

**Научно-техническое общество  
Института авиационной медицины**

---

**Психофизиологический анализ  
и оптимизация деятельности**

Материалы Зараковских чтений  
(научных чтений памяти Г.М. Зараковского)

Москва  
2019

**УДК 613.693**

**ББК 58.5**

**М42**

**М42** Психофизиологический анализ и оптимизация деятельности; Материалы научных чтений памяти Г.М. Зараковского, г. Москва, 26 марта 2019 г.

/ Под ред. А.А. Меденкова. – М.: Полет, 2019. – 192 с.

**ISBN 5-88021-004-9**

Сборник содержит материалы Научных чтений памяти Г.М.Зараковского, представленных в виде статей, посвященных проблемам психофизиологического анализа деятельности и оптимизации средств, алгоритмов и условий труда, формирования системы поддержания работоспособности и восстановления функционального состояния лиц опасных профессий. Рассматриваются социально-психологические вопросы оценки и обеспечения качества жизни населения, философские и психологические проблемы развития личности, общества и человечества. Обсуждаются проблемы профессионального и психологического отбора и обеспечения безопасности деятельности, а также специализации и профессиональной подготовки. Приводятся данные об экономической эффективности эргономического, инженерно-психологического и социально-психологического обеспечения деятельности. Представлены воспоминания учеников, сотрудников и коллег Г.М. Зараковского о совместных работах, исследованиях и общении с ним.

Сборник рассчитан на широкий круг читателей, интересующихся историей отечественной авиации, космонавтики, авиационной медицины, эргономики, психологии труда, социологии и психофизиологии.

**Редакционный совет**

Бессонова Ю.В., кандидат психологических наук

Глушко А.Н., доктор психологических наук

Гозулов А.С., кандидат психологических наук

Дворников М.В., доктор медицинских наук, профессор

Захарова Н.Л., доктор психологических наук, профессор

Логунова О.А., кандидат психологических наук

Меденков А.А., доктор медицинских наук, профессор

Обознов А.А., доктор психологических наук, профессор

Рыбников О.Н., доктор медицинских наук, профессор

Третьяков Н.В., доктор медицинских наук, профессор  
Филиппченкова С.И., доктор психологических наук, профессор

Чунтул А.В., доктор медицинских наук

Шакула А.В., доктор медицинских наук, профессор

**Рецензенты**

Левчук И.П., доктор медицинских наук, профессор

Шалимов П.М., доктор медицинских наук, профессор

**УДК 613.693**

**ББК 58.5**

**ISBN 5-88021-004-9**

© Совет НТО ИАиКМ

## Предисловие

В истории отечественной науки врач, психолог и эргономист Г.М. Зараковский навсегда останется основоположником психофизиологического анализа деятельности и системы эргономического обеспечения разработки, испытаний и эксплуатации авиационной и космической техники. Между тем его вклад в разработку многих других проблем развития психологии труда, инженерной психологии и эргономики заслуживает дальнейшего изучения, анализа и использования на современном этапе развития общества и государства. В связи с этим Зараковские чтения могут стать научным форумом и площадкой для обсуждения актуальных проблем обеспечения безопасности трудовой деятельности, профессионального развития личности и направлений повышения качества жизни населения страны.

Г.М. Зараковский предложил методологическую основу учета влияния факторов полета, функционального состояния летчика, уровня его подготовки и сложности решаемых в полете задач по показателям качества и надежности и влияния напряженности деятельности на его здоровье и психофизиологическое состояние. Такой основой стал его метод психофизиологического анализа и оценки содержания и структуры деятельности и оптимизации ее средств, алгоритмов решения задач и условий труда. Становлению системы эргономического обеспечения разработки и эксплуатации авиационной и космической техники и определяющему вкладу в ее разработку Г.М. Зараковского посвящалась беседа в редакции известных отечественных специалистов в области авиационной и космической медицины, психологии и эргономики.

Проведению Зараковских чтений предшествовала беседа в редакции журнала «Авиакосмическая медицина, психология и эргономика» с участием ведущих в стране специалистов в области авиакосмической медицины, психологии и эргономики, хорошо знавших Г.М. Зараковского и продолжающих развивать его научные идеи и концепции. В беседе участвовали доктор медицинских наук, кандидат психологических наук, профессор А.А. Меденков, доктор медицинских наук, профессор М.В. Дворников, кандидат психологических наук О.А. Логунова, доктор медицинских наук, профессор О.Н. Рыбников, доктор медицинских наук, профессор В.В. Козлов, кандидат медицинских наук Н.Н. Зацарный и кандидат медицинских наук И.Е. Дорошенко.

В своих выступлениях они отмечали удивительные качества Георгия Михайловича как исследователя и исполнителя, научного руководителя и педагога-воспитателя. Отмечали высочайший и непререкаемый научный авторитет его личности. Каждый приводил свои примеры поддержки, помощи и доверия со стороны Георгия Михайловича. Многие отмечали его научный вклад в разработку тех или иных актуальных проблем развития психологии труда, инженерной психологии и эргономики в авиации и космонавтике. Участники беседы единодушно признали необходимость системно предствить в сборнике концептуальные взгляды Г.М. Зараковского, оказавшие решающее влияние на развитие отечественной методологии системного учета психофизиологических характеристик и возможностей человека при разработке и создании авиакосмической техники.

Материалы учеников, соратников, коллег, сотрудников и последователей Георгия Михайловича, подготовленные в развитие его идей и методологии учета человеческого фактора в интересах личности и общества, включены в сборник наряду с аналитическими и обзорными статьями по истории становления и развития отечественной эргономики. В представленных статьях развиваются его идеи по всем направлениям учета психологии человека и общества в интересах инновационных преобразований экономики, гармоничного развития каждой личности и всего человечества. Отмечается, что ему принадлежит приоритет в формировании методологии оценки качества жизни с учетом ее психологических составляющих и в определении стратегии развития человечества на основе учета и формирования психологии личности, ее потребностей и возможностей гармоничного развития.

В сборник первых Научных чтений памяти Г.М. Зараковского включены статьи, посвященные проблемам психофизиологического анализа деятельности и оптимизации средств, алгоритмов и условий труда, формирования системы поддержания работоспособности и восстановления функционального состояния летного состава, космонавтов и других лиц опасных профессий.

В статьях сборника рассматриваются социально-психологические вопросы оценки и обеспечения качества жизни населения, философские и психологические проблемы развития личности, общества и человечества. Обсуждаются проблемы профессионального и психологического отбора и обеспечения безопасности деятельности, а также специализации и профессиональной подготовки. Приводятся данные об экономической эффективности эргономического, инженерно-психологического и социально-психологического обеспечения деятельности. Показывается эффективность эргономической оптимизации средств, алгоритмов работы и условий профессиональной деятельности. Приводятся воспоминания учеников, сотрудников и коллег Г.М. Зараковского о совместных работах, исследованиях и общении с ним.

Залогом успешной подготовки и проведения Зараковских чтений является активное участие в этой работе его последователей, сотрудников, учеников и соратников. Их бережное отношение к научному наследию Г.М. Зараковского, стремление продолжить и развить его идеи должны способствовать не только их реализации, но и привлечению внимания широкой научной общественности к проблемам психологии труда, инженерной психологии и эргономики.

Особо важным является активное участие в подготовке и проведении чтений студентов, аспирантов и молодых сотрудников образовательных учреждений, научно-исследовательских организаций и предприятий.

Представляется, что знакомство с проблемами учета психофизиологических характеристик человека в его образовательной и трудовой деятельности поможет им определиться с выбором в качестве своей профессии благородной работы по повышению эффективности и надежности труда, обеспечению безопасности лиц опасных профессий, всестороннему развитию личности, и, в конечном счете, – повышению качества жизни населения страны.

## УЧЕТ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА В АВИАЦИИ

Дворников М.В., Меденков А.А., Козлов В.В., Третьяков Н.В., Чунтул А.В.

Развитие науки и техники создает возможности для автоматизации действий человека и передачи его функций в системе «человек-машина-среда» техническим и аппаратно-программным средствам. В результате человек избавляется от рутинных задач и действий и получает возможность оперативного получения необходимой информации для ее преобразования в ходе обоснования решений по эффективным действиям, управляющим воздействиям или распоряжениям. Однако автоматизация не всегда приводила к повышению надежности функционирования системы «человек-машина-среда». Возникали ошибки в связи с дополнительными правилами и алгоритмами работы со средствами ввода-вывода информации и преобразования ее для принятия решений. Появилась необходимость определить требования к средствам, алгоритмам работы и условиям решения задач человеком исходя из его психофизиологических характеристик и возможностей восприятия, переработки информации и принятия решений. Обоснование таких требований потребовало проведения исследований психических процессов, состояний и свойств личности, механизмов умственной и физической активности и развития человека, сохранения и восстановления психофизиологических ресурсов и резервов организма [11].

Особую значимость результаты этих исследований приобрели в авиации. Они показали, что надежность летчика зависит не только от его знаний, навыков и умений, функционального состояния и психофизиологической готовности действовать в экстремальной обстановке, но и от средств, алгоритмов и условий труда. Недостатки распределения функций в системе «летчик-самолет», информационного обеспечения подготовки и принятия летчиком решений, организации режима труда и отдыха способствуют совершению ошибочных и несвоевременных действий [1].

Анализ причин авиационных инцидентов показал, что в 5-15% случаев они не устанавливаются, в 15-20% случаев связаны с отказом техники, в том числе в результате действия внешних факторов, а в 70-75% случаев – с ошибками и несвоевременными действиями экипажа. По статистике на одну авиационную катастрофу приходится 12-15 случаев их предотвращения благодаря своевременным и нестандартным действиям и решениям экипажа в опасных ситуациях. При этом только треть таких ситуаций предусматривается инструкциями и отрабатывается на тренажерах.

Между тем считается, что именно ошибочные и несвоевременные действия экипажа лежат в основе большей части авиационных происшествий и инцидентов. Но в половине этих случаев совершению таких действий способствуют недостатки информационного обеспечения деятельности летчика, в том числе проектирования систем отображения информации и интеллектуальной поддержки летчика, особенно, в экстремальных условиях полета. И причиной авиационных происшествий и инцидентов является недостаточный учет психофизиологических возможностей

летчика при проектировании средств и алгоритмов его работы и организации летного труда.

Именно недостаточный учет психофизиологических характеристик и возможностей летчика при создании и эксплуатации авиационной техники рано или поздно становится причиной ошибочных действий летного состава или провоцирует его на поступки и действия с трагическими последствиями [2]. Летчик в силу ограничений своих психофизиологических ресурсов и возможностей и когнитивных способностей может ошибаться [3]. Но система учета его ограниченных возможностей и способностей обязана помочь ему своевременно устранить угрозу безопасности полета, как технически, так и информационно и организационно. Если экипаж совершает ошибочное или не выполняет необходимое действие, а сигнализация об этом отсутствует, значит, система информирования летчика об отказах техники и алгоритмы его действий нуждаются в доработке и уточнении по содержанию и последовательности. При расследовании авиационного происшествия следует определять причины, вынудившие летчика действовать не лучшим образом, и устранять их при создании авиационной техники, в процессе проектирования которой закладываются основы надежности профессиональной деятельности летного состава [4].

В свое время профессор В.И. Копанев провел уникальный эксперимент с участием планеристов и доказал, что авиагоризонт с видом индикации «с земли на самолет» быстрее формирует у летчика образ пространственного положения самолета и позволяет быстрее выводить самолет из опасного крена. Тем не менее, авиагоризонты с видом индикации «с самолета на землю» еще остаются в эксплуатации и где косвенно, а где и непосредственно способствуют нарушению пространственной ориентировки летчика и совершению им ошибочных действий.

Профессор В.В. Козлов анализировал причины столкновения вертолета с землей при выполнении разворота ночью после пролета светового наземного ориентира [9]. При переходе к пилотированию по приборам летчик потерял пространственную ориентировку и выполнил роковое движение ручкой управления. Вертолет имел индикацию «вид на землю» с оцифровкой через 10 градусов, а величина крена «в окне» отсутствовала, поэтому летчик выполнил управляющее движение, чтобы определить величину крена. Все это свидетельствует о необходимости участия инженерных психологов в проектировании систем отображения информации и выборе ее рациональных характеристик и вариантов размещения приборов и органов управления.

Во время Великой Отечественной войны А.И. Покрышкин обратил внимание на то, что даже после продолжительных воздушных боев часто возвращался на аэродром с неизрасходованным пушечным боекомплектом. Оказалось, кнопка спуска была расположена неудобно, сверху ручки управления самолетом. И чтобы ее нажать, надо было несколько вывернуть кисть руки. При этом процесс прицеливания нарушался, особенно при стрельбе и пилотировании с перегрузками. После его настойчивой просьбы инженеры вывели спуск пушки на гашетку пулеметов. В результате мощность огневого залпа при атаке выросла, точность стрельбы повысилась и «экономия» снарядов прекратилась.

Инженерный психолог И.Е. Дорошенко провел эксперименты по определению характеристик ручки управления самолетом, позволяющей эффективно пилотировать, одновременно отслеживать цели и вести прицельный огонь. Его рекомендации учтены при разработке ручек перспективных авиационных комплексов.

При обнаружении подводных объектов операторам радиотехнической системы авиационного противолодочного комплекса предъявлялась временная развертка поступления гидроакустических сигналов на приемные устройства. При этом сигналы, поступающие по разным каналам, между собой никак не увязывались. Психологический анализ показал, что при таком распределении функций не используются возможности человека по распознаванию образов на основе их характеристик константности, целостности, предметности и обобщенности. После доработки алгоритма визуализации гидроакустической информации вероятность распознавания сигналов цели за тактически выгодный период времени повысилась с 0,20 до 0,82. Кроме того, появилась возможность идентифицировать принадлежность подводных сигналов к различным источникам, в том числе и к ложным целям.

Авиационный врач, специализирующийся в области авиационной психофизиологии, эргономики и безопасности полетов, А.В. Чунтул экспериментально показал, что приборные доски с многофункциональными электронными индикаторами и пилотажно-навигационными приборами должны проектироваться с учетом изменения структуры деятельности летчика в особых условиях полета. Летчик должен находиться в информационной среде, обеспечивающей его ситуационную осведомленность и готовность к принятию решения в любой момент времени. Чем больше поступающая информация приведена к виду ее использования при выборе решения, тем выше качество ее преобразования. При этом у летчика должны быть сформированы модели, схемы и алгоритмы оценки и прогноза эффективности выполнения своих действий.

В эксперименте оценивались различные варианты автоматизации принятия решений по управлению авиацией. Должностным лицам определенное время предлагалось решать задачи разного уровня сложности. После этого моделировалась ситуация, требующая принятия решения на основе вновь поступившей информации. Выяснилось, что предшествующая сложность решаемых задач существенно влияет на ситуационную готовность командира принимать решения по управлению авиацией. При недостаточной или повышенной информационной сложности предшествующих преобразований информации окончательное решение оказывалось менее эффективным.

Профессиональная надежность летчика в процессе эксплуатации авиационной техники обеспечивается использованием эффективных методов и средств обучения, подготовки и тренировки. На надежность летчика влияют многие факторы, характерные для летной деятельности. Прежде всего, это опасность для жизни, социальная ответственность, эмоциональные нагрузки, пилотажные перегрузки, шум, вибрация, перепады барометрического давления, гипоксия, дыхание под избыточным давлением и другие. Функциональное состояние летчика зависит и от его мотивации и направленности деятельности, ее целей и задач, от условий труда, летной нагрузки, режима труда и отдыха [5].

Высокоманевренные самолеты выполняют полеты на больших высотах с перегрузками 9-12 ед. с большой скоростью их нарастания. Для выполнения противоракетного маневра летчик должен переносить перегрузки свыше 14 ед. При перегрузках вес летчика возрастает в несколько раз. Существенно повышается и нагрузка на сердце. Возникающие болевые ощущения в верхних и нижних конечностях и действие силы тяжести затрудняют выполнение координированных управляющих движений. Уменьшение мозгового кровообращения приводит к нарушениям зрения и пространственной ориентировки и, при продолжительном снижении, – к потере сознания. Поэтому к летчику предъявляются особые требования к устойчивости его организма к пилотажным перегрузкам и гипоксемии – снижению содержанию кислорода в крови из-за циркуляторных нарушений при воздействии гравитации, не обеспечивающих возрастающие потребности организма в кислороде. Чтобы повысить устойчивость летчика к перегрузкам используется противоперегрузочный костюм, сдавливающий нижнюю часть туловища летчика и препятствующий депонированию там крови.

Полностью исключить случаи нарушений пространственной ориентировки или утраты летчиком сознания в маневренном полете при действии интенсивных пилотажных перегрузок не удастся. В связи с потерей летчиком сознания и пространственной ориентировки при выполнении маневренных полетов ВВС США потеряли десятки самолетов. Опасность заключается в том, что сознание теряется внезапно, без предвестников, через 4-5 с после прекращения мозгового кровообращения. После возобновления кровообращения оно восстанавливается не раньше, чем через 10 с. При этом физиологические параметры и способность продолжать профессиональную деятельность восстанавливаются через 15-30 с, а полностью работоспособным летчик становится только через несколько минут.

Исследованиями профессора М.Н. Хоменко обоснована технология выполнения летчиком приемов, улучшающих кровоснабжения головного мозга и повышающих переносимость перегрузок [14]. В частности, этому способствуют резкий вдох и дыхание с частотой 15-20 циклов в минуту. При дыхании чаще 30 циклов в минуту функциональные возможности сердечно-сосудистой системы по обеспечению переносимости перегрузки существенно снижаются. Важность такой тренировки трудно переоценить, поскольку по зарубежным данным только четверть летчиков эффективно выполняет противоперегрузочные приемы и, тем самым, повышает устойчивость к воздействию перегрузок и сохраняет работоспособность. Выполнение противоперегрузочных приемов должно осуществляться на уровне физиологического автоматизма. И для этого необходимы ежегодные тренировки на центрифуге, позволяющей моделировать воздействие перегрузок и контролировать формирование навыков выполнения противоперегрузочных приемов.

Работоспособность летчика и его устойчивость к пилотажным перегрузкам зависит и от летной нагрузки, нормировать которую достаточно сложно. При больших перерывах в полетах готовность организма к воздействию перегрузок снижается. Перерывы сказываются и на сохранности навыков, умений и алгоритмов работы в особых условиях полета.

Авиационный физиолог, профессор П.М. Шалимов, плодотворно занимавшийся много лет проблемами нормирования летной нагрузки, выявил ряд закономерностей, подлежащих учету при планировании полетов. У опытных летчиков функциональные резервы в годовом цикле работы после отпуска изменяются, но не существенно. Организм адаптируется к летной работе и функциональная готовность не снижается ниже критического уровня. У молодых летчиков требуемый уровень готовности на протяжении всего года не сохраняется. За счет мобилизации психофизиологических резервов после отпуска у них функциональная готовность повышается, но не на продолжительное время. Все это требует организации и проведения динамического контроля функционального состояния, работоспособности и психофизиологической надежности летного состава в процессе учебно-боевой подготовки.

Особую роль в обеспечении профессиональной надежности летного состава при выполнении маневренных полетов играет подготовка организма к действию факторов высотного полета. Необходимо «научить» организм запускать механизмы регуляции своего состояния при воздействии гипоксии и перегрузки, и не допускать, чтобы перерывы в тренировках «вносили» дисбаланс в их работу. Вот почему для наземной подготовки летного состава нужны средства моделирования воздействия гипоксии, перегрузки и других факторов.

Профессор М.В. Дворников, ведущий специалист в стране в области физиологии экстремальных состояний и разработки средств и методов оптимизации деятельности в этих условиях, последовательно отстаивает идею комплексного учета эргономических требований при создании системы обеспечения жизнедеятельности летчика высокоманевренного самолета. Важнейшим элементом этой системы он считает технические средства наземной подготовки летного состава, моделирующие условия полета и реально возникающие ситуации. В частности, это касается воздействия гипоксии на функциональное состояние летчика. В целях подготовки летного состава к высотным полетам разработан кислородный прибор с электронной системой управления процессом тренировки, обеспечивающий регуляцию параметров газового потока в кислородной маске и в защитном снаряжении в зависимости от моделируемых условий и ситуаций в полете. Для контроля и оценки функционального состояния летчика используются данные регистрации электрокардиограммы, артериального давления, параметров внешнего дыхания и содержания кислорода в крови [6].

Цель таких тренировок, которые должны проводиться в рамках психофизиологической подготовки к высотным и маневренным полетам, состоит в том, чтобы сформировать навыки летчика оценивать свое состояние и контролировать правильность выполнения противоперегрузочных приемов, своевременного диагностировать признаки кислородного голодания. Современные средства высокотехнологичной защиты летчика, включающие бортовое оборудование и индивидуальное снаряжение: противоперегрузочные устройства, кислородно-дыхательную аппаратуру и компенсирующие камеры в составе высотных и противоперегрузочных костюмов, используются для поддержания работоспособности летчика в экстремальных условиях полета. Они не защищают полностью от воздействия факторов поле-

та, но позволяют переносить величины воздействия, многократно превышающие физиологические возможности человека.

Эффективность применения средств защиты зависит от подготовки летчика, его умения контролировать свое состояние, готовности выполнять положения инструкции, при нарушении которых средства защиты превращаются в источник опасности. Подготовка к эффективному использованию средств защиты и спасения является неотъемлемой частью учебно-боевой подготовки летчика. Авиационные врачи, участвующие в такой подготовке в рамках медицинского обеспечения особых видов полетов (высотных, маневренных, длительных полетов, полетов над морем и т.п.), вносят весомый вклад в повышение безопасности полетов при возникновении аварийных ситуаций.

Профессиональная надежность летчика во многом зависит от его летных качеств, функционального состояния, свойств личности, навыков пилотирования и способностей оперативно воспринимать полетную информацию, правильно оценивать воздушную обстановку и принимать адекватные решения [7]. Особую сложность представляет обучение летчика оценивать воздушную обстановку и ситуацию на борту, пространственное положение летательного аппарата и расстояние до видимых ориентиров. Механизмы психической регуляции деятельности летчика в процессе обучения формируются на основе интеграции информации, ощущений, представлений, алгоритмов оценки и действий в различных условиях и обстоятельствах полета [8]. Важную роль в регуляции действий летчика играет образ полета, который формируется, уточняется и корректируется на основе приборной и внекабинной информации. При разработке системы информационного обеспечения летчика и привлекающей его внимание сигнализации, а также системы управления бортовым оборудованием, важную роль играет учет законов психофизики, характеризующих зависимость ощущений и восприятия летчиком изменений в характеристиках сигналов и оценки эффективности управляющих действий. Согласно законам психофизики, отношение минимального ощущаемого или воспринимаемого изменения сигнала к исходным его значениям является постоянным, величина ощущения изменяется пропорционально логарифму отношения интенсивности сигнала к величине абсолютного порога его ощущения и величина ощущения является степенной функцией от величины сигнала. Изменение параметров сигнала для его восприятия летчиком должно превысить определенную величину, чтобы обратить на себя внимание. При этом следует учитывать, что в связи с изменением функционального состояния летчика пороговые значения восприятия сигнала меняются, а значит, информативная величина его изменения должна определяться по отношению к максимальным значениям порога. При этом для повышения различимости сигналов и информационной значимости изменений сигнала целесообразно использовать не одномерное, а многомерное сенсорное пространство изменений сигналов. Отсюда следует, что информативность изменений яркости, насыщенности цвета, контраста, частоты мигания и других светотехнических характеристик сигналов, а также громкости, высоты и других звуковых характеристик сигналов и речи должна определяться с учетом психофизических законов их ощущения и восприятия. В полной мере это относится к информативности наземных сигнальных

огней и ориентиров, особенно при заходе на посадку, когда малейшие ошибки восприятия и оценки расстояния и высоты могут стать причиной авиационного инцидента или происшествия. Во многих случаях противоречивость и неясность ощущений и восприятия информативных изменений в поле зрения летчика способствуют возникновению иллюзий в оценке высоты полета и расстояния до значимых ориентиров. По этой же причине, особенно при изменении функционального состояния летчика у него могут возникнуть иллюзии восприятия, нарушающие адекватность оценки пространственного положения самолета. Такие иллюзии возникают при полетах в облаках, над заснеженной местностью, ночью, над морем и в других случаях. Описаны десятки и сотни ситуаций, когда летчик в связи с возникновением иллюзий теряет ориентацию самолета по крену и тангажу или оценивает высоту полета с ошибкой в 1,5-2 раза. У летчиков корабельной авиации возникают иллюзии при полетах у прибрежной полосы, при взлете и при посадке на палубу, особенно, при волнении моря. Одной из причин иллюзий является противоречивость информации, поступающей по разным каналам и лежащей в основе представления летчиком полетной ситуации. Механизмы предупреждения иллюзий формируются только при адекватном моделировании противоречивых ощущений и отработке алгоритмов сознательного подавления иллюзий, в том числе при действии ускорений. Поэтому при подготовке летчика важно сформировать у него готовность к действиям в условиях отказа техники, в сложных условиях и при возникновении иллюзий. Из рекомендаций по правильным действиям в случае возникновения иллюзий чаще всего указывается на необходимость пилотирования по приборам и, особенно при посадке, использовать инструментальную информацию. При этом проблемы осознания возникновения иллюзорности ситуации и устранения причин ее возникновения и определения условий возникновения по-прежнему остаются вне системного изучения и предупреждения. Часто иллюзии возникают при несоответствии ощущений показаниям приборов и сомнениям в их исправности. Исследование причин и обстоятельств возникновения иллюзий показало, что они во многом связаны с недостатками системы отображения информации, визуализации обстановки, выделения или обозначения признаков, необходимых для точного определения положения, высоты, расстояния или взаимного расположения ориентиров. Особым обстоятельством возникновения иллюзий является изменение функционального или психоэмоционального состояния летчика, как вследствие воздействия факторов полета, так и возникновения ситуаций, угрожающих безопасности полета. Эти изменения могут сопровождаться сужением поля зрения, нарушением логики рассуждений, пропуском информационных сигналов и сообщений, акцентированием внимания на не существенных моментах и явлениях.

В связи с этим представляются необходимыми методы и способы подготовки летчика, обеспечивающие не только формирование алгоритмов ситуационной осведомленности и пространственной ориентировки, но и их реализацию в условиях воздействия факторов полета на работоспособность летчика, изменения его функционального состояния и возникновения иллюзий. Необходима также организация контроля готовности летчика не только по показателям оценки выполнения полетных заданий, но и психофизиологической цены обеспечения качества выпол-

нения упражнений и заданий и формирования профессионально важных качеств, навыков и умений и, особенно, действий в особых условиях полета. При организации подготовки необходимо управлять мотивацией и обеспечивать направленность летчика на успешное выполнение заданий и достижение требуемых результатов с помощью методов психолого-педагогического воздействия и учета психологических особенностей и индивидуального стиля профессиональной деятельности летчика. Особое внимание при формировании программ и моделей навыков, умений и алгоритмов решений и действий должно уделяться психофизиологическому содержанию, структуре и динамике формирования и использования образа полета как механизма регуляции деятельности летчика [10].

Подготовка летчика с использованием авиационных тренажеров, автоматизированных обучающих систем и комплексов к действиям в сложных условиях и в экстремальных ситуациях полета является важным направлением повышения его функциональной готовности. Однако такие тренировки летного состава не обеспечивают подготовку организма летчика к переносимости перегрузок, гипоксии и других факторов полета. Считается, что существующие средства защиты от перегрузок и гипоксии в полетном снаряжении достаточны для сохранения работоспособности летчика в высотном и маневренном полете. Однако само по себе использование кислородно-дыхательной аппаратуры, дыхания кислородом, противоперегрузочных костюмов и других средств защиты не гарантирует необходимую работоспособность летчика при воздействии неблагоприятных факторов полета. Если летчик не знает или не умеет грамотно использовать средства защиты, то у него формируется чувство неуверенности и даже фобии, и его реальный уровень готовности действовать в экстремальной ситуации будет существенно снижен.

