их достижения.

Большое значение в арсенале методов психофизиологии принадлежит моделированию деятельности оператора - изучению особенностей его деятельности, вызванных изменением условий, цели или способа выполнения этой деятельности.

Моделирование деятельности оператора осуществляется на основе экспериментальных, математических и имитационных моделей.

Одной из разновидностей экспериментального моделирования деятельности оператора является лабораторный эксперимент. Смысл его заключается в том, что перед испытуемым ставится задача в лабораторных условиях выполнять определенные действия, по психологической структуре наиболее соответствующие действиям реальной деятельности. Такое моделирование позволяет в лабораторных условиях изучить какую-либо реальную деятельность с большой точностью регистрации и замеров. Однако в силу искусственности лабораторных условий, полученные результаты могут отличаться от тех, которые имеют место в реальных условиях деятельности человека. Поэтому лабораторный эксперимент имеет лишь определенное приближение к реальной деятельности. Его результаты обязательно должны проверяться и сопоставляться с данными наблюдения или эксперимента в реальных условиях.

Лабораторный эксперимент может быть двух видов: синтетический и аналитический. При синтетическом эксперименте исследователи пытаются воспроизвести возможно более точно все цели и условия данного вида трудовой деятельности. Обычно для этого используют различные стенды, тренажеры, имитаторы. Между моделью и реальным объектом должно быть существенное сходство в главном и несущественное - в остальном. Модель может представлять собой специализированное устройство или выполняться на базе компьютера. Стенд содержит также аппаратуру, регистрирующую состояние и результаты работы оператора, а также результаты поведения машины. Сигналы с регистрирующей аппаратуры поступают в компьютер, который по специальной программе в реальном масштабе времени вычисляет характеристики поведения объекта, показатели состояния и работы оператора, выходные характеристики системы "человек - машина".

При аналитическом эксперименте в лабораторных условиях воспроизводят только какой-то один элемент трудовой деятельности, все остальные элементы при этом сознательно исключаются. Этот вид эксперимента обычно применяется для изучения влияния различных условий на отдельные элементы деятельности. Разновидностью аналитического лабораторного эксперимента являются тестовые испытания. Тестом называется задача или задание, с помощью которых проверяется уровень развития у оператора того или иного психофизиологического качества. Тесты могут быть бланковыми (письменными) или аппаратурными. Последние позволяют более полно оценить качества оператора, однако они требуют больших материальных затрат на изготовление и эксплуатацию.

Тестовые испытания применяются для решения задач профессионального отбора (с их помощью определяется у испытуемого степень выраженности того или иного психологического качества), контроля состояния оператора (по изменению результатов выполнения теста судят об изменении состояния) и при правильном их применении дают неплохие результаты. Однако значение тестов нельзя абсолютизировать, подменять ими другие виды изучения деятельности оператора. Поэтому к проведению тестовых испытаний следует подходить с большой осторожностью, ими ни в коем случае нельзя подменять другие виды психофизиологического исследования человека. Однако в сочетании с другими методами данные тестовых испытаний могут дать весьма ценный материал для изучения психофизиологических качеств человека-оператора.

Одним из наиболее продуктивных методов изучения деятельности оператора является естественный эксперимент. В лабораторном эксперименте отсутствует главный и весьма принципиальный момент моделирования: возможность изучения отношения испытуемого к своей деятельности, которое колеблется в широких пределах от повышенной настороженности до несерьезности. В естественном эксперименте испытуемый трудится, не зная, а чаще всего забывая, что он является объектом исследования.

Естественный эксперимент может проводиться в различных формах. Простейшей формой естественного эксперимента является решение "вводных задач". Лучший результат можно получить в том случае, если эти отклонения незаметно для испытуемого вводятся в трудовую деятельность, например изменение регулировки, имитация неисправности и т. д.

Одним из методических приемов естественного эксперимента является направленное изменение структуры изучаемой трудовой деятельности. Смысл его состоит в том, что при выполнении определенного вида деятельности по заранее задуманному плану выключаются по очереди отдельные анализаторы, меняется рабочая поза, вводятся дополнительные раздражители, отвлекающие внимание оператора, изменяется эмоциональный фон деятельности и ее мотивы и т. п. Данный методический прием позволяет оценить роль этих факторов в структуре изучаемой трудовой деятельности. Давая наиболее достоверный материал об изучаемой деятельности, естественный эксперимент все же не может быть применен во всех случаях. Прежде всего речь идет о проектировании СЧМ, когда реальная система еще не создана. Но даже и в существующих СЧМ его возможности могут быть ограничены, так как не всякая интересующая исследователя ситуация может быть воссоздана в эксперименте. Поэтому естественный эксперимент часто также дополняется результатами других видов исследования.

