



Теория и практика проектирования

Сергей Фёдорович Сергеев, доктор психологических наук, Санкт-Петербургский государственный университет

ИНЖЕНЕРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ И ЭРГНОМИКА: ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА

Деятельность человека-оператора протекает в физическом мире, и её качество в значительной мере зависит от свойств его тела как интерфейса, соединяющего психическую сферу человека с органами управления эргатической системы.

Антропометрические характеристики

Эти характеристики включают размеры тела человека и его отдельных частей и являются случайными величинами, подчинёнными нормальному закону распределения. Различают статические и динамические антропометрические характеристики. Первые используются для установления размеров и параметров рабочего места оператора, а вторые — для определения объёма рабочих движений, зон досягаемости и видимости, создания биомеханических моделей человека.

При проектировании используются в основном справочные данные, таблицы и модели-манекены.

Биомеханические характеристики

Характеристики человеческого тела описывают в терминах механики. Используются аналогии для анализа параметров тела:

- кости — структурные члены, центральные оси, плечи рычагов;
- тело — объёмы, массивы;
- суставы — несущие поверхности и сочленения;
- суставная жидкость — смазка;
- мышцы — моторы, амортизаторы или фиксаторы;
- нервы — схемы управления и обратной связи;
- органы — генераторы, потребители;
- сухожилия — тросы, передающие силы тяги;
- ткань — эластичные, несущие нагрузку поверхности и пружины.

При инженерно-психологическом рассмотрении биомеханических систем используются физико-математические модели, включающие кинематические цепи, динамические особенности взаимодействия мышц и скелета, особенности позы человека-оператора, распределения нагрузок во время

выполнения рабочих и управляющих движений. Биомеханический анализ позволяет определить оптимальные соотношения, дающие возможность выполнять рабочие движения с минимальными затратами энергии.

Рабочие движения оператора. Сенсомоторная регуляция

Любая профессиональная деятельность осуществляется в форме моторных действий руками, которые представляют собой сложно координированную деятельность, в которую вовлечены практически все системы организма. Дистальные части руки не ограничены в формировании различных траекторий перемещений в пространстве. Кисть по отношению к плечевому поясу имеет семь степеней свободы, по отношению к грудной клетке 16 степеней, а по отношению к опоре (стопам) около 30. Это обеспечивает «безграничную» свободу перемещений дистальных частей руки. Они могут перемещаться по любым траекториям, словно не имеют никакой связи с туловищем.

Всякое управляющее действие человека состоит из *микродвижений*, корректируемых и осуществляемых под контролем центральных механизмов регуляции мозга. Действие не воспроизводится, а «строится» в процессе своего выполнения. Поэтому действие нельзя повторить в пространстве, а можно лишь создать новое действие, близкое по целям и структуре, выполненному ранее.

Движения, возникающие при решении двигательной задачи, разделяют на три группы:

- *рабочие или исполнительные*, посредством которых осуществляется воздействие на орган управления;

- *гностические*, направленные на познание объекта. К ним относятся осязательные, ощупывающие, измерительные и другие движения;

- *приспособительные*, состоящие из установочных, уравнивающих и других движений.

Рабочие движения оператора совершаются в пределах *моторного поля* — части рабочего места, на которой расположены органы управления.

Исполнительные рабочие движения (операции) по назначению органов управления разделяют:

- на *операции включения, выключения и переключения*. Их основная характеристика — время реакции;

- *выполнение последовательного ряда повторяющихся движений* по осуществлению операций кодирования и передачи информации. Их характеристики — темп и ритм движений;

- *манипуляционные*, связанные с дозированием движений по силовым, пространственным и временным параметрам. Используются при настройке аппаратуры и точной установке управляемого объекта. Основной параметр — точность дозирования реакций;

- *операции сенсомоторного слежения*. Закljučаются в непрерывном решении задачи согласования положения управляемого объекта в пространстве с перемещающимся объектом-целью.