Оценка эффективности подготовки летчика на тренажере должна проводиться на основе данных объективного контроля процесса и качества учебной деятельности. И здесь принципиально важно определиться с показателями и критериями оценки качества обучения. Субъективные показатели не должны вытеснять объективные. Только опытным инструкторам, наставникам и педагогам-психологам под силу помочь курсанту обрести свой стиль деятельности, работать по алгоритмам, соответствующим его индивидуальным качествам, возможностям и психологическим характеристикам. Поэтому объективные оценки успешности овладения профессиональными навыками по-прежнему являются основой формирования летных качеств, навыков и умений.

Для этого нужны тренажеры, позволяющие оценивать уровень готовности к таким действиям с учетом психофизиологических показателей и критериев. Летчик может выполнить упражнение и получить высокую оценку, но за счет психофизиологического напряжения. А это означает, что процесс формирования навыков не завершен. В сложный момент у него не будет резервов для качественного выполнения отработываемого приема.

Один из корифеев отечественной авиационной психологии профессор В.А. Бодров считал, что эффективность тренажерной подготовки летного состава во многом определяется уровнем методического обеспечения обучения. При разработке тренажеров важно обеспечивать не идентичность, а психологическую адек-

ватность и управляемость процессов выработки необходимых навыков и умений. На тренажере с достаточно высоким качеством осваивается менее половины упражнений курса подготовки. В связи с этим порой сохраняется снисходительное отношение к учебно-тренировочным заданиям. Между тем, в опасной ситуации многие действия должны выполняться контролируемо, но практически автоматически, рефлекторно. Для поддержания навыков такого выполнения действий требуются тренировки, целенаправленно закрепляющие навыки своевременного их выполнения в условиях отвлечения внимания и стрессовых воздействий. В основе такого требования лежат психофизиологические закономерности формирования, закрепления и воспроизведения навыков. Сохраняющиеся в памяти знания о действиях не гарантируют экстренное восстановление навыков и оперативное выполнение необходимой последовательности действий. Особенно это касается координированного выполнения управляющих действий. Поэтому поддержание навыков выполнения требуемых действий в экстремальной обстановке является необходимым условием обеспечения психофизиологической надежности летчика. При оценке готовности летчика к действиям в стрессовой ситуации в полете необходимо учитывать возможность изменения системы сбора информации и психической регуляции процессов ее переработки при воздействии факторов полета и развитии состояния острого утомления, нервно-психического перенапряжения, снижения бдительности или других «трудных» психических состояний. В связи с этим возникает необходимость применения методов, способов и приемов моделирования трудных состояний летчика в целях повышения уровня наземной подготовки летного состава.

За рубежом создаются многосекционные тренажеры, позволяющие группе летчиков вести учебные воздушные бои и отрабатывать тактические действия в зависимости от поведения «противника» в воздухе [12]. Организована подготовка летного состава на тренажерах пространственной ориентировки с моделированием ее нарушений и воздействия перегрузок и гипоксии. Во главу угла при разработке технических средств обучения летного состава ставятся не столько технические возможности реализации тех или иных функций и задач, сколько адекватное моделирование содержания и структуры летной деятельности, условий и обстоятельств ее осуществления. Но обеспечить адекватность такого моделирования без учета законов психологии, механизмов психической регуляции поведения и действий летчика в полете невозможно. Все это является предметом исследований авиационных психологов и психофизиологов, которые способны на основе субъективных и объективных данных, методологически выверенных тестов оценить полноту моделируемых ситуаций и их психологическую адекватность реальным условиям и обстоятельствам полета. К сожалению, сегодня практика отстает от теории формирования летных навыков и умений, и, прежде всего, по ведению пространственной ориентировки, предупреждению иллюзий, распределению внимания, повышению устойчивости летчика к помехам и стрессу [13].

Предъявление эргономических требований к авиационным тренажерам и техническим средствам обучения имеет целью обеспечение не только процедурной, но и психологической и психофизиологическую адекватность содержания деятельно-

сти и условий ее осуществления ожидаемым в полете. Это означает необходимость психолого-педагогического сопровождения процесса подготовки и оценки готовности летчика с учетом его психофизиологических возможностей обеспечения профессиональной надежности.

Сегодня создаются авиационные комплексы следующего поколения. Превосходство в воздухе будет достигаться выполнением сверхманевренных полетов в режиме воздействия больших, длительно действующих и знакопеременных перегрузок. Все это требует разработки и нового поколения средств защиты летчика, сохранения его работоспособности при выполнении противоракетных маневров в автоматизированном режиме, внедрения новых технологий управления функциональным состоянием летчика, модернизации снаряжения и средств аварийного спасения на всех высотах и режимах полета. Предстоит создать и внедрить технологии, позволяющие разрабатывать и обосновывать индивидуальные рекомендации по оценке функционального состояния летчика, создавать базы данных и модели прогноза переносимости перегрузок и устойчивости к другим факторам полета. Принципиально важно, что все эти задачи могут быть решены при функционировании единой системы научного, медицинского, эргономического и психологического обеспечения летной деятельности и проведения профилактических мероприятий. В этом случае формируется эффективная система управления учетом человеческого фактора при проектировании авиационной техники и ее эксплуатации.

Возможности человека не беспредельны, в том числе по предвидению опасности и неблагоприятных последствий действий или бездействия. И это следует учитывать при создании авиационной техники, распределении функций и задач, информационном обеспечении деятельности летчика и подготовке к ней, в том числе в экстремальной обстановке. Но для этого нужно предусмотреть обучение в стране инженерных психологов и эргономистов, а также переподготовку и повышение квалификации специалистов в области инженерной психологии и эргономики в интересах обороны и безопасности государства [15]. Учитывая особенности летной деятельности в условиях воздействия экстремальных факторов полета, негативно влияющих на функциональное состояние летчика, существенно возрастает значимость его подготовки по вопросам авиационной медицины, высотной и гравитационной физиологии. Летчик обязан знать физиолого-гигиенические особенности влияния опасных факторов на организм, а также медико-технические и эргономические особенности средств защиты и спасения. Такая подготовка должна осуществляться в специальных центрах психофизиологической подготовки и поддерживаться в строевых частях при участии авиационных врачей, роль которых в проведении специальных тренировок летного состава по повышению их функциональных резервов организма постоянно растет [16]. Согласно зарубежным данным авиационные катастрофы можно существенно сократить за счет системного учета психофизиологических возможностей и летчика при создании и эксплуатации авиационной техники. Во многом это происходит благодаря исследованиям, разработкам и рекомендациям специалистов в области авиационной психофизиологии, инженерной психологии и эргономики. От них напрямую зависит решение проблем повышения безопасности полетов, боеспособности и боеготовности авиации и про-

дления профессионального долголетия летного состава. Согласно подсчетам, затраты на проведение таких исследований, подготовку соответствующих специалистов, организационное и материально-техническое обеспечение их деятельности во много раз меньше эффекта от сокращения благодаря им авиационных инцидентов и катастроф. Но для этого они должны привлекаться к инженерно-психологическому проектированию кабины летчика, средств отображения пилотажной информации и органов управления, к созданию бортовых систем оценки работоспособности летчика и его функционального состояния, к разработкам и испытаниям систем жизнеобеспечения и катапультных устройств, анализу причин ошибочных действий на тренажерах и в полете. Сегодня не исключены случаи расследования летного происшествия без специалистов в области авиационной медицины и психологии, и тогда истинные причины катастрофы, связанные с нарушением состояния здоровья летчика, не устанавливаются.

В истории страны был период, когда в 1943 году Институт авиационной медицины, успешно существовавший с 1935 года, был расформирован. Но уже через год в авиации ощутили необходимость его воссоздания. Процесс затянулся, поскольку предполагалось его функционирование в структуре Военно-медицинской академии. Но на Институт предполагалось возложить задачи медико-технического сопровождения создания сверхзвуковой авиации, которые в структуре учебного заведения решаться не могли. Созданный в 1947 году в Военно-Воздушных силах Научно-исследовательский испытательный институт авиационной медицины стал базой не только проведения медико-технических и психофизиологических исследований в интересах разработки нового поколения авиационной техники, но и медико-психологической подготовки и осуществления первых пилотируемых космических полетов.

В конце 1960-х гг. Институт стал методологическим центром психофизиологического анализа деятельности летчика и реализации его результатов в интересах обеспечения безопасности полетов и повышения эффективности авиации. В институте этим занимались сотрудники отдела, который в 1967 году возглавил Г.М. Зараковский, ставший основоположником методологии психофизиологического анализа содержания и структуры деятельности в интересах оптимизации ее средств, алгоритмов и условий осуществления.

Сотрудники отдела, занимаясь медико-техническим сопровождением создания средств отображения информации и органов управления перспективной авиационной и космической техники, руководствовались методологией психофизиологического анализа содержания и особенностей деятельности летного состава и космонавтов и разрабатывали методы, способы и приемы их учета для повышения эффективности решения задач деятельности. Проводимые исследования были направлены на обоснование инженерно-психологических рекомендаций к средствам деятельности летного состава при решении пилотажных, прицельных, разведывательных, навигационно-тактических и других задач и на обеспечение работоспособности космонавтов в продолжительных космических полетах.

В летных исследованиях определялись психофизиологические пути повышения эффективности распознавания целей в маловысотном полете. Разрабатывались

способы своевременной идентификации и опознания объектов с больших высот с помощью оптических средств наблюдения. Проводились психофизиологические исследования по обоснованию вида информации, отображаемой на новых тактических бортовых индикаторах, и использованию авиационных приборов с ленточными шкалами. Изучались способы имитации визуального полета и совершенствования индикаторов пространственного положения самолета. В экспериментах с участием планеристов обосновывались рекомендации по виду отображения информации на авиагоризонте. В лабораторных условиях и на моделирующих стендах изучался процесс принятия решений летчиком и штурманом на основе перекодирования визуальной информации и преобразования ее путем умозаключений и репродуктивного мышления. Снижение логической сложности, введение подсказок, исключение избыточной информации, совмещение действий и визуализация их результатов упрощали алгоритмы преобразования информации и сокращали время принятия решений. В дальнейшем под руководством Г.М. Зараковского сформировалась школа психофизиологического анализа как система образования и научной подготовки, с учениками и последователями, использующими системную методологическую платформу для оптимизации средств, алгоритмов и условий операторской деятельности на основе материалов комплексного изучения, обобщения, систематизации и анализа психофизиологических характеристик и закономерностей трудовой деятельности.

В связи с необходимостью создания конкурентоспособной на мировом рынке услуг отечественной авиационной техники возникает потребность полноценного функционирования научно-исследовательского испытательного института авиакосмической медицины и военной эргономики, способного при оснащении материально-технической базой, квалифицированными кадрами и финансовыми ресурсами эффективно решать задачи учета психофизиологических характеристик и возможностей человека в авиации и космонавтике. Решение этих задач должно осуществляться в тесной связи с клинико-диагностическими и экспертными учреждениями и центрами боевого применения, подготовки и переучивания летного состава, а также с конструкторскими и самолетостроительными предприятиями. В этом случае представляется возможным в полной мере использовать интеллектуальный потенциал отечественной авиационной медицины, психологии и эргономики для обеспечения эффективного функционирования системы психологического, медицинского и эргономического обеспечения безопасности авиационных полетов и продления профессионального здоровья летного состава.

На основании выше изложенного представляются обоснованными следующие заключительные положения, выводы и рекомендации по учету психофизиологических возможностей человека при разработке и эксплуатации авиационной техники.

Недостаточный учет психофизиологических характеристик и возможностей человека при разработке средств и алгоритмов работы, технических средств обучения и тренировки, а также специфики летного труда и неблагоприятного влияния факторов полета на функциональное состояние летчика во многом являются причиной ошибочных и несвоевременных действий, предшествующих авиационным инцидентам и происшествиям. Основным направлением повышения психофизио-

логической надежности летчика является обеспечение соответствия содержания, структуры и сложности задач, решаемых им в процессе полета при воздействии различных факторов, его возможностями, способностям, подготовке, использованию соответствующих средств и ресурсов и созданным условиям. В связи с этим повышение эффективности действий летчика и безопасности полетов предполагают обеспечение такого соответствия при проектировании средств и алгоритмов работы летчика, разработке средств защиты, поддержания работоспособности и оптимизации условий работы, а также организации летного труда и профессионального развития.

Учет психофизиологических характеристик и возможностей летчика при создании авиационной техники достигается посредством инженерно-психологического проектирования средств и алгоритмов решения задач летчиком и эргономической оптимизацией условий деятельности на стадиях разработки технического задания и проектирования образца техники. Эскизно-техническое проектирование с использованием данных литературы и сравнительной оценки с прототипами без проведения физиолого-гигиенических и психофизиологических исследований снижает обоснованность эргономических решений и приводит к выявлению большого количества замечаний на этапе наземных или летных испытаний. При этом из-за сложности их устранения повышаются требования к подготовке летчика и обеспечению его работоспособности.

Эффективная подготовка к полетам обеспечивается системой оценки возможностей и способностей летчика при отборе, организации подготовки и повышении профессионального мастерства с использованием психолого-педагогических технологий формирования, поддержания и развития профессиональных знаний, навыков и умений. Поддержание работоспособности и психофизиологической надежности летчика обеспечивается организацией летного труда на основе динамического контроля состояния здоровья, психологического состояния, психологической мотивации и физиологических ресурсов и резервов организма.

Для повышения боеготовности авиации и безопасности полетов необходимо разработать тренажеры пространственной ориентировки, обеспечивающие формирование навыков ее восстановления при пилотировании на тренажере в условиях моделирования перегрузок вращениями на центрифуге и влияния факторов высотного полета с помощью барокамеры. Представляются важными тренировки летного состава с использованием этих тренажеров для отработки действий при возникновении нарушений пространственной ориентировки и иллюзий, возникающих в определенных условиях и обстоятельствах полета. Целесообразно организовать включение в технические задания на разработку или модернизацию авиационной техники требований инженерной психологии и эргономики и экспертизу их выполнения на стадиях эскизно-технического проектирования, на этапах испытаний и в процессе эксплуатации. Особого внимания требуют инженерно-психологическое проектирование системы отображения информации и оптимизация аппаратно-программных средств обеспечения пространственной ориентировки летчика в полете. Вопросы инженерной психологии и эргономики должны стать составной ча-

стью программы подготовки специалистов в образовательных учреждениях высшего профессионального образования аэрокосмического профиля.

#### Литература

1. Баранов В.М., Меденков А.А., Дворников М.В. и др. Учет психофизиологических характеристик и возможностей человека в авиации и космонавтике (беседа в редакции) // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика*. – 2017. – № 4. – С. 5–8.
2. Дворников М.В. Медицинские, эргономические и организационные аспекты проблемы эффективного использования защитного снаряжения летным составом в интересах обеспечения безопасности полетов в современных условиях // *Вестник МНАПЧАК*. – 2012. – № 3(41). – С. 95–99.
3. Дворников М.В. Актуальные проблемы эргономического обеспечения профессиональной деятельности в экстремальных условиях / *Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики*. Вып. 7. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН». 2015. – С. 188–197.
4. Дворников М.В., Жданыко И.М., Меденков А.А. Учет психофизиологических характеристик и возможностей человека в отечественной авиации и космонавтике // *Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики*. – 2017. – № 3/1. – С. 8–13.
5. Дворников М.В., Меденков А.А., Нестерович Т.Б. Инфраструктура обеспечения профессиональной надежности летчика // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика*. – 2017. – № 3. – С. 71–77.
6. Дворников М.В., Меденков А.А., Третьяков Н.В. Оценка и восстановление функционального состояния летчика // *Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики*. – 2017. – № 1/1. – С. 64–67.
7. Денисова Т.В., Меденков А.А. Психофизиологические возможности человека в авиации // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика*. – 2018. – № 1. – С. 33–38.
8. Коваленко П.А., Пономаренко В.А., Чунтул А.В. Учение об иллюзиях полета. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2007. – 461 с.
9. Козлов В.В. Почему самолеты приземляются на рулежные дорожки? // *Вестник МНАПЧАК*. – 2005. – № 2 (18). – 2005. – С. 43–45.
10. Меденков А.А. Инновационный учет психофизиологических возможностей человека в авиации и космонавтике (по материалам конференции) // *Авиакосм. и эколог. мед.* – 2009. – № 6. – С. 61–66.
11. Меденков А.А. Психофизиологические возможности человека в авиации // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика*. – 2018. – № 2. – С. 10–17.
12. Меденков А.А., Нестерович Т.Б. Влияние функционального состояния военного летчика на безопасность полетов (по материалам иностранной военной печати) // *Зарубежное военное обозрение*. – 2017. – № 9. – С. 57–63.
13. Меденков А.А., Фетисова Н.Л. Психофизиологические возможности человека в авиации и космонавтике (по материалам конференции) // *Авиакосм. и эколог. мед.* – 2010. – Т. 44, № 5. – С. 50–55.
14. Методы контроля и повышения устойчивости летчика к пилотажным перегрузкам. – М.: Полет, 1995. – 16 с.
15. Нестерович Т.Б., Меденков А.А., Леонтьева Ю.В., Барыбина Е.В. О проектировании авиационной техники с учетом психофизиологических возможностей летчика // *Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики*. – 2017. – № 3/2. – С. 72–77.
16. Шалимов П.М., Меденков А.А. Функциональные резервы и надежность летчика / *Особенности подготовки и практической деятельности авиационного врача*. – М.: Полет, 1998. – С. 88–90.

## **ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И ХАРАКТЕРИСТИК ЧЕЛОВЕКА**

Гозулов А.А., Дворников М.В., Меденков А.А., Рыбников О.Н.

Ученые и специалисты Научно-исследовательского испытательного института авиационной медицины внесли огромный вклад в становление отечественной космической и развитие авиационной медицины. В институте осуществлялась медико-биологическая и психофизиологическая подготовка космического полета Ю.А. Гагарина. На мировом уровне решались проблемы обеспечения безопасности авиационных полетов за счет комплексного учета психофизиологических характеристик и возможностей человека при разработке и эксплуатации авиационной техники. Передовые позиции отечественной авиакосмической медицины во многом обеспечивались решением фундаментальных и прикладных проблем учета знаний психологии и физиологии человека для обеспечения его психофизиологической и профессиональной надежности и безопасности полетов [13].

Расширению направлений проводимых в стране психофизиологических исследований авиационной направленности способствовало принятие в январе 1930 года пятилетнего плана создания и развития авиационной техники для становления авиации видом Вооруженных сил. Однако выполнению плана мешала высокая аварийность. Для ее снижения требовались энергичные меры по предупреждению ошибочных и несвоевременных действий летчиков и повышению уровня их подготовки. Решение этих задач возлагалось на психофизиологические лаборатории, сотрудники которых изучали влияние факторов полета на организм летчика, выясняли причины их ошибок и разрабатывали рекомендации по отображению пилотажной информации, повышению качества пилотирования и оценке готовности летчика к полету. Для расширения и координации исследований по направлениям учета психофизиологии человека в авиации принимается решение о создании в 1935 году Авиационного научно-исследовательского санитарного института, который через год стал именоваться Институтом авиационной медицины ВВС РККА имени И.П. Павлова [18]. В разные годы институт возглавляли профессор Ф.Г. Кротков, военврач 2 ранга С.М. Резников, военврач 2 ранга И.М. Прунтов и бригадный врач Д.Е. Розенблюм. В институте работали известные в стране специалисты в области авиационной медицины, в том числе А.П. Аполлонов, И.Я. Борщевский, Н.А. Вишнеvский, Ю.М. Волынкин, Г.Г. Газенко, С.Г. Геллерштейн, П.К. Исаков, Г.Г. Куликовский, В.В. Левашов, К.К. Платонов, А.П. Попов, И.К. Собенников, В.А. Спасский, В.В. Стрельцов и Г.А. Тер-Арутюнов.

Результаты их исследований стали основой обеспечения безопасности полетов и качественного освоения летным составом авиационной техники и повышения профессионального мастерства. Для проведения исследований в институте разрабатывается и используется экспериментальное оборудование: барокамеры, герметизированная кабина, сурдокамера и другие технические средства. С использованием этого оборудования в институте, в летных частях и в полетах изучается влияние факторов полета на функциональное состояние летчиков, оценивается их

устойчивость к стрессу, перегрузкам и гипоксии. В интересах медицинского и психологического отбора исследуются и определяются характеристики внимания, памяти, мышления и других психических процессов, необходимые для овладения летными навыками. Разрабатываются методы оценки индивидуальных качеств и психофизиологических возможностей поступающих в авиационные училища и летчиков при их переосвидетельствовании. По результатам исследований разрабатываются рекомендации по сохранению работоспособности летчиков в полете, улучшению их подготовки и предупреждению ошибочных и несвоевременных действий. Изучаются причины таких действий, связанные с недостатками отображения пилотажной информации, размещения и освещения авиационных приборов. Определяются психофизические и психофизиологические характеристики и возможности летчика, подлежащие учету при создании кабины самолета и организации летного труда.

Материалы исследований Института авиационной медицины, просуществовавшего до июля 1943 года, заложили основу для развертывания масштабных экспериментальных исследований летного труда в созданном в 1947 году Научно-исследовательском испытательном институте авиационной медицины. Костяк научных сотрудников составили научные сотрудники, авиационные врачи, преподаватели и медицинские специалисты, участвовавшие в Великой Отечественной войне. Многие из них непосредственно занимались медицинским обеспечением боевых действий авиации, повышением квалификации врачей авиационных частей и соединений, оценкой функционального состояния летчиков и их восстановлением после ранений и болезней.

В связи с развитием реактивной авиации, усилением влияния и появлением новых факторов полета и требований к обеспечению безопасности высотных полетов, стала формироваться методология проведения комплексных медицинских и психофизиологических исследований в авиации. Ранее разработанные и используемые средства защиты и спасения летчика при больших скоростях и на высотах более 12 км уже не обеспечивали безопасность полетов и работоспособность летчика.

Для сохранения работоспособности летчика в стратосферном и сверхзвуковом полете потребовались принципиально новые разработки кислородного оборудования, высотного и противоперегрузочного снаряжения и средств покидания самолета на скоростях более 350 км/час. Возникла необходимость в разработке новых методов оценки готовности к полетам, обеспечения безопасности полетов и предупреждения ошибочных действий летчика как причины аварий или катастроф. Исследования и разработки были эффективными и имели практическую направленность. В 1950 году медицинские требования и правила обеспечения высотных полетов были включены в наставление по высотной подготовке Военно-воздушных сил. За медико-биологические исследования космической направленности в 1952 году А.В. Покровскому, В.И. Яздовскому, В.И. Попову и А.Д. Серяпину присуждена Сталинская премия. За исследования влияния перегрузок на организм при различной скорости их нарастания в 1952 году П.К. Исакову и С.А. Гозулову присуждена Сталинская премия.

В это период все больше внимания стали уделять проблемам психофизиологического состояния летчика. Важно было не только выявлять психофизиологические

закономерности, характеристики и возможности человека, но и учитывать их для повышения качества выполнения полетных заданий. Необходимо было обеспечить работоспособность летчика, предупреждать ошибочные и несвоевременные действия, в том числе при развитии утомления и переутомления. В связи с этим стал формироваться дифференцированный подход к оценке летной нагрузки в зависимости от уровня подготовки, условий полета и сложности задач, решаемых летчиком и экипажем. Это требовалось для обоснования летной нагрузки в смену, определения продолжительности перерывов между полетами и периодичности летных смен. Речь шла об ограничении летной нагрузки по количеству вылетов в смену, продолжительности полетов и времени отдыха между ними, а также определении годового налета, обеспечивающего повышение летного мастерства без снижения работоспособности в связи с утомлением и переутомлением.

В середине 1950-х гг. разворачиваются медико-биологические исследования по изучению влияния факторов космического полета на организм животных и обеспечению работоспособности человека в условиях невесомости. В связи с успешным решением медико-биологических проблем подготовки космических полетов в 1959 году институт был преобразован в Государственный научно-исследовательский испытательный институт авиационной и космической медицины. Институт возглавил генерал-лейтенант медицинской службы Ю.В. Волынкин, начальником космического управления стал В.И. Яздовский, начальником управления авиационных исследований был П.К. Исаков. При их руководстве институт стал одним из ведущих отечественных научных учреждений. В нем были сосредоточены лучшие в стране научные кадры по направлению проводимых исследований. Психофизиологические исследования стали основой обоснования инженерно-психологических рекомендаций по созданию авиационных приборов, средств отображения информации и индикации. Исследования в интересах оптимизации отображения информации на пилотажных приборах проводились с использованием различных макетов, стендов и тахистоскопической аппаратуры. Изучение психофизиологических закономерностей и возможностей человека все больше приобретало инженерно-психологическую направленность. Это проявлялось в проведении многочисленных медико-технических экспериментов в интересах создания и оценки бортового приборного оборудования и систем управления летательных аппаратов.

В марте 1967 года в институте формируется новая организационно-штатная структура, отвечающая потребностям и возможностям медико-технического и психофизиологического обеспечения создания и эксплуатации авиационной и космической техники. Создается специальный отдел разработки психофизиологических рекомендаций к системам управления, индикации и сигнализации при конструировании авиационных комплексов и пилотируемых космических кораблей. Начальником отдела становится Г.М. Зараковский, а методологической основой системных исследований этого направления стала его концепция психофизиологического анализа деятельности, оценки и обеспечения ее эффективности, надежности и безопасности посредством комплексной оптимизации средств, алгоритмов и условий деятельности с учетом функционального состояния человека и его изменений в процессе профессиональной деятельности [5]. Лаборатории в его отделе возглавля-

ли Е.С. Завьялов и Л.С. Хачатурьянц, известные к тому времени исследователи в области психофизиологии труда летного состава и космонавтов. Под их началом обосновывались рекомендации по оптимизации комплекса пилотажно-навигационных приборов. Оценивалось влияние различных факторов на функциональное состояние человека-оператора и преобразование им информации различной модальности в интересах повышения работоспособности и эффективности интеллектуального труда летчика и космонавта.

Концептуальный подход Г.М. Зараковского к анализу операционального состава действий летчика, штурмана, других членов экипажей и их взаимодействия в полете позволял систематизировать многочисленные экспериментальные данные и сформулировать требования к средствам, условиям и алгоритмам летного труда.

Разрабатываемые в отделе рекомендации были направлены на повышение эффективности обнаружения и идентификации воздушных, космических и подводных целей, оперативного наведения истребителей на перехват воздушных целей, идентификации их местоположения, принятия оперативно-тактических решений, оценки воздушной обстановки и организации обмена информацией.

Через два года Л.С. Хачатурьянц возглавил самостоятельный отдел, а в состав отдела Г.М. Зараковского вошла лаборатория В.А. Пономаренко, в которой работали В.В. Давыдов, Н.А. Федоров, Н.Д. Завалова, И.Д. Калинин, Б.Л. Горелов, Л.Р. Вохмянин, В.В. Лапа и другие. Ими проводились уникальные летные эксперименты по исследованию психофизиологических особенностей восприятия летчиком пилотажной информации на наиболее сложных этапах полета, при отказах приборов и в условиях дефицита времени [8]. Годом позже в отделе Г.М. Зараковского появилась лаборатория Г.И. Неверова, в которой работали В.Д. Васюта, Н.Н. Соловьев, И.Е. Дорошенко, Н.Н. Матвеев и другие специалисты в области инженерной психологии и антропометрии. Они занимались изучением антропометрических характеристик летного состава и разрабатывали рекомендации к кабине летчика, к размещению приборов и органов управления.