Рассмотренные выше варианты моделирования операторской деятельности могут быть применены лишь в реально существующих СЧМ или при наличии их макетов, имитаторов, испытательных стендов.

Математическое моделирование применятся для формализованного описания и построения математических моделей деятельности оператора (функционирования СЧМ).

К математическим методам моделирования в психофизиологии предъявляются следующие требования: размерность (описание процессов управления со многими взаимосвязанными переменными), динамичность (учет фактора времени), неопределенность (учет случайных, вероятностных составляющих в деятельности оператора), факторность (учет специфических особенностей поведения человека, например напряженности, эмоций и т. д.), описательность (возможность описания внутренних, психофизиологических механизмов деятельности человека). Кроме того, применяемые методы должны допускать возможность описания деятельности человека и работы машины с помощью единых показателей и характеристик.

Основной недостатком широкого использования методов математического моделирования является то, что они удачно описывают лишь определенные стороны деятельности оператора. Поэтому при решении психофизиологических задач очень часто приходится применять комбинацию тех или иных методов. Особенно широкое применение в последнее время приобретает сочетание естественного эксперимента с математическими моделями деятельности оператора. В этом случае, с одной стороны, математические модели применяются для получения априорных данных об исследуемой деятельности. С другой стороны, эти модели строятся как результат эксперимента, и дальнейшее изучение деятельности проводится с помощью моделей без продолжения эксперимента.

Рассмотренные выше методы моделирования операторской деятельности в ряде случаев не могут быть использованы для изучения и анализа деятельности оператора. Это обуславливается следующими положениями:

Применение математических методов в процессе проектирования СЧМ, как правило, позволяет лишь приближенно оценивать деятельность оператора, поскольку эти методы не позволяют учесть целый ряд особенностей деятельности оператора. Попытки учета этих особенностей приводят к существенному усложнению модели. При этом может получиться, что аналитическое решение задачи оказывается либо принципиально невозможным, либо связанным с большими теоретическими и вычислительными трудностями.

Применение экспериментальных методов в процессе испытаний и эксплуатации СЧМ также не всегда оказывается возможным. Это может быть связано с опасностью для здоровья или жизни людей, невозможностью экспериментального воспроизведения некоторых ситуаций, с большой сложностью или стоимостью эксперимента.

В этих случаях весьма полезные результаты дает применение статистического моделирования. Оно базируется на методе статистических испытаний. Метод основан на розыгрыше (имитации) воздействия случайных факторов на деятельность оператора и функционирование СЧМ непосредственно в ходе моделирования. Этим объясняется другое название метода - имитационное моделирование.

Смысл метода заключается в многократной реализации с помощью компьютера моделируемого процесса. Каждая реализация носит случайный характер. Достоверность окончательного решения достигается статистической обработкой промежуточных результатов по множеству реализаций. Из этого следует, что имитационные методы занимают промежуточное положение между экспериментальными и математическими методами. По способу получения данных о деятельности оператора метод является математическим, а по характеру их получения и использования он копирует экспериментальный метод. Поэтому имитационные методы называют также машинным или математическим экспериментом.

Применение имитационных методов моделирования позволяет избежать многих недостатков экспериментальных и математических методов. С одной стороны, имитационные методы позволяют получить сравнительно высокую достоверность результатов моделирования уже на ранних этапах проектирования СЧМ. С другой стороны, математический эксперимент работает и в тех случаях, когда эксперименты с реальными объектами сильно затруднены, а порой и вовсе невозможны. Кроме того, в ряде случаев его стоимость может оказаться гораздо ниже, чем стоимость эксперимента.

В настоящее время метод имитационного моделирования широко используется в различных областях, при этом его применение имеет ряд особенностей:

в основании имитационного моделирования СЧМ лежит представление о производственной деятельности оператора как совокупности отдельных действий. Последовательность этих действий должна быть известна (однозначно или в вероятностном плане). При этом предполагается, что в пределах заданных ограничений операторы будут действовать согласно предписаниям. Эти предписания могут быть детерминированными или вероятностными;

описание каждого действия предельно упрощено:

задается вероятность время его выполнения, учитываются обобщенные показатели эффективности (качество выполнения, стоимость и др.). Психические процессы, регулирующие выполнение отдельного действия, при этом, как правило, не рассматриваются. Такое упрощение имеет определенное преимущество, поскольку позволяет отчетливее проследить внешние связи и взаимную согласованность отдельных действий, выявить влияние фактора времени, способствуя обнаружению основных источников изменения эффективности СЧМ; многие характеристики деятельности оператора носят вероятностный характер. Поэтому введение в модель элемента случайности резко повышает ее эффективность, так как позволяет получить не только детерминированные оценки результатов деятельности оператора, но и их законы распределения; отличительной чертой имитационных моделей по сравнению с другими моделями СЧМ является упор на использование и учет внешних проявлений психологических факторов.