Большинство управляющих движений выполняется после восприятия и анализа информации в сенсомоторных системах, включающих совместную деятельность анализаторных, воспринимающих органов

и исполнительных движений. Различают три типа сенсомоторных реакций:

- простая сенсомоторная реакция;
- сложная сенсомоторная реакция;
- реакция на движущийся объект в формах компенсаторного и преследующего слежения.

Простая сенсомоторная реакция заключается в ответе заранее известным способом (например, нажатием на кнопку) на внезапно появляющийся, но известный сигнал. Время реагирования складывается из латентного (скрытого, связанного с обработкой сигнала в нервной системе) и времени моторного акта. Латентное время реакции зависит от вида воздействия и составляет:

- на световое раздражение — 0,16–0,18 с;
- на слуховое — 0,14–0,16 с;
- на болевое раздражение:
 - электрокожное — 0,10–0,12 с;
 - тепловое — 0,36–0,40 с;
- на обонятельное воздействие паров пахучего вещества:
 - линолеума — 0,70–0,80 с;
 - древесно-стружечных плит — 0,90–1,00 с.

Время моторного акта зависит от вида и траектории движения.

Сложная сенсомоторная реакция — включает задачу выбора. Каждому из входных сигналов соответствует определённое действие, например, нажатие тумблера. Время реакции при этом является функцией, зависящей от сложности выбора, количества поступающей оператору информации, направления и формы движений, предыдущего опыта оператора.

Повторяющиеся движения зависят от их темпа. Максимальный темп при ударах паль-

цем составляет для мизинца — 48–56; безымянного — 57–62; среднего — 63–69; указательного — 66–70 ударов за 15 секунд. Максимальный темп нажимных ударов для ведущей руки составляет 6,68 нажимов/с, для не ведущей — 5,3 нажимов/с.

При высоком темпе сигналов, следующих один за другим, возникает явление «психического блока», проявляющееся в пропуске сигналов и появлении реакций с большим латентным временем.

Вращательные движения рук зависят от направления поворота и быстрее совершаются при повороте правой рукой направо, нежели при повороте налево.

Задачи слежения заключаются в том, чтобы удержать посредством органов управления движущийся объект на заданной траектории или совместить его с другим движущимся объектом.

Различают *компенсаторное* и *преследующее* слежение. Первое заключается в восприятии оператором разности между входным и выходным сигналами и сведении её к нулю, а второе — при восприятии оператором всего хода изменений и сведении разностной ошибки к нулю.

Эффективность решения задач слежения зависит от вида реагирования системы слежения. Выделяют *позиционное слежение*, *слежение по скорости*, *слежение по ускорению*.

Оператор при решении задач слежения рассматривается как звено в системе управления. Основным параметр, определяющий возможности системы с непрерывным управлением, — полоса пропускания, которая составляет для человека ~1Гц.

При проектировании систем, включающих задачи слежения, необходимо учиты-

вать наличие ограничений в деятельности оператора, возникающих вследствие его невысокой пропускной способности и задержек в биомеханических системах. Квалифицированное управление и слежение должны использовать имеющиеся у человека механизмы предвидения и предвосхищения динамики движения объекта и поведения управляемой системы.

Деятельность человека-оператора

Интеграция в единое поведение отдельных свойств психофизиологической и психологической структур человека требует введения более обобщённых категорий. Центральная из них — категория *деятельности* — активное взаимодействие с миром, в котором человек выступает как субъект (носитель сознания), целенаправленно воздействующий на объект с целью удовлетворения своих потребностей.

Деятельность в эргономике выступает в качестве предмета объективного научного изучения, предмета управления, проектирования, оценки труда и средств труда оператора. Выделяются цель, средство труда и результат деятельности, придающие ей созидательную целенаправленность.

Нас интересует деятельность операторская, протекающая в виде процесса достижения поставленных перед системой «человек — машина» целей, состоящая из упорядоченной совокупности действий человека-оператора и имеющая в своей основе временную развёртку перцептивных, мыслительных, мнемических и моторных процессов.