В отделе Г.М. Зараковского в одно время оказались психологи не только по призванию, но и по образованию. Это Н.Д. Завалова, М.М. Власова, С.Л. Рысакова-Ромашкан и И.В. Дарашкевич. Если обратиться к их публикациям тех лет, то в проводимых тогда в отделе исследованиях непременно пробивался «след» классического понимания психической структуры деятельности. Их «психологический» взгляд на механизмы регуляции процессов восприятия, пространственной ориентировки, оценки обстановки и принятия решений человеком-оператором позволил по-новому интерпретировать результаты физиологических и психофизических исследований и в последующем выйти на уровень анализа содержания, структуры и закономерностей деятельности летчика и космонавта. Это положительно сказалось на разработке методов и способов оценки средств отображения информации и органов управления, автоматизации деятельности летчика в различных режимах и условиях полета и расследовании причин летных происшествий.

В экспериментальных исследованиях изучалась специфика процессов восприятия, опознания, представления, внимания, памяти, мышления, речи, механизмов регуляции деятельности и изменений психического состояния летчика в полете.

Формировался новый концептуальный подход к анализу и моделированию деятельности летчика и космонавта, исследованию психологической структуры решаемых ими задач. В последующем эти исследования позволили успешно разрабатывать проблемы психической регуляции деятельности летчика, исследовать содержание и структуру образа полета и построить психологическую теорию его регулирующей функции. Все это явилось методологической основой для создания новых принципов подготовки и обучения летного состава к действиям в особых условиях. Комплексный подход к анализу причин ошибочных действий летчика позволял обосновывать эффективные рекомендации по информационному обеспечению летчика в полете, особенно при возникновении аварийных ситуаций.

Этапным в плане формирования системного подхода к учету психофизиологических характеристик и возможностей человека в авиации и космонавтике стало выполнение в институте научно-исследовательской работы «Дедукция». Главным исполнителем исследований являлся отдел Г.М. Зараковского, а в их проведении участвовали практически все научные отделы института.

Результаты исследований по этой теме продемонстрировали эффективность системного подхода к предмету и объекту психофизиологической оптимизации процессов, средств и условий деятельности летного состава и космонавтов и формированию методологии инженерно-психологического проектирования деятельности [12].

Комплексный подход к разработке систем обеспечения жизнедеятельности и средств защиты летного состава позволил существенно минимизировать отягощающий эффект использования снаряжения. В проведенной под руководством Л.Г. Головкина научно-исследовательской работе «Маска» было обосновано создание облегченного спасательного высотного снаряжения для самолетов 4-го поколения. Созданный комплект кислородного оборудования (ККО-15 ЛП серии 2) и сегодня является базовым для улучшения эргономических характеристик защитного снаряжения летчика [3]. Разработка высотного и противоперегрузочного снаряжения потребовала создания системы психофизиологической подготовки летного состава к высотным и маневренным полетам. Для обеспечения теплозащиты летчика были разработаны образцы с встроенной системой активного терморегулирования. Наряду с вентилирующим снаряжением для летчика и электрообогреваемыми костюмами для инженерно-технического состава созданы костюмы с водяным охлаждением для космонавтов [17].

В результате выполнения НИР «Дедукция» было подготовлено и издано руководство по инженерной психологии Военно-воздушных сил. И это уже был успех не только методологии, но и практического внедрения рекомендаций инженерно-психологических исследований в интересах обеспечения профессиональной надежности летчиков и космонавтов.

На основе результатов НИР «Дедукция», «Маска» и других исследований появилась возможность разработки методологии эргономических исследований как интеграции медико-технических, инженерно-психологических, психофизиологических и психологических знаний о механизмах и закономерностях деятельности человека для учета при проектировании и организации его трудовой деятельности.

Окончательно методология эргономического обеспечения создания и эксплуатации авиакосмической техники, как системное направление исследований, обеспечивающих учет психофизиологических возможностей и характеристик летчика и космонавта в процессе создания и эксплуатации авиакосмической техники, сформировалась в результате выполнения комплексной научно-исследовательской работы «Авангард».

Под руководством Г.М. Зараковского сотрудники отдела проводили исследования по многим актуальным направлениям повышения эффективности и психофизиологической надежности решения задач профессиональной деятельности летно-подъемным и инженерно-техническим составом авиационных частей и соединений, лицами группы управления полетами, офицерами боевого управления и расчетами командных пунктов управления авиацией.

Продуктивными направлениями развития методологии эргономических исследований стали работы, выполненные в отделе в интересах повышения профессиональной надежности специалистов управления воздушным движением, и многофакторные эксперименты по изучению совместного влияния факторов полета на функциональное состояние и качество пилотирования летчика при воздействии неблагоприятных факторов и условий полета [7].

Специальные исследования проводились в целях эргономической оптимизации деятельности специалистов Генерального штаба Вооруженных сил, Главного штаба ВВС, командных пунктов авиационных объединений, соединений и частей, офицеров боевого управления и специалистов управления воздушным движением. Разрабатывалась нормативная правовая документация в интересах организации комплексного решения проблем эргономического обеспечения проектирования, государственных и войсковых испытаний и эксплуатации военной авиационной техники.

В процессе испытаний под руководством Г.М. Зараковского проводился анализ ошибочных действий, приводящих к существенным задержкам в передаче и обработке операторами автоматизированных рабочих мест оперативных донесений и сообщений. Были выявлены психофизиологические причины таких действий, связанные с недостаточным учетом инженерно-психологических требований к алгоритмам работы человека-оператора при наборе закодированных сообщений в режиме повышенной ответственности за своевременность передачи данных [15]. Многие рекомендации конструктивного и программного характера были устранены. И уже в последующих разработках комплексов средств автоматизации управления авиацией эргономические требования к средствам, алгоритмам и условиям работы учитывались более полно. Благодаря разработкам Г.М. Зараковского и его сотрудников в 1980-х гг. в стране сформировалась система эргономического обеспечения создания, испытаний и эксплуатации военной авиационной техники, обладающая огромным потенциалом обеспечения развития авиации и повышения безопасности полетов [4].

Специалисты института координировали эргономические исследования, проводимые военно-учебными заведениями, научно-исследовательскими организациями и лечебно-профилактическими учреждениями в интересах авиации и космо-

навтики. В Институте на заседаниях Ученого совета и конференциях по подведению итогов годовой работы сотрудников всесторонне обсуждались методологические и практические проблемы учета человеческого фактора в авиации. Военно-научное (эргономическое) сопровождение создания, испытаний и эксплуатации авиационной техники являлось разделом плана научно-исследовательской работы института. Порядок эргономического обеспечения разработки, создания, испытаний и эксплуатации авиационной техники был определен приказом Главнокомандующего ВВС 1983 года.

Государственный научно-исследовательский испытательный институт авиационной и космической медицины стал головной организацией Военно-воздушных сил в области авиационной и космической эргономики. Он координировал межведомственные исследования, направленные на повышение безопасности полетов за счет обеспечения профессиональной надежности летчика и космонавта. Учет человеческого фактора в интересах повышения безопасности полетов был организован на системной основе и осуществлялся на стадиях разработки, испытаний и этапах эксплуатации авиационной и космической техники. Организация работ соответствовала государственным задачам обеспечения конкурентоспособности отечественной авиакосмической техники и повышения безопасности полетов на основе межведомственной координации планов и программ эффективного использования потенциала и ресурсов человека в авиации и космонавтике.

Исследования проводились в рамках комплексных исследований, задаваемых Военно-промышленной комиссией Совета Министров СССР. Результаты исследований стали основой подготовки и введения в действие в Военно-воздушных силах руководств по инженерной психологии и эргономике. В Военно-воздушных силах функционировал Координационный научно-технический совет, отвечавший за проведение и внедрение в авиакосмической отрасли результатов исследований по учету психофизиологических характеристик и возможностей человека в авиации и космонавтике. На самолетостроительных предприятиях функционировали эргономические подразделения, отвечавшие за разработку и внедрение при создании авиационной техники требований эргономики и инженерной психологии и оценку их выполнения на этапе заводских и государственных испытаний. Особое внимание уделялось организации подготовки летного состава и авиационных специалистов к эксплуатации авиационной техники при ее отказах или в экстремальных ситуациях и особых условиях полета.

Вопросы мотивации, социального обеспечения профессиональной деятельности, условия работы и сохранение здоровья летного состава рассматривались в качестве важнейшей составляющей обеспечения профессиональной надежности летчика, членов экипажей и авиационных специалистов. Результатом этой работы в стране стало достижение мирового уровня безопасности полетов, сокращение дисквалификации летчиков по состоянию здоровья и продление их профессионального долголетия.

Особую роль в становлении авиационной эргономики сыграл В.А. Бодров, в 1974 году возглавивший управление, которое в институте занималось исследованиями психофизиологической направленности [6]. В те годы формировалась система

военно-научного сопровождения проектирования, создания, испытания и эксплуатации самолетов и вертолетов. Под руководством В.А. Бодрова сотрудники управления изучали различные аспекты деятельности авиационных специалистов и космонавтов: физиологические, медицинские, психофизиологические, инженерно-психологические и другие. Разрабатывали рекомендации, направленные на повышение эффективности авиационных и космических комплексов за счет учета человеческого фактора при их создании и эксплуатации. Результаты работ по данным направлениям определялись не только их теоретической значимостью. Они были неразрывно связаны с практикой обеспечения высокой работоспособности и эффективности деятельности летного состава и других военных специалистов. Исследования проводились непосредственно в строевых частях в ходе учебно-боевой подготовки, в том числе в 80-х годах в Республике Афганистан. В.А. Бодров стоял у истоков создания организационной системы поддержания профессиональной работоспособности и медико-психологической реабилитации летчиков с функциональными расстройствами и использования тренажеров для диагностики психологического состояния летчика и оценки его работоспособности. Под его руководством проводились комплексные исследования среды обитания на рабочих местах объектов военной техники. Совершенствовалась методология психологического отбора специалистов в связи с усложнением военной техники и условий ее эксплуатации и возрастанием требований к подготовке специалистов. При нем активизировались исследования психофизиологических особенностей труда авиационных специалистов и космонавтов, обследования летного состава в авиационных частях и учебных центрах [1]. Больше внимания стало уделяться проблемам управления летательными аппаратами различного назначения, использованию тренажеров в процессе подготовки летного состава. Все это способствовало формированию и распространению системной методологии исследований и психофизиологической оптимизации деятельности летного состава и космонавтов.

Особенно ярко авиационная эргономика проявила себя в период, когда Институт авиационной и космической медицины возглавлял С.А. Гозулов. Это был период активного внедрения результатов исследований и разработок в области авиакосмической медицины, психологии и эргономики в практику авиастроения и формирования системы военно-научного обеспечения разработки авиационной и космической техники. Сотрудники Института успешно решали задачи государственной важности по снижению аварийности, повышению эффективности авиации, эргономическому сопровождению создания и испытаний образцов военной авиационной техники. С.А. Гозулов занимался разработкой физиолого-гигиенических и психофизиологических рекомендаций по созданию и применению средств аварийного покидания самолетов и систем безопасного приземления экипажа в отделимой кабине, десантной технике и спускаемых аппаратах [16]. У него был большой опыт проведения исследовательских экспериментов, стендовых и летных испытаний, взаимодействия с разработчиками авиационных систем, что способствовало формированию комплексного подхода к постановке и решению научных проблем, анализу и обобщению их результатов. Отличительной особенностью работы Института авиационной и космической медицины после назначения С.А. Гозулова его

начальником стала реализация комплексного подхода к психофизиологическому обеспечению летной деятельности. Одним из путей предупреждения ошибочных действий в полете он считал профилактику снижения работоспособности летчика и повышение его психологической устойчивости и психофизиологической подготовки [2]. Обеспечение профессиональной надежности летчика он не ограничивал формированием функциональной надежности, а предусматривал участие авиационной медицины в эргономическом сопровождении разработки авиационной техники, решении инженерно-психологических проблем системы «летчик - самолет».

С.А. Бугров возглавлял Институт авиационной и космической медицины в 1984-1988 гг. Период его руководства ознаменовался проведением комплексных эргономических исследований системного характера. Результаты исследований были востребованы необходимостью повышения безопасности полетов и эффективности авиации. Практически все руководители авиастроительных предприятий страны знали специалистов института, которые в обязательном порядке участвовали в разработке эскизно-технических проектов перспективных образцов авиационной техники и в процессе их государственных и войсковых испытаний. С.А. Бугров активно поддерживал исследования и разработки эргономической направленности и инициировал ряд актуальных системных исследований в интересах повышения эффективности авиации и обеспечения безопасности полетов [19]. Под его руководством проведено комплексное исследование по оптимизации учебно-боевой подготовки отдельной авиационной части. Специалисты института изучали психофизиологические особенности организации летной работы, выявляли факторы, влияющие на функциональное состояние и психофизиологическую готовность летного состава к полетам. Оценивались психологические отношения в семьях, морально-психологический климат в эскадрильях и психологическая совместимость экипажей. В результате исследования были обоснованы рекомендации по оптимизации учебно-боевой подготовки летного состава, планированию полетов, тренировки и оценки функционального состояния летчиков. Особое внимание уделялось улучшению летной подготовки молодых летчиков. Разработанные рекомендации и предложения были реализованы путем изменения режима труда и отдыха, организации эффективной системы реабилитации функционального состояния, нормирования летной нагрузки и учета индивидуальных особенностей и возможностей профессионального роста каждого летчика авиационной части. Все это положительно сказалось на планах летной подготовки. Так эргономика наглядно продемонстрировала возможности комплексного учета человеческого фактора в интересах повышения боеспособности летного состава и боеготовности авиационной части.

В авиационных частях и лечебных учреждениях получила развитие и практическое воплощение концепция реабилитации летного состава. На основе нового подхода были разработаны и внедрены эффективные методы и средства закаливания организма, профилактики заболеваний и восстановления функционального состояния летного состава, заметно сократился период ввода в строй летчиков после заболеваний и длительных перерывов в летной работе. Это был наиболее плодотворный и продуктивный период работы эргономистов и других специалистов

института. Проведенные исследования показали эффективность эргономического обеспечения разработки и эксплуатации автоматизированных комплексов и систем и учета психофизиологических характеристик и возможностей человека при проектировании средств деятельности и технических средств обучения и подготовки авиационных специалистов к работе в условиях воздействия неблагоприятных факторов среды и при возникновении экстремальных ситуаций. Учет психофизиологии человека при проектировании алгоритмов, средств и условий деятельности летного состава и авиационных специалистов стал эффективным направлением повышения конкурентоспособности отечественной авиационной техники.

Эффективность эргономического обеспечения создания и эксплуатации авиационной и космической техники неоднократно демонстрировалась на выставках достижений отечественной авиакосмической отрасли [9].

Обобщенные данные об эффективности внедрения результатов исследований и разработок сотрудников Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины по направлениям учета психофизиологических характеристик и возможностей человека в авиации и космонавтике представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Эффективность учета психофизиологических характеристик и возможностей человека при создании и эксплуатации авиационной и космической техники

Направленность учета	Эффект от внедрения			
	Повышение	%	Снижение (сокращение)	%
Эффективность системы летчик – самолет – среда	Качество решения задач	25	Сроки разработки	15
	Контроль работы оборудования	20	Сроки создания	10
	Качество пилотирования	25	Сроки испытаний	20
			Сроки освоения	25
Работоспособность летчика и его устойчивость к факторам полета	Работоспособность летчика	15-20	Заболеваемость летного состава	15-20
	Переносимость факторов полета	40	Дисквалификация по здоровью	5-10
	Профессиональное долголетие	5-8	Утомление в летные дни	20-25
	Эффективность средств защиты	25-30	Периоды нетрудоспособности	25-30
Создание авиационной техники	Эффективность действий	10-40	Ошибочные действия	80
	Качество контроля состояния	10-30	Эргономические недостатки	50
	Удобство работы	20	Время устранения недостатков	20
Подготовка летчика	Ситуационная осведомленность	20-30	Время ориентировки в пространстве	20
	Профессиональная надежность	10-12	Ошибочные действия	50
	Качество подготовки	20-25	Авиационные происшествия	15

			Авиационные инциденты	30
Эксплуатация авиационной и космической техники	Летная подготовка	20-30	Сроки восстановления работоспособности Напряженность Время контроля готовности	15
	Эффективность переучивания	30-40		15
	Уровень готовности Готовность к экстремальным ситуациям	50-80 20		20

Представленные данные об эффективности учета психофизиологических характеристик и возможностей человека при создании и эксплуатации авиационной и космической техники свидетельствуют о необходимости использования этого потенциала для обеспечения психофизиологической надежности летного состава и безопасности полетов [10]. Для этого представляется важным предусмотреть проведение исследований по всем выделенным направлениям психофизиологической оптимизации средств, алгоритмов и условий летного труда [11]. Необходимо организовать системное сопровождение учета психофизиологических характеристик и возможностей человека на всех стадиях создания и этапах испытаний и эксплуатации авиакосмической техники [14]. Разработанные в институте концепции и методологические принципы постановки и проведения психофизиологических исследований в интересах системной оптимизации деятельности летного состава и космонавтов опубликованы в научных изданиях, в том числе в академических журналах и сборниках. Они касаются средств, условий и алгоритмов работы, полетного снаряжения, обеспечения работоспособности летного состава и космонавтов, их режима труда и отдыха и подготовки к полету, а также отбора и специальных тренировок, динамического наблюдения за функциональным состоянием, а также использования средств и методов реабилитации.

Уникальный опыт обеспечения создания и эксплуатации этой техники с учетом психофизиологических закономерностей, характеристик и возможностей человека может и должен использоваться в современных условиях инновационного развития отечественной авиации и космонавтики. Изучение и использование этого опыта представляется важным и необходимым условием создания конкурентоспособной и надежной авиакосмической техники и обеспечения безопасности полетов.

#### Литература

1. Бодров В.А., Епишкин А.К., Лапа В.В. Психофизиологические исследования в космонавтике / Авиационная и космическая медицина, психология и эргономика; Сб. тр. – М.: Полет, 1995. – С. 294–307.
2. Гозулов С.А., Фролов Н.И., Зорилэ В.И. Психофизиологические аспекты переучивания летного состава // Воен.-мед. журн. – 1974. – № 4. – С. 57–61.
3. Головкина О.Л., Дворников М.В., Русалиев К.Я. Вклад Л.Г. Головкина в становление и развитие высотной физиологии и эргономики в авиации и космонавтике (к 90-летию со дня рождения) // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 3/2. – С. 16–22.

4. Дворников М.В., Меденков А.А. Военно-морской и авиационный врач, психолог и физиолог (К 90-летию со дня рождения Г.М. Зараковского) // *Воен.-мед. журн.* – 2015. – № 4. – С. 81–83.
5. Дворников М.В., Меденков А.А., Нестерович Т.Б. Научная школа психофизиологического анализа Г.М. Зараковского // *Opera Medica Historica. Труды по истории медицины. Альманах РОИМ. Вып. 2.* – М.: Издательский дом «Магистраль», 2017. – С. 379–390.
6. Зараковский Г.М., Меденков А.А. Вклад В.А. Бодрова в становление и развитие отечественной психологии и эргономики / *Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики. Вып. 4.* – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2012. – С. 9–26.
7. Зараковский Г.М., Меденков А.А., Поспелов А.А. Системная психофизиологическая оптимизация операторской деятельности / *Системный подход в инженерной психологии и психологии труда.* – М.: Наука, 1992. – С. 117–131.
8. Зараковский Г.М., Пономаренко В.А. Выявление психофизиологической структуры деятельности человека-оператора как условие разработки рекомендаций к конкретным системам // *Техническая эстетика.* – 1970. – № 12. – С. 22–24.
9. Зараковский Г.М., Рысакова С.Л. О результативности инженерно-психологических и эргономических исследований // *Психол. журн.* – 1981. – Т. 2, № 2. – С. 66–72.
10. Меденков А.А. Актуальные проблемы авиакосмической психофизиологии в трудах Г.М. Зараковского // *Авиакосм. и эколог. мед.* – 2015. – Т. 49, № 2. – С. 69–77.
11. Меденков А.А. Научная школа Г.М. Зараковского // *Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики.* – 2005. – № 1. – С. 11–20.
12. Меденков А.А. Научно-практический вклад Г.М. Зараковского в развитие отечественной психофизиологии (к 90-летию со дня рождения) // *Физиология человека.* – 2015. – Т. 41, № 2. – С. 130–136.
13. Меденков А.А., Дворников М.В. Становление и развитие системы учета психофизиологических возможностей человека // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика.* – 2018. – № 2. – С. 18–24.
14. Меденков А.А., Дворников М.В., Нестерович Т.Б. Судьбоносные идеи Г.М. Зараковского по развитию отечественной эргономики // *Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики.* – 2017. – № 1/1. – С. 29–34.
15. Нестерович Т.Б., Меденков А.А., Гозулов А.С. О вкладе Г.М. Зараковского в развитие авиационной инженерной психологии и становление авиационной эргономики // *Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики.* – 2017. – № 3/2. – С. 22–26.
16. Онищенко П.И., Меденков А.А., Моисеев Ю.Б. О вкладе С.А. Гозулова в развитие авиационной медицины // *Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики.* – 2017. – № 3/2. – С. 11–15.
17. Разинкин С.М., Дворников М.В. Физиология и гигиена летчика в экстремальных условиях. – М.: Изд-во «Научная книга», 2017. – 560 с.
18. Сергеев А.А. Очерки по истории авиационной медицины. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 300 с.
19. Ушаков И.Б., Меденков А.А., Солдатов С.К. О вкладе С.А. Бугрова в развитие отечественной авиакосмической медицины // *Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики.* – 2017. – № 3/2. – С. 8–11.

## ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ЭРГНОМИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Меденков А.А., Дворников М.В., Звоников В.М., Логунова О.А., Поспелов А.А.

Эффективность деятельности и психофизиологическая надежность оператора могут достигаться разными методами, технологиями и способами [1]. Прежде всего, средства деятельности должны обеспечивать возможность решения задач деятельности без предъявления завышенных требований к способностям, возможностям и уровню квалификации и подготовки оператора. При повышенных требованиях для обеспечения эффективной деятельности потребуются сложная система определения требуемых качеств и отбора операторов, специальной их подготовки и тренировки для поддержания функциональной готовности, мотивации и стимулирования повышенной ответственности и готовности к работе и обеспечению ее надежности в течение определенного периода времени. Кроме того, роль и место оператора в системе «человек-техника», распределение функций между ним и автоматикой, автоматизация преобразования информации и информационное обеспечение деятельности в целом должны позволять решать задачи при всех возможных условиях, обстоятельствах и рабочих ситуациях. Это означает, что оператора необходимо готовить к оценке обстановки, принятию решений и эффективным действиям при всех возможных вариантах функционирования техники и отказах систем, оборудования и приборов. При этом системы диагностики состояния, оценки обстановки, информирования, предупреждения и подсказок должны обеспечивать ситуационную осведомленность оператора и сохранение его способности действовать уверенно и адекватно складывающейся ситуации. Особым направлением обеспечения эффективности деятельности и психофизиологической надежности оператора является система формирования и поддержания работоспособности оператора и исключения неблагоприятного влияния факторов и условий деятельности на его функциональное состояние и здоровье. Таким образом, оптимизация средств, алгоритмов работы и условий деятельности в целях обеспечения ее эффективности представляется многофакторной и многокритериальной задачей. Из этого следует, что для достижения наилучшего результата необходимо ориентироваться на комплексное рассмотрение и системный учет возможностей повышения эффективности операторской деятельности при создании и в процессе эксплуатации системы «человек-техника-среда». Это касается проектирования средств отображения информации и органов управления, распределения функций и автоматизации деятельности, а также отбора и подготовки операторов, планирования нагрузки и поддержания работоспособности и психофизиологической надежности в процессе работы [11].

Реализация на практике такого подхода требует системного психофизиологического, инженерно-психологического и эргономического сопровождения проектирования и эксплуатации системы. Его основу должны составлять материалы психофизиологического анализа проектируемой деятельности с использованием методов ее моделирования и априорного определения и оценки показателей эффективности операторской деятельности [2]. Это обеспечивает необходимый учет психо-

логических и физиологических закономерностей при эргономической оптимизации операторской деятельности, целевой функцией которой является достижение требуемого или максимально возможного качества труда человека-оператора при исключении высокого уровня напряженности и интенсивных психофизиологических затрат организма. Для этого необходимо использовать данные о зависимости целевой функции эргономической оптимизации от влияющих на нее факторов. Таким образом, системная оптимизация основывается на понимании содержания психофизиологических процессов и особенностей, специфики и степени влияния различных факторов на качество работы и функциональное состояние человека [3]. Понимание этого предполагает систематизацию, обобщение и анализ идей, способов и приемов оптимизации процессов, средств и условий деятельности, выявление и аппроксимацию зависимостей, характеризующих влияние факторов, и, при необходимости, постановку специальных многофакторных экспериментальных исследований. Использование изложенного подхода в интересах эргономической оптимизации операторской деятельности апробировалось в специальном исследовании. Теоретической основой его планирования и проведения являлась концепция психофизиологического анализа деятельности, ее структуры и механизмов регуляции и оптимизации процесса, средств и условий операторской деятельности.

На первом этапе осуществлялось обобщение описанных в литературе способов психофизиологической оптимизации с ориентировочной оценкой их эффективности. На втором этапе систематизировались, анализировались и аппроксимировались зависимости, характеризующие влияние различных факторов на качество деятельности и функциональное состояние человека. На третьем этапе проводились специальные экспериментальные многофакторные исследования для сравнительной оценки влияния различных факторов на показатели целевой функции оптимизации деятельности.

Результатом первого этапа исследований стали классификация и составление перечней оценочных характеристик, идей, способов и приемов оптимизации средств, алгоритмов и условий деятельности [4]. Применительно к операциональному компоненту деятельности они классифицировались по направленности на оптимизацию восприятия и переработки информации, принятия и реализации решения. В качестве методов, приемов и способов оптимизации восприятия информации рассматривались: снижение порогов восприятия, обеспечение адаптации, использование многомерных кодов, структурирование информации, унификация кодирования, выделение сигнала из фона, привлечение внимания, укрупнение оперативных единиц восприятия, усиление дифференциальных признаков, повышение различимости сигналов, объединение содержания и значения сигнала, интеграция ощущений и представлений, исключение избыточности сигналов, и др. В целях оптимизации переработки информации применялись: актуализация образов и энграмм, представлений и ассоциаций, контроль промежуточных результатов, распределение и управление переключением внимания, мнемические подсказки, активация произвольного запоминания, формирование концептуальных моделей, обеспечение антиципации, формирование образа контроля параметров, структурирование информации, снижение логической сложности, обеспечение прогноза дей-

ствий, использование подсказок и другие [5]. В качестве методов, способов и приемов оптимизации подготовки и реализации решений использовались: рационализация структуры действий, введение смысловых действий, детерминация решений и алгоритмов, группировка органов управления, формирование двигательных навыков, использование мнемосхем, формирование образа системы управления, оптимизация параметров органов управления, формирование ассоциаций по сходству или контрасту и др. Из методов формирования и поддержания работоспособности рассматривались: снижение умственной и физической тяжести труда, распределение и нормирование нагрузки, введение перерывов, информирование о качестве работы, восстановление функционального состояния, психологический отбор, формирование мотивации, стимулирование производительности и другие.