Наряду с данными о работе технических устройств модель учитывает такие переменные, как появляющееся временами состояние напряженности, квалификация и моральные качества отдельных операторов, спаянность коллектива и его направленность.

Представляется возможным также учет таких психологических характеристик, как особенности памяти оператора, его реакция, эмоциональная устойчивость, способность к взаимодействию с другими операторами и т. п..

Однако, поскольку число факторов, влияющих на эффективность деятельности оператора, очень велико и все их учесть одновременно невозможно, очень важно выбрать из них лишь самые существенные и отбросить малозначительные. Выбранные факторы должны быть представлены в такой форме, которая позволяет осуществить имитацию их на компьютере и произвести соответствующую обработку полученных данных; меняя порядок выполнения отдельных действий, число операторов, их психофизиологические характеристики, условия работы и т. п., модель позволяет получить такие суммарные показатели качества работы, как относительное число решенных задач, время их решения, среднее время простоя операторов или время их перегрузки, вероятность выполнения системой предписанных функций и др. Сопоставляя полученные результаты, можно выбрать оптимальный вариант построения СЧМ.

Построение имитационных моделей базируется на применении научных данных из общей и групповой психологии, технических наук, математики, планирования эксперимента, практики применения компьютера. Структура модели определяется составом входящих в нее блоков и связями между ними. Такими блоками обычно являются: блок имитации средств и условий деятельности, блок имитации собственно деятельности и общения, блок генерации проблем (задач), блок определения и задания начальных условий, блок регистрации и обработки результатов моделирования, блок управления моделью. Конкретная структура модели определяется видом моделируемой задачи.

Таким образом, в данном обзоре рассмотрен понятийный аппарат, характеризующий деятельность человека-оператора, проведен анализ особенностей операторского труда, характеристик, особенностей принятия решения человеком-оператором и видов его деятельности, а также методов моделирования операторской деятельности, для решения прикладных задач определен наиболее эффективный метод моделирования - имитационное, основной показатель деятельности – надежность, характеризующаяся средним временем безошибочной работы (эффективность), а процесс принятия решений ограничивается действиями по анализу и оценке ситуации с помощью некоторой системы оценочных критериев и эталонов.

Однако существующие высокие требования к элементам имитационного моделирования (необходимая последовательность элементов производственной деятельности оператора, наличие строгих предписаний, использование и учет внешних проявлений психологических факторов у операторов и др.) не позволяют выбрать данный метод моделирования для решения большинства прикладных исследовательских задач.

Применение математических методов для моделирования деятельности человека-оператора позволяет лишь приближенно оценивать его деятельность, поскольку этот метод не позволяют учесть целый ряд особенностей деятельности оператора. Попытки учета этих особенностей приводят к существенному усложнению модели. При этом может получиться, что аналитическое решение задачи оказывается либо принципиально невозможным, либо связанным с большими теоретическими и вычислительными трудностями.

Применение естественных лабораторных экспериментов не всегда оказывается возможным. Это может быть связано с опасностью для здоровья или жизни людей, невозможностью экспериментального воспроизведения некоторых ситуаций, с большой сложностью или стоимостью эксперимента.

Наиболее приемлемым для реализации в исследовательских целях является аналитический лабораторный эксперимент, в котором в лабораторных условиях воспроизводят только какой-то один элемент трудовой деятельности, все остальные элементы при этом сознательно исключаются. Разновидностью аналитического лабораторного эксперимента являются тестовые испытания. Тестом называется задача или задание, с помощью которого проверяется уровень развития у оператора того или иного психофизиологического качества. Этот вид эксперимента обычно применяется для изучения влияния различных условий на отдельные элементы деятельности. Данный вид моделирования, по нашему мнению, является адекватным для исследования особенностей воздействия на оператора факторов различной природы и разработки медико-психологических рекомендаций по оптимизации его деятельности.