Деятельность реализуется в виде плана действий по достижению цели. Действия

подчинены представлению о промежуточном результате. Одна и та же деятельность может осуществляться посредством различных действий. Конкретный способ выполнения действия называется операцией. В неё включено функциональное содержание, информативные признаки и она имеет определённую структуру. Деятельность осуществляется в структуре отношений: мотив — деятельность; цель — действие; функциональное свойство — условие; предметное свойство — функциональный блок.

Психологический анализ деятельности

Деятельность оператора всегда исходит из тех или иных мотивов и направлена на достижение некоторой цели. Основные психологические составляющие операторской деятельности: образ-цель, оперативный образ, прогнозирование хода событий, принятие решения, план (программа) действий, восприятие информации об их результатах (обратная связь).

При разработке системы «человек — машина» важно учитывать не только характеристики отдельных систем организма, но и структуру операторской деятельности в целом.

Психологический анализ деятельности начинается с описания профессии, выполненного *профессиографическими* методами (методами описания профессии), которые позволяют:

- установить соотношение между требованиями профессии и способностями человека;
- оценить возможный успех той или иной личности в профессии;

- оценить потребность в профессиональном отборе на эту профессию;
- построить модели, на базе которых возможен синтез реальной деятельности.

Профессиография использует инструментарий других наук о человеке и применяет методы:

- предметно-функциональные;
- операционно-логические;
- соматографические;
- психофизиологические;
- личностные.

Для описания и анализа деятельности на уровне системы используются:

- метод описания перечня функций — словесное перечисление и описание действий оператора, выделение основных функций, которые чаще всего приходится выполнять оператору данной системы;

- метод изучения технической документации и оборудования системы: позволяет определить задачи, которые решает (или будет решать) оператор, и условия его деятельности;

- метод опроса — проводится в форме анкетирования и беседы для выявления особенностей изучаемой профессии;

- метод многомерно-весаго описания деятельности;

- метод наблюдения — ведётся наблюдение за ходом рабочего процесса и поведением специалистов;

- метод экспертных оценок;

- самонаблюдение и самоотчёт — применяется в профессиографии в двух формах: в виде самоотчёта специалиста изучаемой профессии и в виде самонаблюдения психолога, включённого в профессию;

- экспериментальный метод — служит в основном для проверки уже составленной «профессиограммы».

Возможны комбинации описанных методов с применением математических процедур структурно-алгоритмического подхода, теории надёжности, теории автоматического управления, теории информации, методов спектрального анализа, R-функций, теории нечётких множеств, графов и др.

Изучение профессиональной деятельности включает её психологическое описание, которое должно отвечать требованиям психологической адекватности, т.е. отражать содержание в терминах языка психологической науки. Под психологическим содержанием понимаются психика и конструируемая ею действительность в их реальности и отображении в системе научных психологических воззрений. Адекватность психологического содержания с точки зрения инженерной психологии предполагает учёт профессионального содержания деятельности, её профессиональной специфики, пронизывающей всю систему деятельности, охватывая её предметную, орудийную и процессуальную стороны во всех формах отношений взаимосвязанного материального внешнего и идеального внутреннего существования. Помимо требования адекватности психологического содержания деятельности Г.В. Суходольским выдвинуто требование конструктивности её описания. Конструктивность понимается как представление изучаемых объектов в синтезированном из элементов виде.

При анализе содержания деятельности используется психологическая интерпретация, которая сводится к объяснению роли

непсихических элементов деятельности в психической деятельности оператора. Результаты анализа позволяют решить и обратную задачу — определить роль психического в работе системы, что используется при решении задач профотбора при подборе претендентов, обладающих требуемыми профессионально важными качествами.

Понятия «рабочее место» и «рабочее пространство»

Трудовая деятельность человека протекает в специально организованных условиях, к которым относятся рабочее пространство и рабочее место. *Рабочее пространство* — специально проектируемая часть рабочей среды. Оно представляет собой зону, отделённую от природной среды, с искусственно создаваемыми условиями. Примеры рабочего пространства — производственный цех, судовой ангар. *Рабочее место* — это часть рабочего пространства, где располагается оборудование, с которым взаимодействует человек в рабочей среде. Рабочее место оператора включает в себя в общем случае пульта управления с соответствующими средствами отображения информации и органами управления, средства связи и поддержки деятельности.