Обобщение оценочных характеристик этих данных показало возможность повышения качества операторского труда за счет оптимизации процессов, средств и деятельности (на 22-220%), профессионального психологического отбора (до 83%), совершенствования средств и методов подготовки (на 17-63%), рационализации рабочей нагрузки (на 5-44%) и управления функциональным состоянием (на 20-100%). Эти данные характеризовали эффективность направлений психофизиологической оптимизации деятельности применительно к ее разным видам и условиям осуществления, а также при разной степени их исходной реализации [6]. Применительно к операторской деятельности по решению задач поиска, идентификации и распознавания визуализированных акустических сигналов была показана возможность повышения качества решения задач в результате инженерно-психологической оптимизации отображения информации в 1,6-4,1 раза, за счет психологического отбора специалистов – на 21-25%, при использовании специальной методики подготовки – в 1,3-2,0 раза и оптимизации режима работы – на 25-30%. Таким образом, применительно к конкретному виду операторской деятельности результативность направлений эргономической оптимизации деятельности может существенно меняться и зависит от исходного уровня ее оптимизации и используемых для этого методов и средств. В то же время было показано, что при комплексной оптимизации по всем направлениям реальный эффект оказывается значительно меньше расчетной суммы эффектов от отдельных направлений оптимизации. Анализ возможных причин этого показал, что приемы, методы и способы, относящиеся к разным направлениям оптимизации, часто воздействуют на одни и те же функциональные системы деятельности и механизмы их регуляции.

Все это свидетельствовало, что методология системной психофизиологической оптимизации должна разрабатываться на основе концептуальной модели взаимосвязи механизмов осуществления и регуляции деятельности [7]. Попытки построения такой модели предпринимались неоднократно. В качестве предмета моделирования выступали отдельные психофизиологические характеристики деятельности. Разрабатывались модели сложных действий человека-оператора. В практических целях использовались модели группового поведения. Тем не менее, как только возникала задача прогноза качества работы и функционального состояния человека становилась явной ее неразрешимость на основе отдельных характеристик психи-

ческих процессов без анализа психофизиологического содержания деятельности человека-оператора.

В связи с этим основным методологическим положением концепции системной психофизиологической оптимизации трудовой деятельности стал анализ и синтез структуры деятельности с учетом влияния факторов процесса, средств и условий труда на качество и функциональное состояние человека [8]. Для решения этой задачи представлялось важным определить ее место в системе более высокого уровня, а затем рассматривать ее как самостоятельный объект, обладающий внутренней многоуровневой иерархической структурой. При этом выделялись критерии внешней и внутренней оптимизации. Таким образом, трудовая деятельность человека как важнейший, но не единственный аспект человеческого бытия, анализировалась во взаимосвязи с другими видами деятельности по удовлетворению социальных, коммуникативных и иных потребностей человека. В свою очередь трудовая деятельность представлялась в виде совокупности задач, направленных на достижение актуальных целей [9].

С учетом изложенного выше на втором этапе исследования проводились систематизация и описание закономерностей деятельности в форме зависимостей качества работы и функционального состояния операторов от различных факторов, привязанных к однородным в отношении психофизиологического содержания видам решаемых человеком задач. Тем самым обеспечивалась возможность использования результатов аппроксимации зависимостей для поиска рациональных в психофизиологическом отношении способов оптимизации в процессе проектирования техники и организации труда. Получаемые обобщенные зависимости позволяли проводить аналитические расчеты и прогнозировать эффективность реализации вариантов выбора структуры средств, алгоритмов и условий деятельности человека. С этой целью был выбран подход, основанный на аппроксимации экспериментальных данных, характеризующих операторскую деятельность. По данным литературы выявлялись зависимости результатов деятельности и состояния человека от различных факторов и обобщались материалы экспериментальных исследований операторской деятельности разного профиля [10].

Анализ функций, с помощью которых аппроксимировались зависимости, показал, что они представляют собой линейные, показательные, экспоненциальные и другие функции. Систематизация и совместное рассмотрение зависимостей позволили определить, что влияние ряда факторов на качество работы и функциональное состояние человека-оператора описывается функциями одного вида. В то же время между одними и теми же зависимыми и независимыми переменными величинами отношения могут характеризоваться разными функциями. Одну и ту же зависимость с разной степенью точности можно аппроксимировать несколькими функциями. Поэтому в целях обеспечения возможности для последующего обобщения зависимости аппроксимировались всеми возможными функциями с указанием доли объясненной вариации. При анализе систематизированных зависимостей были выделены эффекты, представляющие определенный интерес. Они относились к характеру влияния факторов на различные показатели операторской деятельности. Наиболее часто изменения наблюдались сначала в показателях психофизиологиче-

ского состояния человека-оператора и только затем в показателях качества его работы. По мере усложнения психофизиологического содержания и структуры операторской деятельности возрастала степень полинома, описывающего экспериментально выявленную зависимость. В то же время выявлены функции, аппроксимирующие зависимости идентичных показателей деятельности человека-оператора от одних и тех же факторов, но имеющих разный вид.

Для установления причин названных эффектов проводились специальные исследования. Их целью являлось выявление взаимосвязей факторов процесса, средств и условий деятельности, влияющих на психофизиологические механизмы трудовой деятельности. Особый интерес представляли результаты влияния факторов одной группы на разные психофизиологические механизмы регуляции деятельности и случаи воздействия на один и тот же механизм регуляции разных факторов. Для оценки влияния факторов использовались одни и те же показатели. Кроме того, влияние каждого фактора оценивалось по воздействию на динамику и показатели качества работы и функционального состояния. Такой подход позволил решать задачу многокритериальной оптимизации деятельности на основе построения модели, учитывающей взаимовлияние и взаимосвязь воздействующих факторов.

Для решения задачи психофизиологической оптимизации совокупность факторов разделили по направленности и характеру воздействия. Одни факторы влияли на психофизиологические механизмы осуществления операторской деятельности, ее структуру и операциональное содержание, а другие – на механизмы психофизиологического обеспечения деятельности оператора.

Таким образом, решение задачи оптимизации осуществлялось на основе концептуальной схемы, позволяющей определить взаимодействие механизмов осуществления трудовой деятельности и ее регуляции в условиях изолированного или сочетанного действия факторов. Обоснованность использования такого подхода апробировалась в экспериментальном исследовании основных закономерностей взаимосвязи и сочетанного влияния факторов на эффективность, психофизиологическое содержание и механизмы регуляции деятельности.

Интеграция разрозненных экспериментальных данных о закономерностях деятельности при изменении ее содержания, сложности и условий осуществления требовала специального экспериментального обоснования методологических принципов, положений и заключений для построения модели учета связи и взаимовлияния различных факторов и компонентов структуры деятельности. В связи с этим на третьем этапе исследования проводились специальные эксперименты по выявлению и учету общих закономерностей сочетанного влияния разных факторов на качество работы и функциональное состояние человека. Для этого на тренажерно-моделирующем комплексе операторы в качестве основной деятельности выполняли двумерное компенсаторное слежение в течение 90 мин. При этом дополнительно им предлагалось решать задачи двух видов. В одном случае задачи решались на основе наглядно-образных преобразований информации, характерных для обнаружения и идентификации пространственного положения объектов на экране. В другом случае операторы решали расчетно-логические операции, характерные для вы-

бора маршрута передвижения объекта. Качество слежения оценивалось по величине интегральной ошибки слежения. Качество решения дополнительных задач оценивалось по показателям времени и вероятности решения.

Функциональное состояние операторов оценивали по комплексу показателей: частоте дыхания и сердечных сокращений, минутному объему дыхания, величине кожно-гальванической реакции, субъективной оценке операторами своего самочувствия. Управляемыми переменными в эксперименте являлись: содержание деятельности (сенсомоторное слежение, совмещенное с решением задач различного вида и различной сложности), продолжительность работы, уровни освещенности и звукового давления и состав газовой среды на рабочем месте. В эксперименте значения уровня звукового давления составляли 50, 90 и 100 дБ. Градации уровней устанавливались с учетом имеющихся в литературе данных об их физиологическом эффекте.

Изменение газового состава воздуха сводилось к уменьшению кислорода во вдыхаемом воздухе. Гипоксическая гипоксия способна вызывать функциональные сдвиги в организме и изменения в мыслительной и двигательной активности, активацию сердечно-сосудистой и дыхательной систем, ускорение неспецифических проявлений умственного утомления. В связи с этим в эксперименте содержание кислорода в газовой смеси составляло 21, 14 и 11 %. При выборе в качестве воздействующего фактора уровня освещенности учитывали ее влияние на состояние зрительного анализатора и общую работоспособность. В эксперименте уровни освещенности составляли 20, 2000 и 4000 лк. При освещенности 20 лк условия для восприятия информации были максимально комфортными. Повышение ее уровня до 2000 лк приводило к тому, что возникала сложность при решении дополнительных задач, которая еще более возрастала при освещенности в 4000 лк. Значительная яркость слепила глаза и сказывалась на сенсомоторной деятельности.

На основе экспериментальных данных построена многофакторная модель, характеризующая значения показателей качества и функционального состояния операторов в зависимости от параметров шума и освещенности, а также содержания кислорода во вдыхаемом воздухе. Получены модели, учитывающие продолжительность работы операторов при различных сочетаниях значений исследованных параметров среды [12].

Содержательный анализ закономерностей сочетанного влияния факторов на качество работы и функциональное состояние человека показал следующее. Эффект влияния существенно зависит от направленности воздействия факторов либо на содержание операционального компонента деятельности, либо на механизмы психофизиологической регуляции функционального состояния человека. Усложнение деятельности путем совмещения процесса слежения с решением дополнительных задач сопровождалось снижением качества работы. При этом изменялся характер зависимости этого показателя от значений параметров среды на рабочем месте. В процессе слежения в условиях нормального содержания кислорода во вдыхаемом воздухе повышение уровня шума практически не ухудшало качество слежения. В условиях совмещенной деятельности качество снижалось тем больше, чем она сложнее и чем выше уровень шума. В отсутствие шума активация физиологиче-

ских систем при гипоксии приводила к снижению величины интегральной ошибки. Однако более сильное воздействие шума уже существенно снижало качество работы. В максимальной степени такой эффект наблюдался при усложнении деятельности и неблагоприятных параметрах шума, освещенности и газового состава воздуха.

Для сочетанного воздействия факторов оказался характерным эффект инверсии зависимостей. Например, для показателя качества слежения такая инверсия зависимости от уровня шума имела место при содержании кислорода во вдыхаемом воздухе 11 и 14 %. Этот эффект наблюдался как при двумерном компенсаторном слежении, так и при его совмещении с решением дополнительных задач. По мере усложнения деятельности наблюдалась инверсия зависимости качества слежения от содержания кислорода во вдыхаемом воздухе при уровне шума 100 дБ. Аналогичный эффект инверсии выявлен и для других показателей, в том числе для частоты дыхания. При снижении кислорода до 14 % качество работы обеспечивалось напряжением дыхательной системы, а при содержании кислорода 11% наступала обычная для развития высотной болезни фаза заторможенности физиологических систем. Однако сильное воздействие шума в этих условиях вызывало дополнительное активирующее воздействие на дыхательную систему. Динамика показателей частоты сердечных сокращений и дыхания была в меньшей степени связана с продолжительностью работы, чем с факторами среды.

Из полученных данных следует, что повышение эффективности труда может быть достигнуто неспецифической активацией физиологических систем, если сама деятельность протекает в условиях слабой их активации. При значительной напряженности физиологических систем при решении задач деятельности в условиях воздействия факторов на механизмы ее осуществления, дальнейшая их активация приводит к снижению качества деятельности, а затем к ресурсному истощению и инаktivации. Результаты исследования дали основание предложить концептуальную схему влияния факторов деятельности на ее качество или эффективность. За исходную точку отсчета на этой схеме принят исходный средний уровень саморегуляции трудовой деятельности. При этом расходование физиологического ресурса и регуляция процесса деятельности не обеспечивают максимального качества труда. Прирост качества достигается повышением уровня мотивации, формированием специальной установки на достижение лучших показателей в работе. Такой эффект достигается путем усложнения решаемых задач. В связи с этим включаются механизмы регуляции деятельности, активирующие физиологическое обеспечение психической деятельности. Однако по продолжительности период такой активации ограничен физиологическими резервами и ресурсами.

Повышение эффективности труда достигается и неспецифической активацией физиологических систем, но результат такой активации менее значителен и в меньшей степени поддается регуляции. Отсюда вытекает возможность путем управляемого сочетания факторов, оказывающих специфическое и неспецифическое воздействие на человека-оператора и психофизиологическое содержание его деятельности, влиять на эффективность труда. Результаты анализа изменений функционального состояния человека во время работы в условиях сочетанного

воздействия факторов среды также свидетельствуют о возможностях использования динамического варьирования воздействующими факторами в целях повышения эффективности операторской деятельности.

В целом, полученные в ходе исследования данные свидетельствуют о возможности комплексной психофизиологической оптимизации процесса, средств и условий труда. Делать это целесообразно на основе математических моделей, позволяющих осуществлять выбор наиболее рациональных психофизиологических направлений и способов повышения эффективности труда по приоритетным показателям качества работы и функционального состояния человека-оператора.

Эффективность системной оптимизации операторской деятельности во многом зависит от учета при этом психофизиологических характеристик и возможностей человека. Наиболее актуальными направлениями психофизиологической оптимизации являются рациональная организация взаимодействия человека с машиной, обеспечение необходимой и достаточной информации для принятия решения, диктуемого ситуацией и тенденциями ее развития, и создание необходимого уровня активации функционального состояния человека-оператора во время работы.

В общем виде решение задачи оптимизации предполагает корректную постановку задачи и, прежде всего, определение оптимизируемых параметров и целевой функции оптимизации. После этого оцениваются наличная эргономическая информация и ее достаточность для построения модели функционирования системы и оптимизации эргономических параметров. Определяется возможность выявления недостающей необходимой информации экспериментальным, экспертным или аналитическим путем и проводятся соответствующие исследования.

На основе данных проведенных исследований разрабатываются модели функционирования системы «человек-машина» с оценкой показателей эффективности. Модели могут быть не только аналитическими и математическими, но и физическими: лабораторными, полунатурными или натурными. Модели эргономической оптимизации строятся на основе адекватных аналитических или экспериментальных данных, позволяющих проводить расчеты и решать задачи оптимизации. Они сводятся к нахождению решений уравнений, составляющих модель оптимизации. Полученное решение анализируется с учетом возможности появления дополнительной информации, в частности, ограничений, накладываемых на процесс определения оптимальных параметров. Результаты решения задачи оптимизационной задачи оформляются протоколом. Опыт решения задач эргономической оптимизации показал, что наибольшую сложность их решения представляет сбор необходимой информации и приведение ее к виду, пригодному для построения модели функционирования системы и модели оптимизации. Описываемые в литературе результаты экспериментальных исследований часто не пригодны для использования в аналитических исследованиях. Адекватность моделей функционирования системы зависит от полноты учета взаимосвязи показателей ее функционирования и взаимовлияния оптимизируемых эргономических параметров. Это означает, что достоверность модели эргономической оптимизации также зависит от адекватности учета в ней закономерностей взаимовлияния эргономических факторов.

Оптимизация состояния оператора осуществляется с учетом фактического уровня специфической и неспецифической напряженности его труда. Для эффективного управления функциональным состоянием человека во время работы целесообразно ориентироваться на адекватные методы и способы коррекции его психологического и функционального статуса. Разработка процедур и приемов учета характеристик и возможностей человека может быть осуществлена с помощью концептуальной модели системной психофизиологической оптимизации, ориентированной на комплексное информационное обеспечение процедуры ее проведения. Правомочность главных положений, изложенных выше, подтверждена их практической апробацией при обосновании рекомендаций и предложений по оптимизации операторской деятельности.

#### Литература

1. Дворников М.В., Меденков А.А. Обеспечение безопасности полетов на основе системного учета психологии и психофизиологии человека // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 1/1. – С. 23–28.
2. Зараковский Г.М., Меденков А.А., Поспелов А.А. Системная психофизиологическая оптимизация операторской деятельности / Системный подход в инженерной психологии и психологии труда. – М.: Наука, 1992. – С. 117–131.
3. Зараковский Г.М., Меденков А.А., Рысакова С.Л. Авиационная и космическая эргономика: истоки, настоящее и перспектива. / Авиационная и космическая медицина, психология и эргономика; Сб. тр. – М.: Полет, 1995. – С. 108–120.
4. Зараковский Г.М., Меденков А.А., Рысакова С.Л. Информационное обеспечение исследований и разработок в области психофизиологической оптимизации труда // Физиология человека. – 1992. – Т. 18, № 1. – С. 24–32.
5. Зараковский Г.М., Павлов В.В. Закономерности функционирования эргатических систем. – М.: Радио и связь, 1987. – 232 с.
6. Зараковский Г.М., Рысакова С.Л. О результативности инженерно-психологических и эргономических исследований // Психол. журн. – 1981. – Т. 2, № 2. – С. 66–72.
7. Зараковский Г.М., Рысакова С.Л., Чернов К.А. Принципы постановки экспериментов при разработке моделей сложных действий человека-оператора // Психологический журнал. – 1984. – Т. 5, № 6. – С. 93–105.
8. Меденков А.А. Научно-практический вклад Г.М. Зараковского в развитие отечественной психофизиологии (к 90-летию со дня рождения) // Физиология человека. – 2015. – Т. 41, № 2. – С. 130–136.
9. Меденков А.А. Психофизиологический анализ – методологическая основа развития психологии и эргономики // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 3. – С. 23–27.
10. Меденков А.А. Становление системных инженерно-психологических и эргономических исследований авиакосмической направленности // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 1/1. – С. 8–13.
11. Меденков А.А., Поспелов А.А., Дворников М.В., Логунова О.А. Психофизиологический анализ и системная оптимизация деятельности // Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 25–29.
12. Меденков А.А., Рысакова С.Л. Психофизиологическая оптимизация операторской деятельности // Вестн. РАМН. – 1996. – № 7. – С. 67–73.

## ПРЕДСТАВЛЕНИЯ Г.М. ЗАРАКОВСКОГО О ПРОЕКТИРОВАНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Зацарный Н.Н., Логунова О.А., Меденков А.А., Хоменко М.Н.

Закономерным направлением развития инженерной психологии и эргономики после продолжительного периода исследования и выявления основных закономерностей психической деятельности в системах «человек-техника» и «человек-техника-среда» стала разработка методологии учета этих закономерностей в процессе проектирования средств, разработки алгоритмов решения задач и определения условий деятельности, обеспечивающих ее эффективность и надежность. Потребовалось какое-то время, чтобы определить содержание такого учета и доказать, что оно не сводится к инженерно-психологическому и эргономическому обеспечению проектировочной деятельности конструктора. Основную роль в формировании методологии инженерно-психологического и эргономического проектирования деятельности сыграл основоположник отечественной системы психофизиологического анализа и оптимизации средств, алгоритмов и условий деятельности Г.М. Зараковский [3].

Именно он обосновал цели, задачи, теоретические основы и методологию эргономического проектирования системы «человек-машина-среда» применительно к операциональному компоненту деятельности [5]. При этом, объектом эргономики как научно-практической дисциплины он рассматривал систему «человек (субъект деятельности) – средство деятельности – окружающая среда», а ее предметом – комплекс характеристик и закономерностей деятельности человека [2]. Средством деятельности могла быть как материальная, так и не материальная (информационная) субстанция, а ее предметом – когнитивные, коммуникативные и регулятивные функции психики и воздействующие на них факторы. Научную составляющую эргономики он видел в изучении этих характеристик и закономерностей, а практическую – в выполнении проектных, экспертных и других работ по созданию средств деятельности и обеспечению эффективности и надежности деятельности человека путем согласования составляющих «человек-машина-среда» на всех этапах и стадиях ее формирования и функционирования [7].

Под деятельностью человека Г.М. Зараковский понимал процесс достижения ее целей посредством организованного определенным образом выполнения психических, психофизиологических и психомоторных действий на основе требуемого для этого обеспечения функционального состояния и механизмов функционирования и регулирования организма. Для эргономической оптимизации деятельности он предложил выделять свойства, характеризуемые показателями, позволяющими определять совокупности их значений, обеспечивающих осуществление деятельности с требуемым качеством.

Выделенные показатели оценивали функциональные, технические информационные, эстетические и экологические характеристики средств деятельности и среды, а также психофизиологические возможности и характеристики человека, определяющие его пригодность к выполнению деятельности и способность ее осуществления: морфологические, биомеханические, физиологические, психологиче-

ские, психофизиологические, социально-психологические, уровень мотивации, знания, умения и навыки. И здесь он выделял устойчивые и ситуационно изменчивые свойства личности. К первым он относил, прежде всего, профессионально важные качества, а ко вторым – функциональное и эмоциональное состояние человека. В свою очередь, качество деятельности по Г.М. Зараковскому характеризует ее результативность по критериям достижения цели в соотношении с физиологическими и психическими «тратами». Исходя из выше изложенного, эргономическое проектирование он рассматривал как часть общего проектирования изделия или системы, включающую определение (распределение) функций человека, разработку структуры деятельности человека и обоснование характеристик и параметров средств деятельности и окружающей среды, а также обоснование требований к качествам человека как пользователя или оператора, управляющего процессом достижения цели системой. Выделенные направления эргономического проектирования могут рассматриваться как самостоятельные задачи или реализовываться во взаимосвязи и в комплексе. При этом итоговый результат проектирования может оформляться как отдельный раздел проектной или эксплуатационной документации.

Структуру деятельности Г.М. Зараковский представлял в виде организованной определенным образом во времени и пространстве последовательности технологических операций или (и) действий человека, ведущих к достижению цели деятельности. При этом технологические операции относились к более высокому уровню интеграции, чем действия человека-оператора, поскольку включали «машинные» функции и преобразования информации. В связи с разным уровнем иерархической организации анализа деятельности выделялись и исследовались взаимосвязи технологической и психолого-физиологической структуры деятельности.

Функциональными элементами технологической структуры деятельности выступают определенные технологические функции (цели) системы, требующие для своего осуществления и завершения действий человека. В связи с этим психолого-физиологическая структура деятельности специалиста представляется в виде организованной определенным образом во времени и пространстве последовательности разных по психологическому содержанию и физиологическим характеристикам действий, ведущих к достижению цели деятельности. При этом под действием понимается элемент процесса деятельности, имеющий осознаваемую человеком конкретную цель. Могут выделяться и более глубокие функциональные элементы внутри действий: психологические или психомоторные операции. Взаимосвязь, логика и последовательность выполнения действий представляются в виде алгоритма - последовательности технологических операций или действий, ведущих к решению определенной задачи в структуре деятельности. Для того чтобы осуществлять эргономическое проектирование, необходимо иметь общую психолого-физиологическую модель деятельности, имеющую в своей структуре частные модели, собственно, и являющиеся продуктом проектирования.

Таким образом, теоретические основы эргономического проектирования связаны с психолого-физиологической моделью деятельности, разрабатываемой исходя из функциональной, психологической и системно-структурной теории анализа и

оценки деятельности. Для этого Г.М. Зараковскому удалось разработать теорию и методологию использования результатов анализа и оценки деятельности в интересах ее проектирования и эргономической оптимизации [1].

В кратком изложении методологии эргономического проектирования основными ее положениями являются следующие.

В теории проектирования деятельности основополагающим является аксиоматическое понимание сущности жизнедеятельности как процесса самореализации жизненного потенциала, заложенного в человеке природой и развивающегося после его рождения. Такое развитие относится как к функционированию физиологических систем и механизмов биологического обеспечения их продолжительной активности, так и реализации на этом базисе психических когнитивных, коммуникативных и регулятивных функций и психических процессов адаптации, взаимодействия и целенаправленного преобразования материальных и социальных условий жизни и регулирования воздействия среды и внешних факторов. Отсюда деятельность рассматривается как вид жизнедеятельности, специфической особенностью которой является направленность на достижение определенной, осознаваемой человеком цели. Человек проявляет себя в деятельности как одухотворенная личность, обладающая сознанием и волей и способная к целеполаганию и взятию на себя ответственности за последствия своей деятельности. Жизненный потенциал представляет собой внутренне присущую человеку основу его активности. Г.М. Зараковский различал базовый, активационный и интенционный (деятельностный) потенциалы. Базовый потенциал формируется как некоторая общая, неспецифическая функциональная система организма из элементов психической и анатомо-физиологической сфер человека. Она проявляет себя в определенном уровне физического здоровья человека, в его психологической самоэффективности и адекватной или неадекватной социализации в сформировавшейся культурной среде. Активационный потенциал формируется под воздействием окружающей среды, условий жизни и возможностей жизнеобеспечения и адаптации. Деятельностный потенциал целенаправленно формируется как специфическая функциональная система, необходимая для осуществления определенного вида учебной, образовательной, профессиональной и другой деятельности в той или иной сфере жизни (трудовой, семейной, общественной и т.д.). Любой из рассмотренных видов потенциала может быть статусным и ситуационным. Статусный потенциал – это устойчивое образование, включающее профессионально важные качества, хорошо сформированные навыки выполнения определенной деятельности и стабильное состояние здоровья. Ситуационный потенциал – это образование неустойчивое, изменяющееся при определенных обстоятельствах (например, работоспособность человека, обусловленная функциональным состоянием его организма или конъюнктурной мотивацией). Деятельностный потенциал – это своего рода «сырая» функциональная система деятельности. Она активируется и конкретизируется на этапе целеполагания и формирования задачи деятельности в конкретных условиях построения поведенческого акта, осуществляемого на основе информационной подготовки и принятия человеком решения о «запуске» процесса достижения цели. Функциональная система деятельности представляет собой динамическую органи-

зацию анатомо-физиолого-психологических образований и процессов, избирательно объединяемых для достижения полезного результата.

Наряду с функциональной системой поведенческого уровня в организме человека формируются аналогичные по структуре системы для выполнения частных задач: адаптационно-гомеостатического регулирования организма, настройки отдельных органов и физиологических систем на требования деятельности и т.п. Функциональная система деятельности в ее теории является более сложным образованием, чем модель поведения, и включает в себя не только поведенческие (деятельностные функции), но и функции энергопластического (физиолого-биохимического) обеспечения целенаправленной деятельности, а также функции адаптации организма к внешним условиям жизни и деятельности человека.

Г.М. Зараковский разработал функциональную модель деятельности человека, демонстрирующую не только компоненты структуры системы, но и механизм ее перехода из потенциального состояния в актуальное процессуальное состояние. Предложенная им модель деятельности представляет собой систему, включающую не только человека, но и предмет и средства деятельности, а также внешнюю среду. В части деятельности ее структура, обеспечивающая систему деятельности, представлена пятью подсистемами.

Операциональная подсистема непосредственно обеспечивает решение задач деятельности. На основе доминирующего мотива у человека формируется цель, он анализирует условия, от которых зависит достижение цели, и по результатам этого анализа выбирает, актуализирует соответствующую программу и реализует ее с помощью соответствующих навыков, выработанных способов и алгоритмов достижения цели в аналогичных условиях. Если такого способа нет, то в результате мысленных преобразований формируется новый способ – программа выполнения конкретной деятельности. Затем, принимается решение: осознанное внутреннее санкционирование «запуска» деятельности. После этого осуществляется процесс деятельности с его текущей корректировкой на основе информации, поступающей по каналу обратной связи.

Подсистемы энергопластического обеспечения и адаптационно-гомеостатической регуляции функционируют аналогично, но преимущественно без сознательного целеполагания и отражения в сознании.

Подсистема интегральной регуляции обеспечивает согласованную работу всех подсистем на неосознаваемом (нейрогуморальная регуляция физиологических и психофизиологических функций) и на осознаваемом (мотивационно-ценностная и волевая регуляция деятельности) уровне. Подсистема спонтанной психической активности включает процессы, которые могут протекать параллельно с целенаправленными процессами в операциональной подсистеме.

Разработанная Г.М. Зараковским модель функциональной системы деятельности отражает ее макроструктуру, представляющую собой более глубокую организацию операциональной подсистемы деятельности из действий и алгоритмов их реализации. На этом уровне в процессе формирования деятельностного потенциала происходит образование операциональных структур, разных по психологическому или психофизиологическому содержанию.