Предлагается следующая модель аналитического лабораторного тестового эксперимента:

-Прием, восприятие поступающей информации, где выполняются следующие основные действия: обнаружение сигнала; выделение наиболее важных сигналов; расшифровка и декодирование информации.

Оценка и переработка информации (в основе - сопоставление заданных и текущих режимов работы СЧМ), предполагают выполнение следующих действий: запоминание информации; извлечение из памяти нормативных информационных образцов; декодирование информации.

Принятие решения. При этом важную роль играет выделение оператором критерия правильного решения (критерия выбора одной из альтернатив), соответствующего представлениям оператора о цели и результате своей работы.

-Реализация принятого решения, которая во многом зависит от готовности оператора быстро, на уровне автоматизма выполнять сложные действия.

-Проведенный анализ средств моделирования позволил в качестве модели аналитического лабораторного эксперимента использовать некоторые методики из набора тестов аппаратно-программного психодиагностического комплекса "Мультипсихометр" (АППДК "Мультипсихометр").

-Под конкретный вид деятельности человека-оператора можно подобрать из имеющихся (сертифицированных и нормированных для различных групп) тестов конкретную методику. Так для исследования модели оператор-аналитик можно использовать тест "Сверка".

В качестве числовых показателей в данном тесте используются:

-среднее латентное время правильного ответа – как среднее арифметическое значение интервалов времени от начала предъявления стимула до начала нажатия на соответствующую условиям задания клавишу (характеристика человека-оператора "быстродействие");

-вероятность безошибочных действий - отношение суммы правильных ответов и правильных пропусков незначимых сигналов к общему количеству сигналов (характеристика человека-оператора "надежность" и "точность");

-вероятность ошибочной дифференцировки как отношение суммарного числа инверсий к общему количеству значимых сигналов (характеристика человека-оператора "надежность").

Данный тест из стандартного, используемого в наборе тестов АППДК "Мультипсихометр" был доработан под модель оператора-аналитика по специально разработанным техническим требованиям. С учетом модели деятельности оператора-аналитика и допустимых информационных нагрузок на человека-оператора данный тест имеет специальный образец стимульного поля: предлагаются строки из 10 смешанных букв латинского алфавита и кириллицы с цифрами; место представления тестируемого сигнала выдается в случайном порядке; задействовано все поле экрана монитора компьютера и реализовано как одноцветное; результат от принятого решения оператором выдаются сразу после нажатия управляющей клавиши в виде подсветки анализируемой строки (при правильном ответе – зеленая подсветка, при неправильном ответе - красная), что обеспечило реализацию режима биологической обратной связи, которая является элементом эффективной деятельности оператора-аналитика.

Использование различных тестовых заданий из набора методик АППДК "Мультипсихометр" позволяет эффективно моделировать большинство видов операторской деятельности в различных условиях среды обитания человека-оператора, при воздействии на него различных факторов внешней среды, получать количественные и качественные характеристики его работоспособности. Важным направлениям использования тестовых заданий из набора методик АППДК "Мультипсихометр" является оценка эффективности коррекционных мероприятий при поддержании на основе медико-психологических технологий и сопровождении операторской деятельности различных специалистов. Получение количественных и качественных характеристик моделирующейся деятельности позволят быстро и эффективно сформировать направления коррекционно-восстановительной работы со специалистами операторского профиля.

Литература

1. Бодров В.А., Розенблат В.В. Физиологические проблемы утомления // VII Съезд Всесоюзного физиологического общества им. И.П.Павлова: Тез. докл. – Л., 1987. Т.1.

2. Березовский В.А. Утомление и неутомляемость // Физиологические проблемы утомления и восстановления: Тез. докл. Всесоюзн. конф. – Киев – Черкассы, 1985. Ч.1.

3. Власкина Л.А., Владимирский Б.М. Диагностика состояния нервного утомления // Физиологические проблемы утомления и восстановления: Тез. докл. Всесоюзн. конф. – Киев – Черкассы, 1985. Ч.1.

4. ГОСТ 26387-84 Система "человек-машина". Термины и определения. (Переиздан 01.07.2006)

5. Добромыслова О.П. Мышечное утомление с позиции теории функциональных систем // Физиологические проблемы утомления и восстановления: Тез. докл. Всесоюзн. конф. – Киев – Черкассы, 1985. Ч.1.

6. Стрелков Ю.К. Инженерная и профессиональная психология. М.: Академия, 2001. 360 с.

7. Хрестоматия по инженерной психологии / Под ред. Б.А. Душкова. М.: Высшая школа, 1991. 287 с.