По ГОСТ 26.387–84 Рабочее место оператора — *это часть пространства в системе «человек — машина», оснащённая средствами отображения информации, органами управления и вспомогательным оборудованием и предназначенная для осуществления деятельности оператора СЧМ.*

Эргономическое проектирование рабочих пространств и рабочих мест производится с учётом антропологических, биомехани-

ческих, психофизиологических и психических возможностей работников. Решаются задачи размещения работающего человека с учётом зоны его рабочих движений, обеспечения выполнения основных и вспомогательных операций в удобном рабочем положении, с применением эффективных приёмов и способов выполнения трудовых операций, оптимального обзора средств визуального и звукового представления информации. Обеспечивается свободный доступ к оборудованию с целью его профилактического осмотра и ремонта, решаются задачи обеспечения требований санитарной гигиены, техники безопасного проведения работ.

Эргономическое обеспечение проектирования рабочего места включает этапы:

- Формирование исходных данных.
- Предварительный выбор габаритов рабочего места.
- Выбор правил компоновки средств отображения информации и органов управления. Разработка варианта их размещения на панелях рабочего места.
- Оценка размещения элементов рабочего стола (обзорность, досягаемость элементов рабочего места).
- Учёт общих эргономических требований по компоновке панелей пультов.
- Комплексная оценка конструкции рабочего места.
- Выбор форм цветового кодирования информации на индикаторах пульта.
- Разработка окончательного варианта размещения элементов рабочего пульта.

В процессе выполнения этапов проектирования проект непрерывно уточняется и изменяется с возвратом в те или иные его точки. Это не последовательный процесс,

хотя он и разбивается условно на этапы. Эргономическое проектирование представляет собой цепь циклических рекурсивных процессов, ведущих к получению требуемого результата.

Ошибки операторов

Человек, будучи сложной системой, в принципе не может работать без ошибок, которые могут приводить к серьёзным и даже трагическим последствиям. Новостные каналы средств массовой информации пестрят сообщениями об ошибочных действиях операторов. Приведем некоторые из них.

«В воскресенье на атомной электростанции в японской префектуре Фукусима (остров Хонсю) из-за ошибки сотрудника пришлось остановить атомный реактор, передаёт РИА Новости. Как сообщили представители компании «Токио дэнриоку», которая является оператором атомной электростанции, автоматика сработала в связи с повышением уровня охлаждающей жидкости. Это, в свою очередь, было вызвано ошибкой сотрудника, который нажал не на ту кнопку и остановил насос, подающий жидкость».

«Следователи считают, что причиной произошедшего в пятницу, 22 сентября, столкновения поезда на магнитной подушке с грузовиком могла стать человеческая ошибка одного из операторов».

«В компании «Екатеринбургнефтепродукт» предварительно посчитали сумму материального ущерба, нанесённого ей в результате чрезвычайного происшествия на екатеринбургской АЗС № 313 компании «Сибнефть». Она составила 213 тыс. рублей. Напомним, что 27 сентября из-за ошибки

оператора Шабровского топливного терминала в баки шести автомобилей была залита грязная вода».

«Голосовая связь с экипажем Международной космической станции во время выхода в открытый космос пропала из-за ошибки оператора американского Центра управления полётами (ЦУП). Об этом сообщили сегодня в группе НАСА в подмосковном ЦУП. «Во время выхода экипажа в космос по ошибке прошла команда на отключение антенны короткого диапазона, обеспечивающей голосовую связь и передачу части телеметрической информации», — сказал собеседник агентства».