Схема формирования и функционирования системы деятельности включает базовые психологические и психофизиологические процессы и образования. Из них формируются отдельные психологические операции, которые включаются в систему функциональных действий исходя из наличных сформированных или вырабатываемых свойств человека и состояния всех подсистем функциональной системы деятельности.

Применительно к операциональному компоненту деятельности особенности ее эргономического проектирования Г.М. Зараковский анализирует на примере модели операционального компонента, представленной в виде функциональной системы, образованной из технологических операций и их составляющих действий. Для проектирования по результатам анализа деятельности он разработал типологию действий и правила их соединения в единую функциональную систему.

Согласно его классификации, по качественным психологическим критериям действия делятся на автоматизированные действия или действия прямого замыкания и на неавтоматизированные или трансформирующие действия. Действия прямого замыкания протекают без актуально осознаваемых внутренних шагов-операций. Если продукт идентификации остается во внутреннем плане, то видами действий являются: simultанное восприятие (идентификация или узнавание образа, символа, понятия, программы действий); непосредственная актуализация (перевод сведений из долговременной памяти в оперативную память); произвольное запоминание. Если продуктом идентификации является моторный акт, проявляющийся внешне, то видами действий являются сенсомоторные реакции (дискретные или слежения); непосредственно актуализируемые речевые ответы; внешний поиск известного сигнала и гностические движения.

Трансформирующие действия делятся на два подкласса: репродуктивные и продуктивные. Репродуктивные действия отличаются осознанным преобразованием воспринятого или (и) актуализированного информационного материала по известным человеку алгоритмам. В этот подкласс входят действия перекодирования, логические действия (категоризация, умозаключения), действия формирования или переформирования образов, понятий, программ и вычислительные действия. Если продукт действия внутренний, то видами действий являются: сукцессивное восприятие, сознательное запоминание, связанное с перестройкой первично воспринятого (актуализированного) материала, поиск в памяти, действия наглядно-образного и логического мышления. Если продукт действия внешний, то видами действий являются многокомпонентные осознанно регулируемые действия, речевые высказывания, формируемые путем сознательного подбора слов и предложений.

Подкласс продуктивных действий представляет собой совокупность творческих актов, внутреннее содержание которых не всегда определяется строго. Сюда входят и интуитивные решения, и поиск в памяти по низкопотенциальным признакам, и случайные ассоциации, дающие неожиданный, но полезный по отношению к цели деятельности результат.

Класс сервисных действий включает служебные действия, обеспечивающие либо регуляцию процесса преобразования информации человеком, либо соедине-

ние отдельных действий в целостную структуру деятельности. Сюда входят действия регуляции внимания (сознательная концентрация или распределение внимания), действия переключения внимания, паузы (действия ожидания или паузы для отдыха в микроинтервалах времени), повторения для сохранения информации в оперативной памяти и санкционирующие действия.

Санкционирующие действия являются обязательным компонентом процесса принятия решения человеком. В описанной выше классификации нет действия принятия решения. Это обусловлено тем, что решения выделяются по другому классификационному критерию, а именно по критерию сознательного санкционирования выбора действия в условиях субъективной неопределенности ее результата. По этому критерию действия могут быть разделены на импульсивные и действия-решения. В ситуации неопределенности (например, когда надо с упреждением реагировать на сигнал, которого еще нет) импульсное действие осуществляется автоматизировано на основе, усвоенной в прошлом опыте вероятностной структуры последовательности сигналов или (и) их значимости.

Решение как действие отличается тем, что это не автоматизированный выбор, а сознательно определяемый ответ при актуально осознаваемой и переживаемой неопределенности последствий действия. Более строго, действие-решение – это процесс выбора цели или (и) способа ее достижения при актуально осознаваемой неопределенности и сознательном санкционировании выбора.

Санкционирование представляет собой волевое действие в виде внутреннего «приказа» прекратить переработку информации, осуществляемую с целью уменьшения неопределенности результата, сделать выбор в условиях риска и дать внутреннюю команду начать реализацию процесса достижения цели.

Критерием классификации действий могут быть и физиологические основания. Например, различают действия статические и динамические (по биомеханическим признакам); действия разной тяжести (в смысле физической нагрузки); действия разной напряженности (в смысле нервно-психического напряжения) и т.п. Такие классификации достаточно широко известны и могут быть при необходимости использованы для типизации действий.

Действия в потенциальном состоянии – это процессуальные образования. Для того чтобы они работали, им нужен «материал», которым является информация, энергия или вещество (пластический материал). Последние два типа материала не нуждаются в специальной классификации. Что же касается информации, то применительно к деятельности человека, во избежание путаницы, этот материал следует определять и представлять в систематизированном виде.

Исходной единицей информационного материала является сигнал-раздражитель, то есть содержащий информацию. Между сигналами и находящимися в памяти человека соответствующими информационными единицами-энграммами существуют отношения как между объектом и его моделью, т.е. отношения гомоморфности.

В процессе целенаправленной деятельности, как сигналы, так и энграммы используются в виде оперативных единиц информации. Оперативная единица – это такое информационное образование, которое воспринимается, актуализируется или

запоминается симультанно. В зависимости от цели и условий выполнения действий оперативные единицы могут быть разными по внутреннему составу. В одну оперативную единицу могут сливаться несколько элементарных энграмм или сигналов.

Еще одним важным свойством, по которому различаются между собой сигналы (энграммы), является потенциал. Он характеризует уровень «возбужденности» информационного материала, определяющей легкость выполнения операций перевода (актуализации) энграмм из долговременной памяти в оперативную, выделения полезного сигнала из «шумов» и переключения внимания с одной задачи на другую. Потенциал зависит от вероятности сигнала, его значимости и физической силы. Соотношение значений потенциалов энграмм и сигналов при восприятии определяет интенсивность (проявляющуюся, в частности, в длительности латентного периода) «отклика» энграммы, соответствующей данному сигналу. Из простых действий формируются сложные действия. Они характеризуются функциональной организацией, то есть, алгоритмом или структурой.

Следует различать предписанные и реализованные алгоритмы. При проектировании системы деятельности необходимо стремиться, чтобы предписанные и реализуемые алгоритмы были, возможно, ближе. Трудности достижения полной идентичности этих алгоритмов обусловлены, во-первых, тем, что в процессе приобретения опыта происходит свертка некоторых действий в более сложные действия, и, во-вторых, тем, что человек в определенных пределах может изменять способ достижения цели в зависимости от различных условий. Реальное содержание функциональных единиц деятельности в каждом конкретном случае раскрывается с помощью различных методов выявления психологической и физиологической сущности и функциональной организации действий.

Излагая методологию эргономического проектирования операционального компонента деятельности, Г.М. Зараковский отмечал следующее. Прежде всего, наличие ограничений на ее использование, поскольку она разрабатывалась применительно к видам деятельности, связанным с использованием преимущественно внешних по отношению к человеку средств деятельности. В качестве основных положений методологии он считал опору на теоретическую модель деятельности, основные характеристики которой необходимо понять и изучить перед практическим использованием технологии ее эргономического проектирования. Проектировщик должен знать специфику деятельности-прототипа и данные ее анализа методом профессиографии или трудовым методом. Эргономическое проектирование он рассматривал как процесс итерационный: от общей идеи к промежуточным и ориентировочным решениям и к окончательному проекту, используя как теоретико-аналитические, так и экспериментальные методы. Тем самым он показывал творческий характер эргономического проектирования, не скованного жесткими требованиями нормативных документов, в том числе в области эргономики и дизайна. Роль этих требований он видел в их учете проектировщиком в качестве положений, условий и исходной информации, вытекающих из опыта, данных эксплуатации, типовых ошибок пользователей, их замечаний и предложений и зависимостей качества деятельности от ее факторов. В связи с этим концептуальная составляющая проектирования включает интерполяцию и экстраполяцию действий на

основе имеющихся исходных данных, формализации структуры и алгоритмов деятельности и методов ее априорной оценки по показателям качества.

Основным моментом эргономического проектирования является определение функций человека при осуществлении трудовой деятельности с использованием технических средств на технологическом уровне ее описания. Для этого используются методы описания способов решения задач применительно к технологической структуре деятельности с учетом взаимосвязи функций всех компонентов системы. На основе результатов исследования и анализа деятельности на технологическом уровне осуществляется проектирование структуры и алгоритмов деятельности на психолого-физиологическом уровне. Для этого используются соответствующая классификация действий и закономерности синтеза простых действий в сложные действия. Результаты такого синтеза представляются в виде развертки на шкале времени умственных и психомоторных действий, внешних воздействий и изменений алгоритмов в зависимости от тех или иных условий, в том числе в связи с выполнением совмещенной деятельности. Исходя из знания психологических и физиологических особенностей действий, а также факторов и условий деятельности, определяются параметры средств деятельности (состав и кодовые признаки сигналов, характеристики среды, биомеханические характеристики органов управления и т.п.). Для этого используют сведения, содержащиеся в различных справочниках и руководствах по инженерной психологии, эргономике и «человеческому фактору». При этом справочные данные должны быть представлены не только в виде отдельных рекомендуемых параметров, но и семейством зависимостей, отражающих связь показателей качества деятельности с теми или иными внешними характеристиками.

Разработанные проекты структуры и алгоритмов деятельности, учитывающие влияние характеристик и условий труда, подвергаются эргономической экспертизе с использованием аналитических и экспертных методов, а также априорных методов расчета показателей качества деятельности. Результаты оценки используются для обоснования экспертного решения по итогам рассмотрения эскизно-технического проекта и для определения направлений и содержания экспериментальных исследований по выбору тех или иных решений по распределению функций, автоматизации решения задач или определению параметров и характеристик технических средств системы отображения информации, органов управления и информационного взаимодействия или интеллектуальной поддержки [6].

По мнению Г.М. Зараковского, психологи труда, эргономисты и инженерные психологи, занимавшиеся разработкой технологической и психофизиологической структуры и эргономическим проектированием деятельности, в обязательном порядке должны привлекаться к разработке эксплуатационной документации.

Методология эргономического проектирования, ее операционального и других компонентов, достаточно подробно представлена в публикациях как самого Г.М. Зараковского, так и в изданиях, подготовленных совместно с соавторами. При этом акценты в изложении методологии определялись предназначением для дипломированных эргономистов, инженерных психологов и инженеров-проектировщиков, занимающихся проектированием операционального компонента

деятельности в технической системе любой сложности. Основной целью такого проектирования является определение роли человека в системе взаимодействия с технической системой и возложение на него функций с учетом психофизиологических характеристик и возможностей человека для обеспечения эффективности деятельности и профессиональной надежности [4].

Эргономическое проектирование может проводиться с применением различных методов моделирования и с разной степенью детализации. При этом уровень детализации должен определяться потребностью в оценке алгоритмов действий в критических и экстремальных ситуациях, влияющих на эффективность и профессиональную надежность деятельности [8].

Для повышения точности моделирования и проектирования деятельности и создания высокоэффективных и надежных технических средств и систем необходимо использовать методологию эргономического проектирования [9]. В связи с этим становится актуальной разработка и подготовка к изданию методического руководства по эргономическому проектированию. Востребованность в таком руководстве возрастает в связи с возрождением российской промышленности в области самолетостроения, судостроения, нефтехимической промышленности и производства изделий массового применения, а также разработки энергетических, транспортных и информационных систем.

#### Литература

1. Барыбина Е.В., Меденков А.А. Обучение студентов аэрокосмического университета инженерно-психологическому проектированию деятельности // *Авиакосм. и эколог. медицина*. – 2013. – № 4. – С. 14–15.
2. Введение в эргономику / Г.М. Зараковский, Б.А. Королев, В.И. Медведев, П.Я. Шлаен; под ред. В.П. Зинченко. – М.: Сов. радио, 1974. – 352 с.
3. Дворников М.В., Меденков А.А. Военно-морской и авиационный врач, психолог и физиолог (К 90-летию со дня рождения Г.М. Зараковского) // *Воен.-мед. журн.* – 2015. – № 4. – С. 81–83.
4. Зараковский Г.М. Инновации как инструмент прогресса / Человеческий фактор в инновационном развитии авиации и космонавтики. Сб. науч. тр. – М.: Полет, 2009. – С. 22–32.
5. Зараковский Г.М. Психофизиологический анализ трудовой деятельности (логико-вероятностный подход при изучении труда управляющего типа). – М.: Наука, 1966. – 114 с.
6. Зараковский Г.М., Павлов В.В. Закономерности функционирования эргатических систем. – М.: Радио и связь, 1987. – 232 с.
7. Логунова О.А., Меденков А.А., Хоменко М.Н. Взгляды Г.М. Зараковского на проектирование деятельности // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика*. – 2018. – № 2. – С. 30–34.
8. Меденков А.А. Инженерно-психологическое проектирование поисково-прицельных систем авиационных противолодочных комплексов // *Авиационная инженерная психология и эргономика: Материалы междунар. конф., Москва, 17-18 окт., 2003 г.* – М.: Полет, 2003. – С. 101–102.
9. Нестерович Т.Б., Меденков А.А., Леонтьева Ю.В., Барыбина Е.В. О проектировании авиационной техники с учетом психофизиологических возможностей летчика // *Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики*. – 2017. – № 3/2. – С. 72–77.

## ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ АВИАЦИЕЙ

Малофеев А.А., Меденков А.А., Рыбников О.Н., Рысакова С.Л.

В 1967-1987 гг. в Государственном научно-исследовательском испытательном институте авиационной и космической медицины головным в области системных инженерно-психологических и эргономических исследований являлся отдел, возглавляемый Г.М. Зараковским [12]. Отдел занимался разработкой методов и средств комплексного учета психофизиологических характеристик и возможностей человека при создании и эксплуатации авиационной техники и вооружения. В конце 1980 года в отделе была создана лаборатория психофизиологических исследований и оптимизации деятельности оперативного состава командных пунктов управления авиацией и систем управления полетами. Начальником лаборатории был назначен капитан медицинской службы А.А. Меденков. В лаборатории работали М.М. Власова, В.Д. Левченко, С.Л. Рысакова, П.С. Турзин, А.А. Малофеев, А.А. Поспелов, В.И. Савченко, О.Н. Рыбников, О.Н. Логунова, Н.Л. Москвичева и другие.

Актуальность создания лаборатории была связана с переходом к управлению Вооруженными силами с использованием комплексов и средств автоматизации передачи и обработки данных, повышающих оперативность оценки обстановки и принятия решений в реальном масштабе времени. Особую значимость приобретали вопросы автоматизации передачи данных и принятия решений оперативным составом командных пунктов.

На первом этапе программа автоматизации управления силами и средствами оперативного и тактического назначения осуществлялась главными командованиями видов Вооруженных сил и Генеральным штабом Вооруженных сил для решения задач управлению Вооруженными силами и стратегическими средствами сдерживания. На втором этапе в целях повышения оперативности управления осуществлялось объединение средств автоматизации управления, и создавалась единая автоматизированная система управления Вооруженными силами.

Программа работ неоднократно уточнялась и корректировалась. Организация, процессы и средства управления и комплексы их автоматизации совершенствовались, сопрягались между собой и последовательно формировали единую систему управления войсками и оружием. Повышение эффективности управления с использованием средств автоматизации достигалось ускорением информационных процессов и проведения оперативно-тактических и военно-технических расчетов, улучшением информационного обеспечения принимаемых решений. При этом перед разработчиками постоянно возникали проблемы перераспределения функций, определения места и роли человека (командира) в автоматизированной системе управления войсками и оружием, предотвращения его ошибочных и несанкционированных действий, организации взаимодействия с использованием систем связи и устройств ввода-вывода информации, а также наглядного отображения обстановки и поступающей информации. Немало проблем возникало и в процессе внедрения в штабах, органах и пунктах управления средств автоматизации для повышения

уровня боевой и мобилизационной готовности и учебно-боевой подготовки войск с использованием систем и средств автоматизации управления. Комплексы автоматизации и связи постоянно совершенствовались, появлялись новые информационные технологии, и возникала необходимость перераспределения функций, уточнения алгоритмов и преобразования структуры управления. Сотрудники вновь созданной лаборатории участвовали в реализации программ повышения эффективности управления Вооруженными силами в части инженерно-психологического и эргономического проектирования, создания испытаний и эксплуатации комплексов средств автоматизации управления авиацией [6].

Первой объемной работой, выполненной сотрудниками отдела в интересах инженерно-психологического проектирования систем автоматизации управления авиацией, стали разработки и исследования проблем инженерно-психологического проектирования командной системы боевого управления действиями авиации для отражения нападения вероятного противника согласно стратегии ответно-встречного удара. Научным руководителем этого исследования был Г.М. Зараковский, а ответственным исполнителем А.А. Меденков. В ходе этого исследования, завершено в 1976 году, была разработана методика проверки выполнения требований технического задания в части выполнения инженерно-психологических и эргономических рекомендаций по обеспечению деятельности расчетов командного пункта ВВС. В этом же году в рамках подготовки методических указаний по проведению эргономических исследований в Военно-воздушных силах были разработаны принципы и методы формализованного описания психофизиологического содержания деятельности человека-оператора.

К исследованию вопросов создания автоматизированной системы управления медицинской службой ВВС в автоматизированном комплексе управления тылом ВВС сотрудники лаборатории привлекались в рамках исследовательской работы, научным руководителем которой был Н.М. Рудный, а ответственными исполнителями являлись П.А. Некрасов и Г.А. Касьянов. В части разработки эргономических требований к средствам автоматизации и распределению функций в автоматизированной системе исполнителями были А.А. Меденков и П.С. Турзин. В результате исследований разработаны медико-технические требования к автоматизированному комплексу управления тылом ВВС. Структурированные и лаконично изложенные, они стали разделом эргономических требований тактико-технического задания на разработку автоматизированных рабочих мест системы автоматизации управления тыловым обеспечением ВВС.

В 1977 году завершились работы по анализу материалов эскизного проекта и оценке боевой и функциональной эффективности вариантов оснащения АСУ армии средствами автоматизации. Были подготовлены эргономические требования к комплексам средств автоматизации управления авиацией и разработана экспериментальная методика получения характеристик деятельности операторов на полунатурном моделирующем комплексе.

Под руководством Г.М. Зараковского в 1976-1977 гг. рабочая группа в составе А.А. Меденкова, Ю.И. Приемского, А.Б. Парпарова, А.С. Кондратьева и других сотрудников института участвовала в заводских, а затем и в государственных ис-

пытаниях комплекса средств автоматизации управления Дальней авиацией. Оценивались эргономические характеристики и условия работы расчетов командного пункта и совместно с разработчиками и представителями Главного штаба ВВС определялись конструктивные и аппаратно-программные решения по устранению эргономических недостатков и повышению надежности передачи и получения данных для подготовки и принятия решений по управлению авиационными частями, соединениями и объединениями.

На первом этапе подготовки проекта частного руководства по эргономике военной авиации в 1979 году в части эргономического обеспечения командных пунктов были подготовлены требования к командным пунктам и пунктам управления Дальней авиации, описаны методы составления алгоритмов деятельности и сформулированы общие эргономические требования к системам управления полетами и боевыми действиями авиации.

На втором этапе подготовки уже руководства по эргономическому обеспечению создания и эксплуатации военной авиационной техники в 1980 году в части эргономического обеспечения АСУ командных пунктов были обоснованы требования к средствам и языку обмена информацией должностными лицами в системе «оператор-ЭВМ», а также к отображению данных на табло индивидуального и коллективного пользования. Кроме того был определен комплекс показателей для эргономической оценки систем боевого управления (командных пунктов, пунктов наведения, АСУ и др.), а также изложена методика выявления и описания структуры деятельности в интересах эргономической оценки и оптимизации комплексов средств автоматизации управления авиацией [1]. Г.М. Зараковским и А.А. Меденковым были разработаны методы качественных и количественных оценок эргономических характеристик образцов вооружения и предложены качественные методы инженерно-психологической оценки эргономических показателей.

Отдельная книга руководства была посвящена эргономическому обеспечению создания и эксплуатации авиационной техники гражданского назначения и, в частности, ее проектированию. Авторами разделов этой книги были Э.П. Алексеев, С.К. Богачев, А.А. Меденков и другие. На стадиях эскизно-технического проектирования предусматривались эргономические исследования по обоснованию рациональных конструкторских и программных решений при создании рабочих мест и информационного обеспечения должностных лиц. В процессе создания средств автоматизации планировались специальные экспериментальные исследования, направленные на выявление психофизиологического содержания процессов принятия решений.

В 1980 году проводились исследования по уточнению роли и места человека в системах вооружения и военной техники видов Вооруженных сил. Сотрудники лаборатории участвовали в этих исследованиях в части определения роли и места человека в системах управления авиацией. Были разработаны эргономические требования к унифицированному стационарному комплексу управления авиацией.

В 1981 году сотрудники лаборатории проводили эргономическую экспертизу рабочих мест командного пункта аэродрома совместного базирования авиации ви-

дов Вооруженных сил. В этом же году завершились работы по военно-техническому сопровождению выполнения программы создания и развития Единой автоматизированной системы управления ВС (в части эргономических вопросов АСУ ВВС). Научным руководителем исследования являлся Г.М. Зараковский, ответственным исполнителем был А.А. Меденков. В рамках этой работы обобщались результаты государственных испытаний командной системы боевого управления и разрабатывались предложения по повышению эффективности работы операторов [7]. В проведении этих исследований участвовали А.С. Кондратьев и С.Л. Рысакова-Ромашкан.

В 1982 году были изданы Методические указания и обоснованы принципы оптимизации эргономических свойств образцов вооружения и военной техники. В одном из выпусков этого издания был опубликован раздел «Эргономическая оптимизация диалога «оператор-ЭВМ» при решении информационно-расчетных задач управления боевыми действиями авиации». По результатам экспериментальных исследований решения задач управления авиацией были обоснованы требования к программам эргономического контроля систем управления полетами и боевыми действиями авиации для включения в систему общих технических требований к вооружению и военной технике.

Особым направлением научных исследований сотрудников лаборатории были исследования по повышению профессиональной надежности специалистов военного сектора управления воздушным движением. Для проведения экспериментальных исследований в интересах оценки возможностей человека по одновременному управлению воздушными судами в зоне ответственности функционировал полунатурный стенд, позволяющий моделировать воздушную обстановку в реальном масштабе времени и оценивать функциональное состояние специалистов управлять воздушным движением, в том числе при возникновении нештатных ситуаций. Эти исследования проводились под руководством М.М. Власовой с участием А.С. Гозулова, А.А. Малофеева и других сотрудников лаборатории.

В 1982 году было проведено исследование адаптации операторов военного сектора Харьковского РЦ ЕС УВД к изменению времени начала дежурства, результатом которого явились рекомендации по оптимизации продолжительности и времени начала дежурства с учетом нагрузки, интенсивности воздушного движения и уровня профессиональной готовности операторов. В специальном исследовании, посвященном психофизиологической оптимизации деятельности операторов военных секторов, в 1983 году непосредственно на центрах организации воздушного движения исследовались особенности управления воздушными судами, оценивалось функциональное состояние специалистов во время дежурства, и определялись проблемы подготовки и принятия решений по предотвращению опасных сближений воздушных судов.

Проводился анализ актов опасных сближений воздушных судов различных ведомств, и определялись пути эргономической оптимизации управления воздушным движением центрами ЕС УВД и были получены исходные данные для нормирования загрузки старших оперативных дежурных по контролю режимов полетов на центрах Единой системы управления воздушным движением. В результате прове-

денных исследований были разработаны эргономические требования к автоматизированной системе управления воздушным движением, обоснованы рекомендации по оптимизации режима труда и отдыха специалистов, подготовлены предложения по их медицинскому освидетельствованию.

В 1983-1984 гг. продолжались работы по исследованию оперативных и системотехнических вопросов развития и совершенствования автоматизированных систем управления авиацией на основе перспективных унифицированных комплексов средств автоматизации, передачи данных и связи в части их эргономического обеспечения [8]. Проводились психофизиологические исследования подготовки офицеров боевого управления соединений и частей на экспериментально-исследовательском стенде командной системы боевого управления. По результатам исследования при разработке программно-технических средств подготовки должностных лиц рекомендовалось руководствоваться требованиями ГОСТ 29.05.005-84. В целях повышения эффективности процесса обучения использовалось моделирование или отображение типовых вариантов ситуаций, возникающих в процессе повседневной деятельности должностных лиц при работе с информационной системой. Предусматривалась возможность управления такими ситуациями (создание дефицита времени, изменение сложности задач, предъявляемых в любой последовательности). В ходе обучения предлагалась оценка качества и психофизиологической напряженности должностных лиц, и устанавливался рациональный уровень адаптации программ обучения к степени подготовленности должностных лиц. Программно-технические средства подготовки должностных лиц обеспечивали отработку навыков диагностики неисправностей в работе и возникновения скрытых отказов автоматизированных рабочих мест. Учет изложенных выше общих требований эргономики способствовал оптимизации деятельности авиационных специалистов, повышению оперативности и качества их труда [3].

В 1984 году были обоснованы требования по эргономике и технической эстетике к комплексу средств автоматизации и выносному комплексу средств автоматизации объединенного командного пункта ВВС и ПВО. Продолжались исследования по разработке и совершенствованию автоматизированного управления силами и средствами ВВС и ПВО автоматизированной системы управления войсками фронта в части решения эргономических вопросов. Специальные исследования проводились в целях разработки методов оценки вариантов учета психофизиологических характеристик и возможностей должностных лиц командных пунктов при управлении авиацией. Одним из направлений получения значений таких показателей являлось моделирование типовых действий и решений специалистов, в интересах которых проводились эргономические исследования и обосновывались предложения по оптимизации средств, условий и алгоритмов работы [5]. По этому направлению в лаборатории осуществлялась разработка принципов создания комплексной полунатурной модели АСУ ВВС и ее применения в исследованиях по обоснованию путей совершенствования командной системы боевого управления. В 1984 году были разработаны методы и способы моделирования и оценки деятельности операторов автоматизированных систем управления боевыми действиями: Разрабатывались тактико-технические требования к полифункциональному тре-

нажно-моделирующему комплексу, предназначенному для проведения исследований по оптимизации деятельности операторов автоматизированных систем управления боевыми действиями авиации [9]. В 1985 году были подготовлены и апробированы методы, показатели и критерии эргономической оценки средств автоматизации на этапе государственных испытаний объединенных командных пунктов ВВС и ПВО. Практически значимым направлением исследований являлось концептуальное моделирование проектируемой профессиональной деятельности с использованием различных средств, условий информационного обеспечения, формирования алгоритмов подготовки и принятия решений, определения критических значений показателей деятельности и количественной эргономической оценки деятельности на основе априорного расчета значений показателей ее надежности и своевременности выполнения. В этих целях был разработан и предложен для практического использования вектор-психологический метод расчета времени решения авиационными специалистами оперативно-тактических задач. Эффективность применения расчетного метода инженерно-психологической оценки СЧМ на разных стадиях ее проектирования была показана на стадиях проектирования операторов поисково-прицельных комплексов и систем с априорной оценкой процесса декодирования сообщений. Метод определения характеристик деятельности был включен в книгу «Эргономическое обеспечение проектирования военной авиационной техники» Руководства по эргономическому обеспечению создания и эксплуатации вооружения и военной техники и техники гражданской авиации.