«Правительство Колумбии и Национальный исполнительный центр электрических соединений отвергли возможность того, что обесточивание страны произошло в результате террористического акта. Первичное отключение произошло на подстанции Торка, расположенной в пригороде колумбийской столицы Боготы, затем последовали «веерные» отключения других подстанций. Причины происшедшего до сих пор не установлены, и специалисты предпочитают комментировать аварию, используя термин «системная ошибка». В настоящее время электроснабжение в колумбийской столице полностью восстановлено. Предположительно, отключение электричества произошло по ошибке операторов на электростанции».

«Ошибка погибшего оператора Александра Захарова при оценке степени критичности и сборке размножающейся системы (РС) оказалась одной из главных причин аварии, случившейся 17 июня в Арзамасе-16. К такому выводу пришла комиссия, рассле-

довавшая причины инцидента. Как сообщили вчера в Министерстве по атомной энергии России, Захаров использовал неверные данные размеров РС и не установил источник нейтронов в центр сборки. Однако не менее важной причиной локальной ядерной аварии явились грубые нарушения действующих правил по радиационной безопасности: сборка проводилась оператором в одиночку, был нарушен порядок организации и ведения работ».

«Одной из причин авиакатастрофы Боинга-737 14 сентября 2008 года в Перми мог стать установленный на самолёте пилотажно-навигационный прибор, имеющий нетипичную для российских лётчиков индикацию. Об этом сообщил советник генерального директора по связям с общественностью авиакомпании «Аэрофлот-Норд» Игорь Гуревич. «Можно предположить, что прибор, имеющий особую индикацию, мог стать одним из факторов, приведших к трагическим последствиям», — сказал Гуревич.

Боинг 737–500 компании «Аэрофлот-Норд», выполнявший рейс из Москвы, разбился в Перми 14 сентября при повторном заходе на посадку, все находившиеся на борту 88 человек погибли. «Авиакомпания временно приостановила полёты воздушного судна Боинг-737 VP-BKT, на котором установлен аналогичный прибор. Причина прекращения полётов связана с тем, что самолёт, как и потерпевший крушение, имеет особую индикацию детекторных стрелок на пилотажно-навигационном приборе», — сказал Гуревич. По его словам, компания получила письмо от главы федерального агентства воздушного транспорта Евгения Бачурина, в котором содержалась

рекомендация приостановить эксплуатацию самолёта Боинг-737 VP-BKT вплоть до прохождения экипажем тренировок на этом воздушном судне или тренажёре с использованием особой индикации детекторных стрелок на комплексном пилотажно-навигационном приборе, — сообщает РИА Новости. Выведенный временно из эксплуатации Боинг будет заменён самолётом Ту-134, сообщил Гуревич. Как сообщалось, в качестве основной версии катастрофы Boeing-737–500 компании «Аэрофлот Норд» в Перми рассматривается человеческий фактор. Экипаж Boeing не имел большого опыта полётов на этой машине. Как передаёт «NEWSru.com», известно, что командир корабля почти все свои лётные часы провёл в кресле второго пилота Ту-134. Переучившись на Boeing и потренировавшись всего несколько сотен часов в качестве второго пилота Boeing, он сразу стал командиром мало знакомого ему судна. Его партнёр тоже пересел на Boeing совсем недавно, а весь его внушительный лётный стаж был набран в основном на Ан-24. Пилотов, как считают специалисты, мог сбить с толку, например, непривычный им иностранный авиагоризонт — прибор, показывающий наклон самолёта в продольной и поперечной плоскостях. Российский авиагоризонт имеет обратную индикацию — пилот в нём видит качающийся символ самолётика на фоне неподвижного горизонта; иностранные же показывают ему реальный вид из его кабины — качающийся горизонт. «В спокойном гражданском полёте, когда положение машины близко к горизонтальной плоскости, экипаж хорошо поймёт любую индикацию, — объяснил один из лётчиков, привлечённых к расследованию

пермской катастрофы в качестве специалиста. — При этом, когда машина входит в экстремальный режим с большими углами тангажа и крена, непривычный качающийся горизонт может сбить неопытного лётчика с толку: правый крен ему покажется левым, а набор высоты — снижением. Возможно, непониманием показаний иностранного авиаторизонта будет объяснена и эта катастрофа». Министр транспорта РФ Игорь Левитин заявил, что 80% аварий на транспорте происходит из-за человеческого фактора. «Но человеческий фактор — это не только ошибка экипажа, — отметил Игорь Левитин, — но и те условия, в которых работает экипаж, а также те программы, по которым он обучался».