Системный характер разработки рекомендаций по оптимизации операторской деятельности обеспечивал более эффективные конструкторские, программные и организационные решения. Недостаточное распространение такого подхода сдерживало работы по учету человеческого фактора при создании и эксплуатации автоматизированных систем управления. Поэтому основные положения по организации и порядку выполнения работ по комплексной психофизиологической оптимизации необходимо было включить в нормативно-техническую литературу и подготовить практические рекомендации по их осуществлению. С этой целью разрабатывалась методология выделения психофизиологических факторов в процессе формализованного описания деятельности человека-оператора. Особое внимание уделялось психофизиологическому обоснованию алгоритмов решения задач в автоматизированных системах организационного управления. Определялись особенности оптимизации диалога «оператор-ЭВМ» при управлении боевыми действиями авиации, возможности оценки процесса декодирования сообщений и оптимизации информационного обеспечения деятельности должностных лиц штаба. Изучались вопросы учета взаимовлияния факторов при оптимизации операторской деятельности. Отработанная в ходе практических исследований методология выявления и описания структуры и алгоритмов деятельности в интересах ее психофизиологической оптимизации включена в нормативно-технические документы. Разработанная концепция системной психофизиологической оптимизации операторского труда и полученные в ходе исследования данные о закономерностях деятельности авиационных специалистов использовались при обосновании рекомендаций, направленных на повышение эффективности управления авиацией и безопасности полетов за

счет учета человеческого фактора при создании и эксплуатации автоматизированных систем управления. Концепция системной психофизиологической оптимизации операторской деятельности послужила основой для разработки методологических вопросов эргономического обеспечения создания и эксплуатации автоматизированных систем управления авиацией [11].

В 1985 году была завершена работа по эргономической оценке процесса, средств и условий работы оперативного состава защищенных командных пунктов Военно-воздушных сил. В ходе исследования изучалось влияние конструктивных и аппаратно-программных решений на профессиональную надежность операторов автоматизированных рабочих мест в течение всего времени дежурства, а также влияние условий работы на функциональное состояние и здоровье оперативного состава. В связи с этим анализировалась заболеваемость, утомляемость и структура заболеваемости с учетом продолжительности работы на защищенных командных пунктах. Донесения представлялись по автоматизированным каналам связи по установленным формам медицинской отчетности. Это позволило провести анализ состояния здоровья и заболеваемости должностных лиц автоматизированных командных пунктов частей, соединений и объединений Дальней авиации, оценить влияние факторов и условий труда на защищенных командных пунктах и обосновать рекомендации, направленные на профилактику заболеваемости и продление профессионально долголетия оперативного состава командных пунктов. В результате была установлена связь условий профессиональной деятельности и продолжительности работы на защищенных командных пунктах с состоянием здоровья должностных лиц расчетов и их заболеваемостью [10]. В 1985 году завершились исследования В.Д. Левченко по разработке эргономических рекомендаций по оптимизации средств, алгоритмов и условий деятельности расчета радиотехнического комплекса наведения на цели экипажей самолетов [2]. Активное участие сотрудники лаборатории принимали в исследованиях и разработках методов и средств эргономической оптимизации авиационной техники и космической техники в интересах повышения их эффективности и сокращения сроков освоения. Руководили этими исследованиями Г.М. Зараковский и Ю.А. Кукушкин, ответственными исполнителями работ были С.Н. Загородников и А.А. Мединков.

На первом этапе этих исследований проводились анализ и оценка существующих методов (моделей) и способов оптимизации систем «человек-машина» и обоснование принципов построения информационно-поисковой системы в интересах эргономического обеспечения создания, испытаний и эксплуатации авиационной и космической техники. На втором этапе были разработаны Методические указания исполнителям по проведению исследований, выявлению, систематизации и обобщению зависимостей, характеризующих различные варианты и степени учета психофизиологических характеристик человека в процессе создания и эксплуатации авиакосмической техники. На третьем этапе проводились обобщение и анализ материалов исследования и разрабатывались методы и процедуры оптимизации (рационализации) деятельности авиационных специалистов, средства и методы эргономической оптимизации вооружения и военной техники в интересах повышения их эффективности, снижения стоимости и сокращения сроков освоения в войсках.

Важным направлением исследований сотрудников лаборатории являлась разработка и совершенствование нормативно-технических документов по эргономике в системе общих технических требований к вооружению и военной технике ВВС. В 1986 году эргономические исследования и экспертиза условий, алгоритмов и средств деятельности оперативного состава проводились на защищенных командных пунктах транспортной авиации. В этих исследованиях принимали участие А.А. Меденков, А.С. Кондратьев, В.И. Савченко и другие сотрудники.

В сентябре 1986 года отдел Г.М. Зараковского сменил наименование и стал отделом разработки научно-методических основ эргономического обеспечения создания авиационной и космической техники и вооружения, инженерно-психологических исследований и испытаний систем оперативно-тактического назначения. На отдел были возложены функции опытной проверки функционирования системы эргономического обеспечения в ВВС и в организациях оборонных отраслей промышленности в процессе военно-научного сопровождения большого количества образцов авиационной техники и вооружения и комплектующих изделий, а также переработки и издания нормативно-технических документов по эргономике. Новым направлением исследований для сотрудников лаборатории явилась разработка в 1987 году методологии инженерно-психологической оценки алгоритмов работы расчетов машин боевого управления эскадрилий крылатых ракет. Сотрудники лаборатории привлекались к обоснованию эргономических решений, средств отображения информации, алгоритмов работы и оптимизации рабочих мест лиц расчетов и в подготовке исходных данных для образцов техники на этапе их эскизного проектирования.

Специальное исследование было посвящено психофизиологической оптимизации работы специалистов Внуковского районного центра Единой системы управления воздушным движением. По результатам исследования был подготовлен перечень мероприятий по улучшению условий работы лиц расчетов и повышению их профессиональной надежности. Разработанные предложения включены в «Положение о центрах Единой системы управления воздушным движением» и в документы, определяющие порядок и содержание медицинского освидетельствования лиц расчетов смен [4].

В интересах эргономического обеспечения создания и эксплуатации авиационной и космической техники актуальным в тот период было создание банка и баз эргономических данных о психофизиологических характеристиках и возможностях человека-оператора, закономерностях деятельности, подлежащих учету при инженерно-психологическом и эргономическом проектировании деятельности. В целях разработки информационного обеспечения баз и банка данных проводились соответствующие разработки и исследования. В частности, Г.М. Зараковским и А.А. Меденковым была определена предметная область эргономики и выделены концептуальные модели баз данных, что позволило структурировать эргономическую информацию, наполнить базы данных, оценить экономическую эффективность автоматизации информационного обеспечения эргономических исследований и сформулировать требования к разработке информационного обеспечения банка эргономических данных. Для системы сбора, обобщения, анализа и исполь-

зования материалов эргономических исследований и разработок были подготовлены предложения по номенклатуре и классификации информации, а в последующем образцы форм документов и предложения по перечню и составу информационных баз эргономических данных и методические рекомендации по их подготовке.

В марте 1988 года отдел был реорганизован в отдел инженерно-психологических исследований и испытаний систем навигации, разведки и управления авиацией, а также разработки научно-методических основ эргономического обеспечения создания авиационной техники. Сотрудники лаборатории, занимавшиеся проблемами инженерно-психологического проектирования и эксплуатации комплексов средств автоматизации на командных пунктах управления авиацией, вместе с тематикой перешли в отдел военно-технической информации института. А.А. Меденков был назначен заместителем начальника этого отдела. Вместе с ним в этот отдел перешли С.Л. Рысакова, А.А. Малофеев, а затем и А.Н. Сапегин, О.А. Логунова, О.Н. Рыбников и другие.

В 1989 году завершились работы по эргономической оценке средств и условий деятельности руководства и личного состава главных управлений Генерального штаба Вооруженных сил и центрального аппарата Министерства обороны в связи с автоматизацией их деятельности. Результаты анализа, обследования и инженерно-психологической оценки организации информационного обеспечения должностных лиц послужили основой для обоснования предложений по автоматизации их информационного обеспечения и размещению средств автоматизации на рабочих местах. В 1989 году О.Н. Рыбниковым были подготовлены предложения по повышению безопасности полетов и эффективности работы офицеров боевого управления фронтовой авиации. Результаты исследований в интересах автоматизации деятельности специалистов штабов, командных пунктов и органов управления авиацией были обобщены в изданном в 1991 году специальном сборнике статей сотрудников лаборатории.

Завершающим исследованием по тематике психофизиологической оптимизации средств, условий и алгоритмов работы на командных пунктах управления авиацией стали обобщение в 1993 году опыта эргономических исследований и разработок в Военно-воздушных силах и подготовка материалов для руководства по эргономике. Необходимость разработки такого руководства была вызвана реформированием экономики страны и формированием новых экономических отношений между предприятиями, учреждениями и организациями, участвующими в разработке и эксплуатации авиационной техники, в создании технических средств обучения и подготовки летного состава и обеспечении безопасности полетов.

В целом, результаты инженерно-психологических и эргономических исследований сотрудников лаборатории имели важное практическое значение. Обоснованные ими требования и рекомендации включались в технические задания на разработку комплексов и автоматизированных систем управления авиацией. Сотрудники лаборатории активно участвовали в рассмотрении и экспертизе эскизных и технических проектов создаваемых комплексов средств автоматизации. Обоснованные ими предложения и рекомендации учитывались при принятии окончательных решений по формированию облика средств автоматизации на командных пунктах

управления авиацией. По своему практическому вкладу в повышении боеспособности и боеготовности авиации и профессиональной надежности деятельности лиц, осуществляющих управление авиацией, деятельность сотрудников лаборатории не имела аналогов, как в отечественной, так и в зарубежной авиационной инженерной психологии и эргономике. Опыт проведения таких исследований может и должен использоваться в современных условиях инновационного развития отечественной аэрокосмической отрасли.

#### Литература

1. Зараковский Г.М., Меденков А.А., Поспелов А.А. Системная психофизиологическая оптимизация операторской деятельности / Системный подход в инженерной психологии и психологии труда. – М.: Наука, 1992. – С. 117–131.
2. Левченко В.Д., Меденков А.А., Рыбников О.Н. Психофизиологические пути повышения эффективности перехвата воздушных целей / Авиационная и космическая медицина, психология и эргономика; Сб. тр. – М.: Полет, 1995. – С. 463–471.
3. Меденков А.А. Психофизиологическая оптимизация деятельности оперативного состава командных пунктов управления авиацией / Авиационная и космическая медицина, психология и эргономика; Сб. тр. – М.: Полет, 1995. – С. 134–142.
4. Меденков А.А. Разработка и внедрение рекомендаций по оптимизации деятельности специалистов командных пунктов и органов управления воздушным движением // Проблемы психологии и эргономики. – 2005. – № 1. – С. 47–53.
5. Меденков А.А. Эргономическая оптимизация деятельности специалистов командных пунктов и органов управления воздушным движением / Психофизиологические исследования: теория и практика. – М.: Полет, 2005. – С. 102–118.
6. Меденков А.А. Эргономическое обеспечение автоматизированных систем управления // Авиационная медицина, психология и эргономика. – 1996. – Вып. 1. – С. 35–36.
7. Меденков А.А., Поспелов А.А., Савченко В.И. Эргономическая оптимизация операторской деятельности в АСУ // Проблемы психологии и эргономики. – 2005. – № 1. – С. 40–42.
8. Меденков А.А., Поспелов А.А., Савченко В.И. Эргономическое обеспечение автоматизации операторской деятельности / Психофизиологические исследования: теория и практика. – М.: Полет, 2005. – С. 87–92.
9. Меденков А.А., Поспелов А.А., Савченко В.И., Рысакова С.Л. Эргономическая оптимизация операторской деятельности в автоматизированных системах управления // Техника, экономика. Сер. Эргономика. Вып. 1-2. – М., 1993. – С. 28–35.
10. Меденков А.А., Рыбников О.Н., Малофеев А.А. Медико-технические и эргономические исследования в интересах эффективного управления полетами // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 1/1. – С. 18–23.
11. Меденков А.А., Поспелов А.А., Савченко В.И., Рыбников О.Н., Логунова О.А. Инженерно-психологические и медико-технические исследования в интересах управления авиацией // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 3/1. – С. 37–45.
12. Меденков А.А., Рыбников О.Н., Рысакова С.Л. Эргономическая оптимизация комплексов автоматизации управления авиацией // Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 35–40.

## ДОСТИЖЕНИЯ И СВЕРШЕНИЯ Г.М. ЗАРАКОВСКОГО

Меденков А.А., Рысакова С.Л., Кибабшина М.А.

Георгий Михайлович Зараковский – исключительно светлая, необыкновенно интеллигентная, разносторонне образованная, неординарная и творческая личность во многих отношениях [7]. Родился он 26 марта 1925 года в Ленинграде (ныне Санкт-Петербург). Детство и отрочество прошли в этом историческом, культурном и интеллектуальном мегаполисе страны. В 1932-1941 гг. учился в 83-й средней школе Петроградского района. После окончания 8 классов его жизненные планы изменились в связи с началом Великой Отечественной войны. Во время блокады Ленинграда разделил тяготы и лишения сурового периода защиты города. Участвовал в строительстве оборонительных сооружений и патрулировании по городу. Поступил и с сентября 1941 года начал учиться в Ленинградском техникуме точной механики и оптики [1]. С октября работал охранником и санитаром в Эвакогоспитале № 2011, располагавшимся в здании школы на углу ул. Скороходова (ныне Большой Монетной улицы) и Кировского (ныне Каменноостровского) проспекта. В декабре 1941 года в связи с общей дистрофией организма он уже работать не мог, и в начале 1942 года был эвакуирован в Кировскую область, где работал и окончил 10 классов Оричевской средней школы Оричевского района. В воспоминаниях о том периоде жизни он подробно рассказал о поступлении и краткой учебе в техникуме, о работе охранником и санитаром в эвакогоспитале, об эвакуации 12 февраля 1942 года по «Дороге жизни» по льду Ладожского озера в открытом кузове грузовика без зажженных фар и о работе на молокозаводе в селе Спасо-Талица Кировской области [2]. С 6 января 1943 года Г.М. Зараковский был призван в ряды Красной армии и направлен для прохождения службы в 156-й Запасной стрелковый полк Дальневосточного фронта. Присягу принял 23 февраля 1943 года. С апреля по август 1943 года проходил подготовку во Владивостокском военно-пехотном училище. С августа 1943 года по декабрь 1945 года был командиром отделения 1049-го стрелкового полка 300-й стрелковой дивизии Дальневосточного фронта, а затем стрелковой части 92470-и Приморского военного округа. В боевых действиях на Дальнем Востоке участвовал с 9 августа по 3 сентября 1945 года. За участие в штурме укрепрайона и города Муданьцзян награжден медалью «За отвагу». Сохранилась выписка из приказа Верховного Главнокомандующего генералиссимуса Советского Союза И.В. Сталина от 23 августа 1945 года об объявлении благодарности сержанту роты ПТР 1049-го полка 300-й стрелковой дивизии Г.М. Зараковскому за отличные боевые действия в боях с японцами на Дальнем Востоке. Его воспоминания об этом периоде «Завершающее сражение Великой Отечественной: впечатления солдата» опубликованы в издании «Советская психологическая наука в годы Великой Отечественной войны (1941-1945)».

В 1946-1951 гг. Г.М. Зараковский обучался в Военно-морской медицинской академии [3]. И уже на 2 курсе академии, в 1948 году, начал проводить научные исследования. В то время начальником кафедры нормальной физиологии в академии был В.Н. Черниговский, впоследствии академик АН СССР и директор института физиологии им. И.П. Павлова. Лекции и занятия по физиологии вызывали у

слушателей интерес и желание самим участвовать в исследованиях и открытиях. Реализации этих желаний во многом способствовали уважительные отношения и демократический стиль общения, обстановка творчества на кафедре и активное привлечение преподавателями слушателей к экспериментальным исследованиям. Интерес к научным исследованиям у Г.М. Зараковского вызвали эксперименты, проводимые на кафедре под руководством Д.Н. Насонова, яркой личности и человека исключительной гражданской смелости, ставшего впоследствии членом-корреспондентом АН СССР и основателем Ленинградской школы цитофизиологов. Георгий Михайлович считал его выдающимся, масштабно мыслящим ученым. В экспериментах на кафедре он изучал физиологические механизмы возбуждения живой ткани посредством импульсной активации нервных клеток. Вместе с настойчивым и неутомимым однокурсником С.В. Левиным они выдвигали научные гипотезы, разрабатывали методики их проверки, ставили эксперименты, анализировали полученные результаты, в жарких спорах и дискуссиях отстаивая свою точку зрения. Вместе с С.В. Левиным, впоследствии получившим мировую известность и признание за исследования в этом направлении, они открыли эффект возрастания организованности белковых структур клетки при малой силе возбуждающего воздействия. Из преподавателей кафедры Г.М. Зараковский с особой теплотой вспоминал также И.А. Ветикова, доцента кафедры, который, будучи блестящим экспериментатором, учил слушателей академии работать «руками» с самыми тонкими биологическими объектами. Но основным направлением обучения слушателей Военно-морской медицинской академии была их подготовка к медицинскому обеспечению боевых действий, аварийно-спасательных работ и водолазных спусков. В связи с этим им читался курс по физиологии и патологии водолазного и аварийно-спасательного дела и их знакомили с водолазным снаряжением, особенностями возникновения и проявления кессонной болезни. Во время практики на кораблях слушатели приобретали необходимые навыки и умения. В 1950 году лейтенант медицинской службы Г.М. Зараковский участвовал в боевом тралении минного поля в течение 80 ч и ему был предоставлен отпуск на 45 суток. В соответствии с приказом Министра Вооруженных сил СССР от 7 января 1950 г. № 010 и от 31 марта 1950 г. № 053 такой отпуск полагался военнослужащим, пробывшим на минном поле, не менее 60 ч.

По окончании Военно-морской медицинской академии Г.М. Зараковский, будучи назначенным с 24 сентября 1951 года по 29 февраля 1952 года на должность врача-физиолога 29-го отряда подводно-технических работ аварийно-спасательной службы Краснознаменной Каспийской флотилии, обучался на специальных 3-х месячных курсах при Военно-морской медицинской академии для получения разрешения осуществлять медицинское обеспечение аварийно-спасательных работ и водолазных спусков. Прослушав расширенный курс по специализации и освоив правила эксплуатации водолазного снаряжения, он выполнил практическое погружение на глубину до 30 м в водолазном снаряжении и до 20 м в индивидуально-спасательных аппаратах. Сдав выпускные экзамены на отлично, Г.М. Зараковский получил право проводить медицинское обеспечение аварийно-спасательных работ

и водолазных спусков в различных видах водолазного снаряжения при прохождении дальнейшей службы на кораблях Краснознаменной Каспийской флотилии.

По окончании курсов 29 февраля 1952 года Г.М. Зараковский назначается начальником медицинской службы-водолазным врачом спасательного судна «Зюйд» 402-го отдельного дивизиона аварийно-спасательной службы Краснознаменной Каспийской флотилии. С 24 февраля 1953 года по 10 октября 1953 года он был начальником медицинской службы – водолазным врачом спасательного судна «Т-920» того же 402-го отдельного дивизиона аварийно-спасательной службы. В качестве водолазного врача он обеспечивал глубоководные водолазные погружения и не прекращал заниматься научной работой. Исследовал процессы насыщения тканей организма газами, изучал их влияние на функции различных органов и систем. Разработал и применил на практике эффективные режимы лечебной декомпрессии водолазов с признаками кессонной болезни.

Войсковая служба Г.М. Зараковского продолжалась по ноябрь 1954 года, до момента поступления в адъюнктуру при кафедре № 4 (физиологии подводного плавания) Военно-морской медицинской академии. В это время Военно-Морской Флот интенсивно пополнялся новыми проектами надводных кораблей и дизельными подводными лодками. Начиналось проектирование, строительство первых атомных подводных лодок и проводилась подготовка их экипажей. Медицинская служба флота нуждалась в большом отряде врачей, готовых эффективно осуществлять медицинское обеспечение плавсостава в длительных автономных походах. Все это, а также необходимость научной разработки актуальных проблем гипербарической физиологии и медицины, поисково-спасательных работ на море и физиологии военно-морского труда предопределило эффективное функционирование единственной не только в стране, но и в мире, кафедры соответствующего профиля.

В то время на кафедре плодотворно трудился относительно небольшой, но сплоченный коллектив, состоящий из преподавателей, научных сотрудников, врачей-специалистов и клинических ординаторов, инженеров и инструкторов-водолазов; лаборантов и лиц технического персонала. В августе 1956 года кафедра № 4 (физиологии подводного плавания) Военно-морской медицинской академии вошла в состав Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, получив наименование кафедры специализации. В 1958-1962 гг. при кафедре была лаборатория физиологии военного труда во главе с профессором, доктором медицинских наук, полковником медицинской службы А.Г. Жиронкиным. В 1962-1990 гг. кафедра называлась «Физиология подводного плавания и аварийно-спасательного дела». Руководили этим коллективом незаурядные личности и талантливые ученые, педагоги высочайшей квалификации, пользующиеся заслуженным авторитетом на флоте и в медицинских кругах ближнего и дальнего зарубежья. В частности, таким был, руководивший кафедрой в 1952-1967 гг., кандидат медицинских наук, доцент, полковник медицинской службы Евгений Эрнестович Герман, в свое время бывший начальником психофизиологической лаборатории Черноморского флота, а в годы Великой Отечественной войны старшим врачом-физиологом Медико-

санитарного управления ВМФ. Он стал научным руководителем кандидатской диссертации Г.М. Зараковского.

В период адъюнктской подготовки на кафедре физиологии подводного плавания Военно-медицинской академии исследования Г.М. Зараковского касались проблем гипербарической физиологии и механизмов регуляции психофизиологического состояния и обеспечения работоспособности водолаза при выполнении подводных работ и всплытии с больших глубин. Он исследовал способность организма удерживать индифферентный газ в состоянии пересыщения и, в частности, установил взаимосвязь величины допустимого пересыщения с некоторыми био-физико-химическими показателями крови и гидрофильностью кожи и выявил гормональное влияние на величину допустимого пересыщения. Совместно с В.А. Аверьяновым изучал динамику насыщения организма белых мышцей азотом при повышенном давлении воздуха. Выдвинул и обосновал гипотезу о роли белков крови в механизме удержания в состоянии пересыщения растворенных в ней газов, а затем подтвердил ее экспериментально. На основе полученных данных разработал способ оценки индивидуальной предрасположенности водолазов к кессонной болезни и методику демонстрации закономерностей образования газовых пузырьков при развитии декомпрессионной болезни. С В.А. Алексеевым разработал методику получения сыворотки крови без примеси гемоглобина. Совместно с И.С. Каревым подготовил брошюру по вопросам физиологии и патологии при работе в кислородных изолирующих аппаратах на суше и под водой. Совместно с В.К. Абросимовым, Е.Э. Германом и другими он стал автором учебника по спецфизиологии. Материалы исследований обобщил в диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.

На автореферате своей диссертации 20 февраля 1960 года Г.М. Зараковский написал: «Дорогому Евгению Эрнестовичу с благодарностью за руководство работой». Официальными оппонентами на защите диссертации у него были доктор биологических и кандидат химических наук, профессор А.П. Бресткин и доктор медицинских наук, доцент Е.В. Майстрах. Профессор А.П. Бресткин в 1953-1961 гг. заведовал кафедрой неорганической химии Ленинградского санитарно-гигиенического медицинского института и был специалистом в области химии высоких давлений и физиологической химии кессонной болезни. В последующем он стал лауреатом двух государственных премий. Работая в 1945-1953 гг. в баролаборатории Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, в 1947 году защитил кандидатскую диссертацию по химии на тему «Газовый обмен при глубоководном подъеме». Доцент, полковник медицинской службы Е.В. Майстрах в то время был заместителем начальника кафедры патологической физиологии академии. В последующем он стал начальником кафедры, в 1966 году возглавил кафедру общей патологии Ленинградского государственного университета для усовершенствования врачей, а в 1974-1986 гг. был и ректором этого института. Высокая оценка официальными оппонентами диссертационного исследования Г.М. Зараковского стала весомым аргументом в пользу присуждения ему ученой степени кандидата медицинских наук.

С 18 февраля 1958 года по 25 сентября 1958 года Г.М. Зараковский был младшим научным сотрудником, а затем начальником отдела - старшим научным сотрудником лаборатории физиологии военного труда. В связи с изменением функциональных обязанностей область его научных интересов существенно расширилась. В целях поддержания и коррекции функционального состояния подводников и экипажей надводных кораблей ему пришлось заниматься вопросами отбора, врачебной экспертизы, оптимизации режима труда и отдыха, а также содержательного анализа деятельности в интересах повышения качества решения задач и работоспособности специалистов. Для этого он непосредственно на рабочих местах изучал особенности и специфику решения ими задач, информационное обеспечение и условия труда. Так, при разработке пособия он неоднократно совершал водолазные спуски под воду для проверки обоснованности и эффективности своих рекомендаций. В сентябре 1958 года, согласно выписке из журнала водолазных работ, он совершил три спуска на глубину 5 м с общим временем пребывания под водой 1 ч 32 мин. С 30 марта по 11 апреля 1959 года майор медицинской службы Г.М. Зараковский участвовал в походе подводной лодки протяженностью 656 миль. С 10 сентября 1960 года он являлся начальником отдела физиологии военноморского труда - старшим научным сотрудником НИЛ физиологии военноморского труда научно-исследовательского отдела ВМА им. С.М. Кирова. Согласно справке: на 25 декабря 1962 года подполковник медицинской службы Г.М. Зараковский имел стаж научной работы 4 года 10 месяцев и 7 дней.

В этот период времени он занимался исследованием механизмов регуляции психофизиологического состояния и работоспособности человека, разработкой средств автоматизации дифференциальной диагностики функциональных состояний организма и начальных стадий болезней. Проводил экспериментальные исследования по определению скорости переработки информации и обоснованию психофизиологических показателей для профессионального отбора. Изучал структуру реагирования на сигналы и принятие решений в зависимости от сложности и вероятности появления сигналов. Совместно с В.А. Бодровым и А.А. Генкиным занимался применением теории информации для исследования закономерностей реакций человека на последовательности сигналов различной статистической структуры, изучал способности к логическому мышлению и особенности восприятия информации при ее последовательном поступлении. Совместно с Е.Э. Германом разработал физиологические основы повышения эффективности труда военноморских специалистов и обосновал актуальные цели и задачи врачей кораблей и частей флота по решению этой задачи.

Послужной список Г.М. Зараковского в 1965-1987 гг. ограничивается одной записью: начальник отдела Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины. Начальник этого института генерал-лейтенант медицинской службы Ю.М. Волынкин пригласил Г.М. Зараковского к себе в институт на должность начальника отдела психологического отбора и подготовки авиационных специалистов. Отдел, который он первоначально возглавил, 3 марта 1967 года был преобразован в специальный отдел разработки психофизиологических рекомендаций к системам управления, индикации

и сигнализации [18]. Задачей отдела стало проектирование деятельности авиационных специалистов на основе психофизиологического анализа ее содержания и синтеза структуры по ряду качественных и количественных критериев с использованием разработанного Г.М. Зараковским операционно-психофизиологического метода оценки и эргономической оптимизации средств, алгоритмов и условий деятельности [4].