Не будем утомлять цитатами внимание читателя. Масштаб проблемы влияния ошибок операторов на работу сложных систем можно проиллюстрировать результатами исследований специалистов НИИ ФСБ РФ. Они пришли к выводу, что «в ближайшие 10–15 лет до 85% срывов выполнения задач непрерывного управления сложными военно-стратегическими и промышленно-экономическими объектами РФ будет вызвано ошибочными или нелояльными действиями операторов управления».

Ошибки оператора — нарушения установленных предельных значений параметров, вызывающие сбои в нормальном функционировании эргатической системы. В ситуациях, где погрешность достигает значений, делающих невозможным достижение целей эргатической системы, используется понятие «отказ оператора».

Для анализа и классификации ошибок оператора имеются следующие критерии:

- место ошибки в структуре эргатической системы;
- внешнее проявление ошибки;
- последствия ошибки;
- характер отображения ошибки в сознании оператора;
- причины ошибки.

По каждому из критериев разработаны методы более детального анализа. Например, причины ошибки могут быть связаны с рабочим местом оператора (организацией информационной модели и органов управления), режимом труда и отдыха, профессиональной подготовкой, функциональным состоянием, рабочей мотивацией, отношениями в коллективе. Набор критериев анализа и классификации ошибок оператора задаёт последовательность проведения их психологического анализа.

Предотвратить ошибки операторов трудно, так как совершать ошибки в процессе работы для людей естественно. Это не свидетельствует о непрофессионализме оператора.

Анализ ошибок оператора — один из основных путей решения инженерно-психологических задач. Предотвращение ошибок оператора путём грамотного проектирования эргатической системы составляет один из разделов инженерной психологии.

Ошибка — это результат действия, совершённого неточно или неправильно. Это отклонение от намеченной цели, несоответствие полученного с планом, несоответствие достигнутого результата намеченной цели, поставленной задаче.

Последствия ошибок оператора различны. Во многих видах деятельности цена ошибки чрезвычайно велика. Следствием

ошибки оператора могут быть травма, несчастный случай, авария, катастрофа, экологическое бедствие.

Об ошибке оператора можно говорить только в том случае, если он совершал сознательное действие. Ошибка — это действие, выполненное вопреки плану.

По месту в структуре деятельности можно выделить следующие виды ошибок связанных с работой психических механизмов человека: *ошибки восприятия, ошибки внимания, ошибки памяти, ошибки мышления и принятия решения, ошибки ответной реакции.*

Основные причины ошибок оператора связаны с плохо спроектированным рабочим местом оператора, ошибками в пользовательском интерфейсе, нарушениями в организации труда и отдыха, психическим и физиологическим состоянием оператора, ошибками в подготовке системы и оператора к деятельности.