Под началом Г.М. Зараковского одну из лабораторий отдела в 1967-1970 гг. возглавлял Е.С. Завьялов. В лаборатории проводились инженерно-психологические исследования в интересах психофизиологической оптимизации средств отображения информации и органов управления летательными аппаратами. Изучались психофизиологические особенности и закономерности деятельности летного состава при различных видах боевого применения авиации и формировались научно-методические основы инженерно-психологического проектирования летного труда. Сотрудниками лаборатории являлись В.И. Копанев, М.И. Клевцов, К.А. Чернов, В.Ф. Онищенко, И.А. Камышов, А.Н. Медведев, Н.М. Михайлин, С.Г. Мельник, В.Д. Левченко, М.М. Власова, С.Л. Рысакова-Ромашкан, И.В. Дарашкевич, Л.Г. Дубровина и другие. Проводились эксперименты по изучению содержания и структуры информационной подготовки и принятия решений летчиком и штурманом и преобразования информации посредством операций перекодирования, умозаключения и репродуктивного мышления. В летных экспериментах изучались психофизиологические особенности пространственной ориентировки летчика и распознавания им наземных целей в маловысотном полете. Разрабатывались рекомендации по обнаружению и идентификации объектов с больших высот с помощью оптических средств наблюдения. Проводились психофизиологические исследования по обоснованию вида информации, отображаемой на принципиально новом тактическом бортовом индикаторе. Изучались способы имитации визуального полета и совершенствования индикаторов пространственного положения летчика. Именно в этой лаборатории В.И. Копанев и И.В. Дарашкевич проводили исследовательские работы по обоснованию вида отображения информации на авиационном горизонте с привлечением «интактных» испытуемых к летным экспериментам на планере. Ее сотрудники изучали микроструктуру восприятия и преобразования данных и занимались обоснованием вида отображения полетной информации и средств индикации полетной информации, в том числе авиационных приборов с ленточными шкалами, с проведением тахистоскопических экспериментов. По результатам многочисленных экспериментальных исследований М.М. Власова, А.Н. Медведев и С.Л. Рысакова-Ромашкан разработали концепцию распознавания образов и на ее основе обосновали алгоритмы зрительного распознавания целей и подготовили практические рекомендации по обучению авиационных специалистов их опознанию. Г.М. Зараковский участвовал в создании аппаратуры для проведения психологических исследований. Совместно с М.И. Клевцовым конструировал приборы для исследования высшей нервной деятельности. Вместе с М.С. Серегиним изобрел комбинационный автоматический универсальный рефлексометр. Совместно с М.И. Клевцовым и Н.М. Михайлиным создал портативный прибор для психологического обследования на базе сенсомоторных реакций (ПППО-1 «Бинар»).

В 1967-1970 гг. одну из лабораторий отдела Г.М. Зараковского возглавлял известный ученый в области космической психофизиологии Л.С. Хачатурьянц. Ее сотрудниками являлись Л.П. Гримак, Е.А. Иванов, Г.Ф. Макаров, Н.И. Таранов, А.Я. Фролов, С.Д. Хоружая, Л.Л. Колосков, Т.И. Козлова, В.В. Круговых, Т.И. Федорова и В.И. Метлик. Сотрудники лаборатории занимались комплексным изучением психофизиологических аспектов деятельности космонавтов в интересах разработки средств и алгоритмов работы космонавтов, инструментов и устройств их передвижения в открытом космосе.

В 1969-1973 гг. одну из лабораторий в составе отдела Г.М. Зараковского возглавлял В.А. Пономаренко, а ее сотрудниками были Н.Д. Завалова, В.В. Давыдов, Н.А. Федоров, Л.П. Вохмянин, Б.Л. Горелов, И.Д. Малинин, Б.Б. Львов и А.Н. Разумов и другие. С участием этих сотрудников проводились лабораторные, стендовые и летные экспериментальные исследования инженерно-психологической направленности. Их целью являлось повышение эффективности решения летным составом пилотажных, прицельных, разведывательных, навигационно-тактических и других задач и в целом информационного взаимодействия в системе «летчик-самолет» за счет учета психофизиологических закономерностей восприятия и переработки информации. Сотрудники лаборатории изучали психофизиологическую структуру деятельности летчика при различной организации информационного обеспечения и механизмы актуализации знаний и способов действий при неожиданных ситуациях в полете, экспериментально исследовали особенности распределения и переключения внимания летчика и его психофизиологические резервы при различной степени автоматизации управления самолетом. Проводилось большое количество летных и стендовых экспериментов совместно с промышленными организациями, разрабатывающими и испытывающими летательные аппараты, обосновывались психофизиологические требования к автопилотам, директорным системам захода на посадку и аварийной сигнализации.

В 1970 году на должность начальника лаборатории – заместителя начальника отдела, возглавляемого Г.М. Зараковским, был назначен В.А. Бодров. Под его началом в лаборатории работали В.И. Копанев, М.И. Клевцов, К.А. Чернов, Г.Я. Чугунов, В.Ф. Онищенко, Н.М. Михайлин, В.Д. Левченко, М.М. Власова, С.Л. Рысакова-Ромашкан, О.Т. Балуев, А.Е. Музалевский, Н.В. Варганова, Е.А. Мискарьян и другие. В лаборатории разрабатывались средства активного отдыха космонавтов, проблемы профессионального отбора летчиков и космонавтов, создавалась аппаратура для исследования психофизиологической структуры и особенностей восприятия информации при изменении времени ее экспозиции. Изучались психофизиологические особенности принятия решения летчиком при восприятии информации различной модальности с разных средств ее отображения, закономерности формирования летных навыков, тренировки и оценки готовности летчика к выполнению полетного задания, исследовалась структура восприятия информации и распознавания объектов на фоне звездного неба [5].

В 1971-1980 гг. в отдел Г.М. Зараковского входила лаборатория антропометрии и рабочего места летчика. Возглавлял лабораторию известный врач-летчик Г.И. Неверов, а ее сотрудниками в разные годы были В.Д. Васюта, Н.Н. Соловьев,

И.Е. Дорошенко, Н.Н. Матвеев, Ю.М. Барышников, Г.В. Чеботарева, О.М. Вербицкая и другие. Они проводили антропометрические исследования, определяли ростовки полетного снаряжения летного состава, обосновывали требования к параметрам кабины и креслу летчика, органам управления, их размещению и досягаемости, разрабатывали нормативно-правовые документы по проектированию рабочего места летчика. Большой объем работы в этой лаборатории был выполнен по проведению антропометрических исследований летного состава стран Варшавского Договора в интересах обоснования требований к размерам кабины летчика, размещению ручки управления, приборов и сигнализаторов. Материалы исследований легли в основу многих отраслевых стандартов, ставших рабочим инструментом для разработчиков одноместных и многоместных кабин самолетов, а также рабочих мест автоматизированных комплексов и систем управления авиацией.

В 1974 г. В.А. Бодров был назначен начальником научного управления института, а его лабораторию возглавил и стал заместителем начальника отдела К.А. Чернов. При нем в лаборатории работали М.И. Клевцов, Н.М. Михайлин, В.Д. Левченко, М.М. Власова, С.Л. Рысакова-Ромашкан, О.Т. Балуев, А.В. Лекарев, А.А. Меденков, В.Ф. Волохов, А.Е. Музалевский, Н.В. Варганова, Е.А. Мискарьян, Е.А. Бурцева и другие сотрудники. Лаборатория продолжала заниматься разработкой методов и средств комплексного учета психофизиологических характеристик и возможностей человека при создании и эксплуатации авиационной техники и вооружения. Разрабатывались инженерно-психологические принципы оптимизации систем управления летательными аппаратами. Проводились инженерно-психологические исследования систем отображения разведывательной, навигационно-тактической и боевой информации [15]. Изучались особенности совмещенной деятельности летчика при решении навигационно-тактических и разведывательных задач, ведении воздушного боя и прицеливания и радиоэлектронной борьбы. В отделе разрабатывались принципы построения активного отдыха экипажей при осуществлении пилотируемых космических полетов. Итогом многочисленных исследований психофизиологических возможностей человека в интересах распределения функций в системе «летчик-самолет» и в автоматизированных системах управления авиацией стала разработка руководства по инженерной психологии Военно-воздушных сил. Это руководство стало настольной книгой для разработчиков авиационной и космической техники. Его положения включались в тактико-технические задания и требования и подлежали обязательной проверке на стадиях эскизно-технического проектирования и в процессе испытаний и эксплуатации образцов техники [8].

Г.М. Зараковский по праву считается основоположником создания в стране системы эргономического обеспечения создания и эксплуатации авиационной и космической техники как части общей системы эргономического обеспечения разработки и эксплуатации вооружения, военной и гражданской техники, оборудования и снаряжения, изделий машиностроения, производств и защитных сооружений [16].

Особую роль в создании этой системы сыграли научные программы и целенаправленно поставленные научно-исследовательские работы, посвященные проблемам учета человеческого фактора в интересах оборонной промышленности. Именно они обеспечили привлечение необходимых средств и людских ресурсов для проведения комплексных исследований, позволивших определить и сформировать методологические основы системного учета психофизиологических возможностей и характеристик человека на всех стадиях создания и этапах испытания и эксплуатации сложных наукоемких комплексов и систем. В качестве соратников Георгия Михайловича в работе по созданию этой системы следует назвать В.А. Бодрова, В.П. Зинченко, В.И. Медведева, В.М. Мунипова и П.Я. Шлаена [11]. Каждый из них был с ним связан отношениями, которые оказались максимально востребованными для решения этой задачи государственной важности. Подтверждением того, что Г.М. Зараковский был основоположником формирования методологии эргономических исследований в стране, является его соавторство в изданном в 1974 году совместно с Б.А. Королевым, В.И. Медведевым и П.Я. Шлаеном «Введения в эргономику» под редакцией В.П. Зинченко. Это явилось следствием признания его методологического подхода к изучению и анализу структуры трудовой деятельности и априорного операционно-психофизиологического метода оценки загрузки человека-оператора. Более подробно его методология была изложена в изданной в 1987 году совместно с В.В. Павловым монографии «Закономерности функционирования эргатических систем».

О высочайшем и безоговорочном авторитете Г.М. Зараковского в научном сообществе страны и приоритете его методологии психофизиологического анализа как научного направления свидетельствуют многочисленные факты и события. Например, при подготовке III Всесоюзной конференции по инженерной психологии в 1970 году в Калининском оргкомитете конференции выделил актуальные направления исследований и определил ведущих ученых в этих научных отраслях. По разделу «Системотехнические аспекты инженерной психологии (анализ функций человека и машины в проектируемых системах управления, распределение функций и т.д.)» ответственным значился член Программного комитета конференции доктор технических наук В.И. Николаев. За общие вопросы «человек-машина» «отвечали» Б.Ф. Ломов и Д.А. Ошанин. Раздел «Психофизиологический анализ деятельности человека-оператора» возлагался на Г.М. Зараковского. За надежность, точность и эффективность деятельности оператора «отвечали» А.И. Губинский и М.И. Бобнева. На В.М. Ахутину возлагались функциональные состояния оператора и их контроль. По разделу «Проблемы приема, переработки и хранения информации человеком» ответственными являлись В.П. Зинченко, В.Ф. Рубахин и Д.Н. Завалишина. Инженерно-психологические аспекты сенсорных реакций человека входили в зону ответственности У.М. Сиймана, средства индикации (отображения) и управления – И.И. Литвака. За применение вычислительной техники в инженерно-психологических исследованиях отвечал Г.А. Сергеев, за проблемы обучения и профотбора операторов – Т.Т. Джемгаров. Раздел социальных проблем инженерной психологии поручался М.И. Бобневой, а бионические аспекты системы «человек-машина» – А.И. Прохорову. Раздел «При-

кладные аспекты инженерной психологии» возлагался на Л.П. Салманова. Постановлением Бюро отделения физиологии АН СССР от 6 мая 1970 г. № 5 «О составе секции по физиологии и психологии труда Научного совета по комплексному изучению человека АН СССР» в целях укрепления научных связей между физиологическими и психологическими лабораториями, работающим в области физиологии и психологии труда, утвержден состав секции по физиологии и психологии труда Научного совета по комплексному изучению человека АН СССР во главе с его председателем Б.Ф. Ломовым и его заместителем Г.М. Зараковским.

Начало исследованиям по созданию системы эргономического обеспечения создания и эксплуатации авиационной и космической техники было положено выполнением комплексной научно-исследовательской работы «Дедукция», заданной директивой Генерального штаба от 11 октября 1967 г. № 21-219. Главным исполнителем являлся 2-ой научно-исследовательский институт Министерства обороны, а главным исполнителем в Военно-воздушных силах – Государственный научно-исследовательский испытательный институт авиационной и космической медицины. В этой работе Институт взаимодействовал со всеми научно-исследовательскими учреждениями Военно-воздушных сил, академиями им. Н.Е. Жуковского и им. Ю.А. Гагарина, а также с рядом институтов других видов Вооруженных сил. Кроме того, существовало взаимодействие более, чем с 20-ю конструкторскими бюро и институтами Минавиапрома, Минрадиопрома, Министерствами общего машиностроения и оборонной промышленности.

По результатам исследований предусматривалась подготовка Руководства по инженерной психологии. Его разработка предусматривалась директивой Генерального штаба от 19 сентября 1973 г. № 040 и пунктами 1 и 3 Плана мероприятий ВВС, утвержденного Первым заместителем Главнокомандующего ВВС генерал-полковником авиации А.Н. Ефимовым 6 декабря 1973 года. Руководство, подготовленное сотрудниками Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины, Центрального научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической техники, Государственного научно-исследовательского института ВВС и Летно-исследовательского института Министерства авиационной промышленности, было включено в план изданий ВВС. Много было сделано и в области разработки нормативных документов, создания банка и баз эргономических данных. При активном участии Г.М. Зараковского и С.Л. Рысаковой-Ромашкан был подготовлен и утвержден ГОСТ 21033-75 «Система «человек-машина». Основные понятия. Термины и определения». В нем раскрывалось содержание основных понятий в области учета человеческого фактора при их использовании в науке, технике и производстве. Г.М. Зараковский занимался проблемами информационного обеспечения эргономических исследований и разработок в авиации. Разрабатывал принципы психологической поддержки космонавтов в длительных космических полетах. В части проблем профессионального психологического отбора Г.М. Зараковский занимался выявлением индивидуальных различий операторов, разработкой психофизиологических основ классификации военной деятельности, построения единой классификации профессий и профессионального психологического отбора, обоснованием

технологии определения близости специальностей. Совместно с Т.Т. Джамгаровым, Б.Л. Покровским и др. в 1966 году подготовил «Методическое руководство по проведению психологического отбора в высшие военные училища летчиков ВВС». Вместе с В.А. Бодровым, В.И. Медведевым и другими он автор методического пособия «Психофизиологический отбор военных специалистов», изданного в 1973 году.

В 1975-1980 гг. Г.М. Зараковский являлся научным руководителем научно-исследовательской работы, посвященной обобщению работ, проводимых в нашей стране и за рубежом в области эргономики (инженерной психологии) в военной технике и разработке предложений по организации дальнейших исследований [6]. В рамках этой темы определялись роль и место человека в системах вооружения и военной техники видов Вооруженных сил и выполнялись взаимосвязанные исследования по обоснованию общих эргономических требований к вооружению и военной авиационной технике [12]. Проводились экспериментальные инженерно-психологические исследования на тренажно-моделирующих комплексах и на полунатурной модели авиационной поисково-прицельной системы. В частности, изучались возможности использования паравизуальных газоразрядных индикаторов для отображения пилотажных параметров. Г.М. Зараковский возглавлял работы по подготовке первого отечественного руководства по эргономическому обеспечению создания и эксплуатации военной авиационной техники (РЭО-80-ВАТ).

В последующем Г.М. Зараковский руководил научно-исследовательскими работами, проводимыми в интересах развития теоретических, методических и организационных основ эргономического обеспечения создания авиационной и космической техники [13]. Эти исследования имели выраженную направленность на разработку методов и средств эргономической оптимизации военной авиационной техники в интересах повышения ее эффективности, снижения стоимости и сокращения сроков освоения. Кроме того предусматривалось обоснование принципов построения информационно-поисковой системы. Эргономическое обеспечение разработки авиационной техники заключалось в проведении исследовательских, организационно-методических и экспертных работ, направленных на комплексный учет психологических, физиологических и антропометрических свойств человека на всех стадиях создания и этапах эксплуатации образцов техники. Эти работы в рамках военно-технического сопровождения выполнялись применительно к конкретным образцам техники [7].

В 1985-1987 гг. под руководством Г.М. Зараковского выполнялся комплекс научно-исследовательских работ, посвященных выявлению, систематизации и обобщению зависимостей, характеризующих различные варианты и степени учета психофизиологических характеристик человека в процессе создания и эксплуатации военной авиационной и космической техники [9]. Основными целями проведения исследований по этой теме было получение и обобщение зависимостей качества работы и функционального состояния летного состава и экипажей летательных аппаратов и специалистов пунктов управления авиацией от факторов процесса, средств и условий деятельности на основе развития гипотезы о психофизиологической структуре и регуляции их деятельности. Разрабатывались математические

модели, описывающие связь показателей качества работы, функционального состояния специалистов с характеристиками процесса, средств и условий деятельности. Определялись облик и структура автоматизированной информационно-поисковой системы обеспечения эргономических работ. Проводилась унификация аналитических и экспериментальных методов эргономической экспертизы и медико-технических требований к используемой для этого технической аппаратуре. Разрабатывались аналитические методы многофакторной оптимизации процессов, средств и условий деятельности специалистов и математические методы оценки вклада результатов исследований в эффективность, безопасность полетов и состояние здоровья специалистов. Проводилось обобщение опыта унификации и стандартизации научно-технической документации в области учета психофизиологических характеристик и возможностей человека, эргономического обеспечения разработки авиационной и космической техники и организации военно-научного сопровождения ее создания, испытаний и эксплуатации [10].

Г.М. Зараковский уволился с военной службы на основании приказа Министра обороны СССР № 0836 от 7 сентября 1987 г. После этого его послужной список включает следующие записи: старший научный сотрудник (1987), заведующий лабораторией (1988), главный научный сотрудник (2000-2014) Всероссийского научно-исследовательского института технической эстетики; ведущий научный сотрудник Межотраслевого центра эргономических исследований и разработок (с 1992); ведущий научный сотрудник 178-го Научно-практического центра Генерального штаба Вооруженных сил Российской Федерации (с 1994).

Во ВНИИТЭ в 2000-2014 гг. Г.М. Зараковский возглавлял специализированный диссертационный совет по подготовке специалистов высшей квалификации: докторов и кандидатов психологических наук и искусствоведения. Совет отличался исключительной заинтересованностью в повышении уровня методологического обеспечения диссертационных исследований, в поддержке новых идей и подходов к решению теоретических и практических проблем на стыке эргономики, психологии и дизайна. Благодаря требовательному и взыскательному подходу совета к подготовке научных кадров высшей квалификации в психологию труда и эргодизайн пришло немало талантливых, работоспособных и инициативных молодых ученых, психологически соответствующих образу личности высокого качества.

В то время ВНИИТЭ был привлечен к разработке крупного и перспективного проекта проектирования завода автоматов на базе станкостроительного предприятия в Москве и завода штампов и пресс-форм в Твери. Для этого в бригаде проектировщиков была сформирована команда психологов и эргономистов для подготовки дизайнерских проектов станков, отвечающих современным требованиям их максимально эффективной эксплуатации. Основу такой подготовки составили материалы анализа процесса работы и выявления проблем, связанных с компоновкой элементов станка, введением реквизитов деталей и определением технологических параметров их обработки. В результате аналитической исследовательской работы психологов удалось структурировать взаимодействие в системе «человек-машина» и получить качественный положительный результат. Аналогичный подход использовался при реализации проекта создания экологически чистого передового хозяй-

ства. Его целью являлось формирование пространства, в котором проектируется не только система «человек-техника», но и комплекс жизнеобеспечения человека, включая экологический, технический, функциональный и другие компоненты среды обитания [14].

Предложенная Г.М. Зараковским концепция реализации указанных проектов вызвала больший интерес не только стране, но и за рубежом. Опыт комплексного решения проблем обеспечения эффективной трудовой деятельности закономерно привел Г.М. Зараковского к пересмотру подходов к оценке качества жизни с учетом психологических составляющих и смысла жизни. При этом основу его подхода составил анализ философских учений, традиционных и современных представлений о человеческой жизни в целом и ее качестве. Проблемы качества жизни он рассматривал не только с позиций удовлетворения потребностей человека, но и как оценочной характеристики всех ее составляющих проявлений и, прежде всего, жизненного потенциала человека, личности и общества. Имелось в виду, что человек должен ощущать себя сильным и быть способным обеспечить качество жизни, удобство, красоту, безопасность, интерес и т.д. Личность должна чувствовать себя самоэффективной, самостоятельной и свободной в выборе решений. Это возможно в обществе, выступающем в качестве субъекта жизни с его образованием, культурой и целостной системой ценностей. Такой подход выводит качество жизни в разряд проблемы политической [17].

В последние годы жизни Г.М. Зараковский обратился к проблемам счастья, духовности и ценности жизни, социально-психологического анализа понимания смысла жизни человечества и последствий глобальных изменений природной среды для цивилизации. На основе психологического подхода к пониманию закономерностей исторических процессов обосновал гипотезу о смысле жизни человечества и генеральной направленности развития человечества, предложил возможную стратегию обеспечения жизни для достижения цели социально-экономического развития России.

Пережив свою супругу, Веру Васильевну Фурсенко, в день ее рождения 9 июня 2014 г. под заголовком «Подвожу итоги своей жизни по нескольким количественно-качественным показателям» в разделе А. «Биологические показатели» он подсчитал и записал: живу 89 лет, 2 месяца, 14 дней; имею двух дочерей, трех внуков, троих правнуков, одну правнучку. В раздел Б. «Показатели трудовой деятельности» включил следующие данные: трудовой стаж (согласно записям в трудовой книжке) - 70 лет, 4 месяца 14 дней (с момента призыва в Армию 6 января 1943 г.); фактический трудовой стаж (с учетом работы в Ленинграде 4 месяца охранником и санитаром в Эвакогоспитале № 2011 с октября 1941 г. по февраль 1942 г. и 2 месяца столяром на молокозаводе в селе Спасо-Талица Кировской области) - 70 лет, 10 месяцев, 14 дней. Последним днем исчисления своего трудового стажа он указал 13 апреля 2014 г.

В качестве направлений своих исследований Г.М. Зараковский выделил физиологию (цитофизиология, гипербарическая физиология и психофизиологические состояния), психологию и психофизиологию (познавательные процессы, психология личности, отбор, психологический потенциал и психофизиология труда), эрго-

номику, инженерную психологию и дизайн (анализ и проектирование деятельности, эргодизайн, техническая эстетика), качество жизни индивида и социума, философию, социологию, экономику и ряд других направлений. Общее число научных трудов Георгия Михайловича превышает 600. Он автор 3 изобретений. Число цитирований трудов Г.М. Зараковского по данным Российского индекса научного цитирования в 2009-2013 гг. зафиксировано цифрой 461.

У Георгия Михайловича был уникальный архив авторефератов диссертаций. Он имел непосредственное отношение к подготовке и защите 558 кандидатских и докторских диссертаций, из них 487 открытых работ. Он был научным руководителем 27 кандидатских и научным консультантом 3 докторских диссертаций, подготовил 134 отзыва (включая 15 на закрытые работы) на авторефераты, в том числе в качестве официального оппонента при защите диссертаций. Принимал участие в обсуждении на защите 394 диссертационных работ, в том числе 344 открытых диссертаций.

Под руководством Георгия Михайловича подготовили и защитили диссертации на соискание ученой степени по медицинским специальностям В.А. Протасов (1966), О.Т. Балуев (1972), В.Д. Магазанник (1974), В.Ф. Волохов (1975), П.С. Турзин (1979), В.П. Ступницкий (1981), А.А. Поспелов (1983), Ю.И. Приемский. (1983) и В.И. Савченко (1986). На психологические науки под руководством или научном соавторстве Георгия Михайловича подготовили и защитили диссертации В.А. Саламатов (1981), А.Н. Сапегин (1981), Э.Ф. Хворикова (1981), А.А. Меденков (1982), А.С. Гозулов (1983), В.И. Лазуткин (1984), Э.И. Волченков (1986), Г.Б. Степанова (1995), А.В. Шевяков (1995), Н.А. Разыграева (1998), Е.К. Казакова (2001), В.Б. Челпанов (2003), Е.А. Кудрина (2005), В.И. Даниляк (2005), А.Н. Глушко (2006), А.В. Воробьев (2008), Е.Н. Тимошенко (2012) и С.И. Филиппченкова (2013).

Г.М. Зараковский являлся также научным руководителем диссертаций на соискание ученой степени по техническим и философским специальностям. Его вкладу в науку, в создание отечественной школы психофизиологического анализа трудовой деятельности посвящались статьи в «Психологическом журнале», в журналах «Авиакосмическая и экологическая медицина», «Физиология человека», «Проблемы психологии и эргономики», «Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики», «Авиационная медицина, психология и эргономика» и других. К 80-летию со дня рождения Г.М. Зараковского издан сборник «Психофизиологические исследования: теория и практика», в который вошли статьи учеников, сотрудников, соратников и коллег Г.М. Зараковского, посвященные его вкладу в становление отечественной психологии труда, психофизиологии и эргономики и материалы исследований в развитие его идей, методологии и концептуальных взглядов и положений [9, 12]. В 2005 году в сборнике «Инженерная психология и эргономика в авиации», а в 2017 году в журнале «Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики» опубликованы статьи о вкладе Г.М. Зараковского в становление и развитие авиационной эргономики.

Сведения о Г.М. Зараковском включены в основное издание 2007 года «WHO IS WHO в России. Биографическая энциклопедия успешных людей России» и в

«Hubneres Who is Who? Verlag für Personenzyklopadien». Биографические данные о Г.М. Зараковском включены в издание 1991 года «Видные деятели авиационной медицины и психологии» и в издание 2004 года «Видные деятели авиационной и космической медицины и психофизиологии». Библиографические сведения о Г.М. Зараковском опубликованы также в 2005 году в сборнике «Инженерная психология и эргономика в авиации» и в 2009 году в сборнике «Человеческий фактор в инновационном развитии авиации и космонавтики». Философским взглядам Г.М. Зараковского посвящены статьи «Философские аспекты освоения космического пространства» в 2012 году в журнале «Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики» и «Эволюция философских взглядов на медико-биологические исследования в космосе» в 2013 году в сборнике «Философские проблемы биологии и медицины». Вып. 7. «Естественно-научный и гуманитарный полилог».

Г.М. Зараковский имел репутацию авторитетного рецензента, способного своими оценками привлечь читателей и акцентировать их внимание на актуальных изданиях и публикациях. В «Технической эстетике» в 1972 году опубликована его рецензия «Эргономические основы повышения эффективности труда» на переведенную с польского языка книгу «Эргономика», а в 1976 год – рецензия «О книге «Методы инженерно-психологических исследований в авиации». Он автор рецензии 1980 года на книгу «Психологические проблемы взаимной адаптации человека и машины в системах управления» и рецензии 2006 года на монографию В.А. Бодрова «Психологический стресс: развитие и преодоление». В 2005 году в «Психологическом журнале» опубликован его блестящий анализ работы и материалов 1-й Международной конференции «Качество жизни и психология». Он объективно, конструктивно, но всегда по-доброму оценивал исследования и достижения ученых. Чтобы убедиться в этом, достаточно ознакомиться с его статьями в сборнике «Инженерная психология и эргономика в авиации» в 2005 году: «Вклад Л.С. Хачатурьянца в становление и развитие космической психофизиологии и эргономики», в журнале «Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики» в 2006 году: «Вячеслав Алексеевич Бодров: неслужебная характеристика» и в сборнике «Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики» в 2012 году: «Вклад В.А. Бодрова в становление и развитие отечественной психологии и эргономики».

Г.М. Зараковский много раз давал интервью на различные актуальные темы. В «Учительской газете» от 28 апреля 1996 года опубликовано интервью с ним специального корреспондента газеты Г. Вохмянина «Космическая психология». Его выступление по радио «Как отдыхают космонавты» состоялось 18 августа 1976 года и было анонсировано еженедельником «Говорит и показывает Москва» по первой программе и на других каналах. Интервью с ним А. Накитиник «Разговор с учёным. Георгий Зараковский. Отвергнутая эргономика. Кто заботится о производительности, качестве и безопасности труда» опубликовано в «Harvard Business Review» в августе 2010 года. Интервью с Г.М. Зараковским «Мы и Мир» в связи с 50-летием ВНИИТЭ опубликовано в «Психологической газете» в апреле 2012 года.