Литература

1. *Айзенк Г.Ю.* Проверьте свои способности / Г.Ю. Айзенк. Кишинев: Гриф, 1992.
2. *Голубева Э.А.* Способности и индивидуальность / Э.А. Голубева. М.: Прометей, 1993.
3. *Веккер Л.М.* Психические процессы. Том 3. / Л.М. Веккер. Л.: Изд-во ЛГУ, 1981.
4. *Зинченко Т.П.* Память в экспериментальной и когнитивной психологии / Т.П. Зинченко. СПб.: Питер, 2002.
5. *Зинченко Т.П.* Опознавание и кодирование / Т.П. Зинченко. Л.: Изд-во ЛГУ, 1981.
6. *Ильин Е.П.* Мотивация и мотивы / Е.П. Ильин. СПб.: Питер, 2002.
7. *Калин В.К.* Воля, эмоции, интеллект / В.К. Калин // Эмоционально-волевая регуляция поведения и деятельности: Тезисы всесоюзной конференции молодых учёных. Симферополь, 1983. С. 171–181.
8. *Когнитивные стили* / Под ред. В.А. Колги. Таллин, 1986.
9. *Крылов А.А.* Человек в автоматизированных системах управления / А.А. Крылов. Л.: Изд-во ЛГУ, 1972.
10. *Леонова А.Б.* Функциональные состояния человека в трудовой деятельности / А.Б. Леонова, В.И. Медведев. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981.
11. *Леонтьев А.А.* Психология общения / А.А. Леонтьев. Тарту: Тартуский ун-т, 1974.
12. *Леонтьев А.А.* Что такое язык / А.А. Леонтьев. М.: Педагогика, 1976.
13. *Ломов Б.Ф.* Человек и техника / Б.Ф. Ломов. М.: Советское радио, 1966.
14. *Ломов Б.Ф.* Методологические и теоретические проблемы психологии / Б.Ф. Ломов. М.: Наука, 1984.
15. *Мунипов В.М.* Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: Учебник / В.М. Мунипов, В.П. Зинченко. М.: Логос, 2001.
16. *Немчин Т.А.* Состояния нервно-психического напряжения / Т.А. Немчин. Л.: Изд-во ЛГУ, 1983.
17. *Практикум по инженерной психологии и эргономике: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений* / С.К. Сергиенко, В.А. Бодров, Ю.Э. Писаренко и др.; Под ред. Ю.К. Стрелкова. М.: Издательский центр «Академия», 2003.
18. *Психология индивидуальных различий. Тексты* / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер,

В.Я. Романова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982.

19. *Русалов В.М.* Опыт построения опросника для оценки индивидуально-психологических характеристик темперамента / В.М. Русалов // Социально-психологические и нравственные аспекты изучения личности. М.: ИПАН СССР, 1988. С. 89–94.

20. *Сергеев С.Ф.* Курс лекций по инженерной психологии и эргономике / С.Ф. Сергеев. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2008.

21. *Сергеев С.Ф.* Введение в инженерную психологию и эргономику иммерсивных сред: Учеб. пособие / С.Ф. Сергеев. СПб.: СПбГУ ИТМО, 2011.

22. *Соколова Е.Т.* Мотивация и восприятие в норме и патологии / Е.Т. Соколова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976.

23. Справочник по инженерной психологии / Под ред. Б.Ф. Ломова. М.: Машиностроение, 1982.

24. *Стрелков Ю.К.* Инженерная и профессиональная психология: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю.К. Стрелков. М.: Издательский центр «Академия», 2005.

25. *Стреляу Я.* Местоположение регулятивной теории темперамента (РТТ) среди других теорий темперамента / Я. Стреляу // Иностранная психология. Т. 1. 1993. № 2. С. 37–48.

26. *Суходольский Г.В.* Основы психологической теории деятельности / Г.В. Суходольский. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1988.

27. *Холодная М.А.* Когнитивные стили: О природе индивидуального ума / М.А. Холодная. СПб.: Питер, 2004.

28. *Холодная М.А.* Когнитивные стили и интеллектуальные способности / М.А. Холодная // Психологический журнал. 1992. Т. 13. № 3. С. 84–93.

29. Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Петухова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981.

30. *Хойос К.* Мотивация // Человеческий фактор. В 6 т. Т. 1. Эргономика — комплексная научно-техническая дисциплина: Пер. с англ. / Ж. Кристенсен, Д. Мейстер, П. Фоули и др. М.: Мир, 1991.

31. *Цибулевский И.Е.* Человек как звено следящей системы / И.Е. Цибулевский. М.: Наука, 1981.

32. Человеческий фактор. В 6 т. Т. 5. Эргономические основы проектирования рабочих мест: Пер. с англ. / К. Кремер, Д. Чэффин, М. Айюб и др. М.: Мир, 1992.

33. *Шадриков В.Д.* Проблемы системогенеза профессиональной деятельности / В.Д. Шадриков. М.: Наука, 1982.