Георгий Михайлович обладатель ученых степеней и многих званий и наград. Диссертацию на тему «К вопросу о механизме способности организма удерживать индифферентный газ в состоянии насыщения» на соискание ученой степени кандидата медицинских наук защитил в Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова в феврале 1960 г. Ученое звание старшего научного сотрудника ему присвоено по специальности «Физиология» в 1964 г. Диссертацию на соискание ученой степени доктора психологических наук по специальности 19.00.03 «Психология труда» по проблемам психологического анализа и проектирования деятельности специалистов операторского профиля защитил в 1974 году. Ученое звание профессора по специальности «Психология труда» присвоено в 1980 году. Военское звание «полковник медицинской службы» ему присвоено приказом Министра обороны СССР № 0184 от 15 февраля 1968 г. Постановлением Президиума Академии медико-технических наук от 19 октября 1997 года Г.М. Зараковский награжден медалью лауреата премии имени Александра Чижевского. 16 марта 1968 г. Г.М. Зараковский был избран действительным членом Общества психологов СССР при Президиуме Академии наук СССР. Удостоверение за № 102 подписал Президент Общества психологов СССР Б.Ф. Ломов. Приказом Министра здравоохранения СССР от 27 апреля 1977 г. Г.М. Зараковский награжден знаком «Отличнику здравоохранения». За большой личный вклад в обеспечение развития отечественной науки приказом Минобрнауки России от 15 декабря 2011 г. № 1931/к-н ему присвоено почетное звание «Почетный работник науки и техники Российской Федерации». Лауреатом премии Госкомобороны России он стал в 1995 году. Почетным членом Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского избран в 2005 году.

Приказом Главкомандующего ВВС от 26 марта 1975 г. № 52 за большой вклад в развитие инженерной психологии и решение проблем психологического отбора в авиации Г.М. Зараковскому была объявлена благодарность Главкомом ВВС главным маршалом авиации П.С. Кутаховым, и он был награжден ценным именным подарком – наручными часами «Полет».

За многолетнюю активную плодотворную научную деятельность, значительный вклад в развитие теории и практики отечественной инженерной психологии и профессионального психологического отбора и в связи с 80-летием 23 марта 2005 года Г.М. Зараковский награжден грамотой начальником Главного организационно-мобилизационного управления Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации генерал-полковником В.В. Смирновым.

Начальником Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины генерал-майором С.А. Бугровым 27 февраля 1987 года Г.М. Зараковский награжден Почетной грамотой за долготеленую и плодотворную научно-исследовательскую работу, большой вклад в совершенствование системы учета человеческих факторов при разработке и эксплуатации авиационной техники, повышение ее эффективности и безопасности полетов и в связи с 20-летием образования 206 отдела. Приказом Минобрнауки России от 10 марта 2010 г. № 289/к-н, подписанным заместителем министра В.Н. Фридляновым, заведующий отделом Всероссийского научно-исследовательского института тех-

нической эстетики Г.М. Зараковский награжден Почетной грамотой Министерства образования и науки Российской Федерации за многолетний плодотворный труд и в связи с 85-летием со дня рождения.

Г.М. Зараковский являлся действительным членом Академии медико-технических наук (с 1994), Международной академии человека в аэрокосмических системах (с 1997), Международной академии психологических наук (с 1998), Академии проблем качества (2004) и Международной академии проблем человеческого фактора (с 2005).

Он участник многих международных съездов, конгрессов и конференций по проблемам психологии труда, авиакосмической медицины, физиологии и эргономики, в том числе 1-й Международной конференции «Авиационная инженерная психология и эргономика», состоявшейся 17 октября 2003 года, конференции «Инженерная психология и эргономика в авиации, проведенной в Москве 15-16 февраля 2006 года, конференции «Человеческий фактор в авиации и космонавтике в с. Ярополец (13-15 июня 2007 года) и других.

Г.М. Зараковский неоднократно выезжал за рубеж для участия в международных форумах. В анкете он всегда начинал с указания, что в августе-сентябре 1945 года был в Китае в составе Рабоче-Крестьянской Красной Армии. В 1968-1975 гг. он трижды выезжал в Болгарию в составе делегаций отечественных психологов и авиационных врачей. В августе 1969 г. – в Англию. В ноябре 1979 года он был в ГДР, в сентябре 1981 года – в ЧССР. В период с 6 по 11 июня 1988 года он выезжал в Болгарию для участия в Международном научно-практическом семинаре «Эргономика и дизайнерские проблемы при разработке гибких автоматических комплексов для производства и монтажа мелких деталей».

Награжден орденами Отечественной войны II степени, Красной Звезды, «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» III степени и медалями «За отвагу», «За боевые заслуги», «За победу над Японией» и многими другими, знаком «Житель блокадного Ленинграда».

Г.М. Зараковский скончался 25 августа 2014 года. И итоги его жизни невозможно охарактеризовать только фактами и цифрами, которые сами по себе уже впечатляют. За ними стоит целеустремленная, необыкновенно насыщенная, удивительно продуктивная и общественно значимая жизнь.

Поистине уникальным является научное творчество и наследие Г.М. Зараковского. Его идеи, подходы и концептуальные воззрения на много лет опередили эпоху и требуют изучения, систематизации и тщательного анализа для использования в качестве основы дальнейшего развития отечественной психологии, психофизиологии, эргономики и авиакосмической медицины.

#### Литература

1. Зараковский Г.М. И не стереть из памяти блокаду Ленинграда / Человеческий капитал. – 2012. – № 6 (42). – С. 67–69.
2. Зараковский Г.М. Работали от темна до темна и жили в палатках / Блокада Ленинграда. Народная книга памяти. – М.: АСТ, 2014. – С. 257–263.

3. Дворников М.В., Меденков А.А. Военно-морской и авиационный врач, психолог и физиолог (К 90-летию со дня рождения Г.М. Зараковского) // *Воен.-мед. журн.* – 2015. – № 4. – С. 81–83.
4. Дворников М.В., Меденков А.А., Нестерович Т.Б. Научная школа психофизиологического анализа Г.М. Зараковского // *Opera Medica Historica. Труды по истории медицины. Альманах РОИМ. Вып. 2.* – М.: «Магистраль», 2017. – С. 379–390.
5. Меденков А.А. Научно-практический вклад Г.М. Зараковского в развитие психофизиологии // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика.* – 2018. – № 1. – С. 39–42.
6. Меденков А.А. Актуальные проблемы авиакосмической психофизиологии в трудах Г.М. Зараковского // *Авиакосм. и эколог. мед.* – 2015. – Т. 49, № 2. – С. 69–77.
7. Меденков А.А. Жизнь и свершения Г.М. Зараковского // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика.* – 2018. – № 2. – С. 47–56.
8. Меденков А.А. Научная школа Г.М. Зараковского // *Психофизиологические исследования: теория и практика.* – М.: Полет, 2005. – С. 20–40.
9. Меденков А.А. Научно-практический вклад Г.М. Зараковского в развитие отечественной психофизиологии (к 90-летию со дня рождения) // *Физиология человека.* – 2015. – Т. 41, № 2. – С. 130–136.
10. Меденков А.А. Научно-практический вклад Г.М. Зараковского в становление отечественной эргономики и развитие психологии. / *Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики. Вып. 6.* – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2014. – С. 245–257.
11. Меденков А.А. Плеяда единомышленников отечественной эргономики // *Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики.* – 2015. – № 2. – С. 3–15.
12. Меденков А.А. Становление отечественной авиационной эргономики / *Человеческий фактор в авиации и космонавтике: Сб. науч. тр.* – М.: Полет, 2007. – С. 55–63.
13. Меденков А.А. Становление системных инженерно-психологических и эргономических исследований авиакосмической направленности // *Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики.* – 2017. – № 1/1. – С. 8–13.
14. Меденков А.А., Дворников М.В., Нестерович Т.Б. Судьбоносные идеи Г.М. Зараковского по развитию отечественной эргономики // *Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики.* – 2017. – № 1/1. – С. 29–34.
15. Меденков А.А., Малофеев А.А., Рыбников О.Н. Становление эргономики в авиации и космонавтике // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика.* – 2017. – № 3. – С. 34–38.
16. Меденков А.А., Малофеев А.А., Рыбников О.Н., Сапегин А.Н. Становление отечественной эргономики в авиации и космонавтике // *Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики.* – 2017. – № 3/1. – С. 26–31.
17. Нестерович Т.Б., Меденков А.А., Гозулов А.С. О вкладе Г.М. Зараковского в развитие авиационной инженерной психологии и становление авиационной эргономики // *Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики.* – 2017. – № 3/2. – С. 22–26.
18. Medenkov A.A. Scientific and practical contribution of G.M. Zarakovskii to the development of psychophysiology in Russia (on the 90th anniversary of his birth) // *Human Physiology.* – 2015. – Vol. 41. – Iss. 2. – P. 223–228.

**ПЛЕЯДА ЕДИНОМЫШЛЕННИКОВ Г.М. ЗАРАКОВСКОГО**  
Меденков А.А., Сильвестров М.М., Филиппченкова С.И., Чунтул А.В.

Изменение средств труда и появление новых информационных технологий предполагает развитие методологии учета психофизиологических характеристик и возможностей человека на основе опыта и достижений периода становления отечественной психологии труда, инженерной психологии и эргономики.

В учреждениях, научно-исследовательских организациях и учебных заведениях страны еще в первой половине прошлого века проводились исследования, реализующие идеи и положения инженерной психологии, психологии труда и эргономики. Результаты многих из них получали реальное внедрение при создании и эксплуатации авиационной техники и на производстве. В частности, это касалось вопросов обеспечения профессиональной надежности летного состава и безопасности полетов. Однако рекомендации, в нынешнем понимании инженерно-психологической, психологической и эргономической направленности, были сродни изобретениям и рационализаторским предложениям. Они не являлись продуктом методологически целостной системы целенаправленного обоснования идей и рекомендаций для практического учета психофизиологических характеристик и возможностей человека на организационно-правовой основе. Разработка такой системы нуждалась в методологическом обеспечении: методах, нормах, показателях и критериях оценки, базах и банках данных, сведениях и закономерностях, подлежащих учету во взаимосвязи и зависимости, а также в специалистах, способных решать задачи системного учета психофизиологических возможностей человека при создании систем «человек-техника-среда» [23].

В 1960-1970 гг. в стране такая система начала формироваться, но ее компоненты функционировали без взаимосвязанного методологического обеспечения. Составляющие этой системы создавались в ответ на возникающие потребности развития авиации и повышения безопасности полетов, и проходили свои этапы становления, развития, ресурсного и кадрового обеспечения. Многие отечественные достижения в развитии отечественной авиации и космонавтики были связаны с их функционированием. Однако отсутствие методологического взаимодействия компонентов системы в аспектах оптимизации трудовой деятельности сказывалось на эффективности учета психофизиологических возможностей человека-оператора и его профессиональной надежности при эксплуатации техники. Применительно к жизненному циклу авиационной техники основные структуры этой системы выглядели следующим образом.

Требования тактико-технического задания на проектирование образцов техники разрабатывали специалисты Центрального научно-исследовательского института ВВС. При этом разработка требований в части учета возможностей человека предполагала привлечение соответствующих специалистов и проведение необходимых исследований. Но это не было обязательным и определялось заказчиком. Разработка эскизно-технических проектов и их экспертиза в части учета характеристик человека-оператора и обеспечения надежности его профессиональной деятельности предполагала наличие в организациях-разработчиках специалистов в

области психологии труда и инженерной психологии или их привлечение со стороны. В штатном расписании организаций соответствующих специалистов и подразделений не было. Отсутствовали правовые основания для привлечения таких специалистов к работе, равно как и научно обоснованные методы, показатели и процедуры учета возможностей человека на ранних стадиях проектирования техники. В ряде конструкторских бюро на стадиях проектирования кабины, оборудования и систем управления самолета создавались экспериментальные стенды для отработки конструкторских решений по результатам экспериментальных исследований, но своих специалистов-психологов соответствующего уровня подготовки, как правило, не было. Испытания авиационной техники проводили специальные организации, в частности, Летно-испытательный центр им. В.П. Чкалова. Здесь «право голоса» имели летчики-испытатели, которые, может быть, больше чем кто-либо ощущали потребность в консультациях или участия в испытательной работе специалистов в области психологии труда и психофизиологии. На этапах эксплуатации авиационной техники вопросы ее надежности и ремонтпригодности контролировали специалисты Государственного НИИ эксплуатации и ремонта авиационной техники. Вопросы учебно-боевой подготовки отрабатывались, в частности, в Липецком центре боевого применения и переучивания летного состава. На этом этапе также не было сомнений в привлечении к процессу переучивания специалистов в области психофизиологии летного труда. В части профессионального отбора, подготовки, оценки готовности летного состава к полетам и обеспечения психофизиологической надежности – ответственность возлагалась на специалистов 7-го Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины.

Для полноценного функционирования системы учета психофизиологических возможностей и характеристик человека-оператора в интересах повышения эффективности и надежности профессиональной деятельности необходимо было обеспечить взаимосвязь составляющих этой системы в части методологии, показателей, критериев и методов оценки профессиональной деятельности человека-оператора. Имеется в виду, что требования к операторской деятельности должны предъявляться с учетом опыта эксплуатации аналогичной авиационной техники. При проектировании средств отображения информации и органов управления необходимо проводить сравнительные экспериментальные исследования в условиях обеспечения психологической адекватности моделируемой деятельности, в том числе в условиях воздействия возможных экстремальных факторов и условий. При испытаниях авиационной техники требовалось учитывать возможности строевых летчиков эффективно эксплуатировать авиационную технику в реальных условиях организации полетов и обеспечения жизни летного состава. Необходимо было прогнозировать возможные ошибочные действия летчика и предупреждать их внесением изменений в конструкцию или ужесточением требований к подготовке.

Основу учета возможностей и характеристик летчика при проектировании средств и алгоритмов его работы должны были составлять материалы обобщения и анализа особенностей летного труда и эксплуатации авиационной техники, что требовало формирования «обратной связи» и доведения соответствующей инфор-

мации до авиаконструкторов, инженеров и техников. В целом, можно полагать, что в практическом плане потенциал отечественной авиационной психологии и психологии труда на рубеже 1960-1970 гг. еще не получал должной практической реализации в наукоемких отраслях экономики, в том числе и в авиакосмической отрасли. И еще только предстояли напряженные годы формирования и методологического обеспечения системы эффективного учета человеческого фактора в отечественной авиации и космонавтике. Она формировалась с участием психологов труда и инженерных психологов разных учреждений, организаций и учебных заведений. Важную роль в этом отношении играли публикации по вопросам инженерной психологии, психологии труда, психофизиологии и авиакосмической медицине в научных журналах, сборниках и монографиях, а также регулярно проводимые научные конференции, съезды и семинары.

Однако особую роль в формировании системы эргономического обеспечения создания и эксплуатации систем «человек-машина-среда» сыграли программы и целенаправленно поставленные научно-исследовательские работы, посвященные проблемам учета человеческого фактора в интересах оборонной промышленности. Именно они обеспечили привлечение необходимых средств и ресурсов для проведения комплексных исследований, позволивших сформировать и развивать методологические основы системного учета психофизиологических возможностей и характеристик человека на всех стадиях создания и этапах испытаний и эксплуатации сложных наукоемких комплексов и систем. Разработанная методология учета психофизиологических возможностей и функционального состояния человека-оператора показала свою практическую эффективность при использовании в процессе производства, проектирования, создания, испытаний и эксплуатации техники. Проводились системные исследования по психофизиологическому обоснованию предложений и рекомендаций в целях повышения надежности и эффективности работы человека-оператора.

Основоположником создания отечественной системы эргономического обеспечения создания и эксплуатации техники был Г.М. Зараковский, а его единомышленниками стала плеяда выдающихся ученых, личностей как в истории отечественной, так и мировой психологии труда, инженерной психологии и эргономики. В качестве сподвижников Георгия Михайловича в работе по созданию этой системы в первую очередь следует назвать В.А. Бодрова, В.П. Зинченко, В.И. Медведева, В.М. Мунипова и П.Я. Шлаена. Каждый из них был связан с Георгием Михайловичем отношениями, которые оказались максимально востребованными для решения задачи государственной важности, а именно, – создания системы эргономического обеспечения разработки и эксплуатации вооружения, военной и гражданской техники, оборудования и снаряжения, изделий машиностроения, производств и защитных сооружений. До взаимно обогащающего сотрудничества каждый из них прошел свою школу жизни и научного становления.

Г.М. Зараковский родился в Ленинграде 26 марта 1925 г. В 1941 г. после окончания 8 классов поступил в техникум точной механики и оптики. В первые месяцы Великой Отечественной войны участвовал в строительстве оборонительных сооружений, патрулировал, дежурил на крышах, работал санитаром в эвакогоспитале.

В феврале 1942-го был эвакуирован по льду Ладожского озера в Кировскую область. Здесь он учился и работал. В январе 1943 года был призван в Красную армию, направлен на Дальний Восток, и в августе-сентябре 1945 года участвовал в боевых действиях в качестве наводчика противотанкового ружья. После окончания в 1951 году Военно-морской медицинской академии Г.М. Зараковский служил врачом-физиологом спасательного судна Краснознаменной Каспийской флотилии. В 1954-1957 гг. проходил адъюнктуру при кафедре спецфизиологии (ныне кафедра физиологии подводного плавания) Военно-медицинской академии. После этого был назначен на должность научного сотрудника, а в 1958 г. стал начальником отдела военно-морского труда в лаборатории физиологии военного труда ВМА. В этой лаборатории он исследовал психофизиологическую структуру процессов подготовки и принятия решений, изучал влияние на работу и профессиональную надежность операторов их функционального состояния, психофизиологических характеристик, уровня подготовки, мотивации и личностных качеств. По результатам исследований обосновал методологию анализа профессиональной деятельности с выявлением ее логико-вероятностной структуры для использования при проектировании сложных технических систем и, прежде всего, систем отображения информации и органов управления. Его метод психофизиологического анализа алгоритмов работы человека-оператора с представлением пространственно-временной и логической структуры преобразования информации получил широкое распространение и стал основой психофизиологической оптимизации алгоритмов работы и управляющих действий и определения методов и способов обучения, подготовки и оценки готовности авиационных специалистов к решению задач деятельности.

Единомышленником Г.М. Зараковского был В.А. Бодров. Их связала совместная работа в лаборатории Военно-медицинской академии.

В.А. Бодров родился 1 октября 1931 года в Москве. В 1956 году окончил Военно-морскую медицинскую академию. В качестве врача-физиолога служил в Краснознаменном учебном отряде подводного плавания Ленинградской военно-морской базы. В течение трех лет он готовил будущих подводников грамотно использовать водолазную аппаратуру, помогал им осваивать новые режимы глубоководных погружений и приобретать навыки покидания аварийной подводной лодки с использованием специального снаряжения. В это время он познакомился с Г.М. Зараковским и в 1959 году был назначен на должность младшего научного сотрудника в его лабораторию физиологии военного труда при кафедре спецфизиологии (ныне кафедра физиологии подводного плавания) Военно-медицинской академии. В этот период в лаборатории стали проводиться исследования в интересах профессионального отбора военных специалистов [3]. В 1965 году В.А. Бодров после защиты кандидатской диссертации по теме «Физиологические основы легководолазной подготовки курсантов-подводников» был назначен на должность старшего научного сотрудника лаборатории.

В Военно-медицинской академии Георгий Михайлович обрел единомышленника и в лице В.И. Медведева. Всеволод Иванович родился 11 декабря 1924 года в Витебске (ныне Республика Беларусь). Окончил Военно-медицинскую академию

им. С.М. Кирова в 1947 году и адъюнктуру при кафедре физиологии академии, которой в свое время руководили И.М. Сеченов, И.П. Павлов и Л.А. Орбели. Преподавал на кафедре физиологии военного труда и спецфизиологии, возглавлял научно-исследовательскую лабораторию физиологии военного труда при кафедре нормальной физиологии, а в 1978-1987 гг. – кафедру нормальной физиологии Военно-медицинской академии. Работа на одной кафедре позволяла Георгию Михайловичу быть участником исследований В.И. Медведевым функциональных состояний человека, установления закономерностей их динамики, классификации и описания состояний в экстремальных условиях и методов управления ими. Исследования адаптации человека позволили В.И. Медведеву разработать общую теорию адаптации, определить формы и виды адаптации и описать взаимодействие ее вегетативного и поведенческого компонентов.

Г.М. Зараковский тесно сотрудничал с В.И. Медведевым в изучении особенностей профессиональной деятельности военных специалистов [13]. По результатам исследований они опубликовали ряд материалов по вопросам анализа структуры и психолого-физиологического содержания операторской деятельности в разных профессиях. Ими была разработана классификация ошибок оператора [12]. Психолого-физиологические исследования структуры профессиональной деятельности, выделение ее особенностей в зависимости от целей, задач и условий труда, а также определение его специфики и напряженности легли в основу единой классификации военных профессий [14]. Элементы этой теории, связанные с изучением индивидуальных стратегий адаптации и выделением факторов, определяющих направление этих стратегий, а также с положением об оптимальных моделях адаптации, позволили разработать новые способы управления адаптационным процессом.

Научное сотрудничество и личные контакты с В.И. Медведевым не прекратились и после переезда Г.М. Зараковского в 1965 году в Москву в связи с его назначением начальником отдела Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины.

Созданный в 1947 году в структуре Военно-воздушных сил Институт, пройдя период становления и развития, стал научным центром отечественной авиационной и космической медицины, по своему интеллектуальному потенциалу превосходящим существующие в этой области за рубежом. На протяжении многих десятилетий Институт вбирал передовые технологии и достижения, разрабатывал и внедрял инновации по многим направлениям развития отечественной авиационной и космической медицины, психологии труда, инженерной психологии и эргономики. В лучшие годы своего существования в институте работало свыше 800 ученых и специалистов. Его научные лаборатории и отделы были оснащены по последнему слову техники. Имелись центрифуга, барокамеры, летные тренажеры и другие исследовательские стенды и комплексы. Все это позволяло проводить перспективные исследования в интересах создания новых образцов техники, разработки методов защиты от неблагоприятных факторов летного труда и космических полетов. Особенностью института являлось предоставление ему права проводить исследования с воздействием различных факторов на животных и с участием испытателей. Тем

самым обеспечивался высочайший уровень достоверности и надежности получаемых экспериментальных данных.

Попасть в этот институт и работать в нем считали за честь многие, несмотря на то, что даже кандидаты наук долгое время находились на должностях младших научных сотрудников. Начальники отделов, как правило, являлись докторами наук, известными в стране специалистами в области авиакосмической медицины, физиологии и психологии. В институте существовала уникальная атмосфера подготовки научных кадров высшей квалификации. В структуре института имелось несколько научных управлений, в каждом из которых полноценно функционировали научные отделы с лабораториями. Были периоды, когда в институте существовали не управления, а направления, в том числе направление космических исследований по подготовке и осуществлению первого в мире полета человека в космос. Был и продолжительный период времени, когда одно управление занималось, в основном, физиологическими проблемами обеспечения летной деятельности, а отделы другого управления занимались психофизиологическими и инженерно-психологическими проблемами повышения эффективности деятельности летного состава и космонавтов. И хотя в наименовании отделов термины «инженерно-психологические» и «эргономические» исследования появились в 1960-1970 гг., научно-исследовательские работы этой направленности проводились целенаправленно и на высоком научно-методологическом уровне задолго до этого. Все это создавало основу для концептуального обобщения и интеграции опыта многолетних исследований физиологии, психофизиологии и психологии человека в интересах комплексного учета его возможностей в интересах обеспечения профессиональной надежности деятельности. Необходимы были только ученые, способные обобщать и анализировать имеющиеся данные и закономерности и разрабатывать методологическую и организационную основу системного учета человеческого фактора при проектировании и функционировании системы «человек-техника-среда».

Таким человеком оказался Георгий Михайлович Зараковский [21]. Он пришел в Институт авиационной и космической медицины и возглавил отдел психофизиологических исследований инженерно-психологической направленности в нужное время.

Задачей отдела была разработка рекомендаций в интересах проектирования бортового оборудования и средств деятельности авиационных специалистов на основе психофизиологического анализа ее содержания и оценки по ряду качественных и количественных критериев. Методологическую основу исследований составляли представления о психофизиологической структуре переработки информации человеком-оператором, а также принципы инженерно-психологического проектирования деятельности и методы, позволяющие оценивать систему управления, индикации, сигнализации и органов управления по степени учета при их разработке психофизиологических возможностей человека [9].

Под началом Г.М. Зараковского проводились инженерно-психологические исследования в интересах психофизиологической оптимизации средств отображения информации и органов управления летательными аппаратами. Изучались психофизиологические особенности и закономерности деятельности летного состава при

различных видах боевого применения авиации и формировались научно-методические основы инженерно-психологического проектирования летного труда. Проводились эксперименты по изучению содержания и структуры информационной подготовки и принятия решений летчиком и штурманом и преобразования информации посредством операций перекодирования, умозаключения и репродуктивного мышления.

В летных экспериментах изучались психофизиологические особенности пространственной ориентировки летчика, обнаружения и опознания наземных целей в маловысотном полете. Разрабатывались рекомендации по повышению эффективности обнаружения объектов с больших высот с помощью оптических средств наблюдения. Проводились психофизиологические исследования по обоснованию вида информации, отображаемой на тактическом бортовом индикаторе. Изучались способы имитации визуального полета и совершенствования индикаторов пространственного положения летчика.

Сотрудники лаборатории изучали микроструктуру восприятия и преобразования пилотажной информации. Занимались изучением структуры действий летчика при отказах приборов и оптимизацией системы индикации их отказов по результатам моделирования в процессе пилотирования. На основе многочисленных экспериментальных исследований разрабатывались и уточнялись методологические положения метода психофизиологического анализа деятельности человека-оператора при решении задач деятельности различного содержания. Обосновывались и другие теоретические и методологические положения, характеризующие психофизиологические механизмы преобразования информации и принятия решений. В частности, М.М. Власовой была разработана концепция распознавания образов, позволявшая обосновать оптимальные алгоритмы зрительного распознавания целей и подготовить практические рекомендации по обучению авиационных специалистов.

В 1967-1969 гг. начальником одной из лабораторий отдела Г.М. Зараковского являлся специалист в области космической психофизиологии Л.С. Хачатурьянц. Сотрудники лаборатории разрабатывали методы оценки и контроля работоспособности и функционального состояния космонавтов, в том числе при выполнении работ в открытом космосе. Занимались моделированием эмоциональных состояний с постгипнотической реализацией. Изучали особенности сенсомоторной деятельности в условиях гипокинезии. Участвовали в разработке программ подготовки экипажей первых многоместных космических кораблей. Составляли циклограммы деятельности и планировали профессиональную нагрузку космонавтов, особенно в начальных фазах полета. Проводили экспериментальные исследования в интересах разработки средств деятельности космонавтов, в том числе инструментов и устройств их передвижения в открытом космосе. Изучали и моделировали трудные психические состояния человека в интересах повышения надежности деятельности летчика и космонавта в нестандартных условиях. Разрабатывали принципы и методы психофизиологической подготовки оператора к действиям в экстремальных условиях.

Все это время Г.М. Зараковский продолжал общаться и взаимодействовать с В.А. Бодровым, который в 1967-1970 гг. проходил службу в Центральной научно-

исследовательской лаборатории обитаемости ВМА им. С.М. Кирова. Ее сотрудники разрабатывали проблемы нормирования условий труда на объектах военной техники, регламентации труда и профессионального отбора специалистов.

Научные исследования В.А. Бодрова в этот период сконцентрировались на вопросах психофизиологического отбора, актуальность которого существенно возросла в связи с усложнением военной техники, условий деятельности и подготовки специалистов. С привлечением большого числа операторов он изучал связь их индивидуально-психологических характеристик и эмоционально-волевых особенностей личности с успешностью профессиональной деятельности и их профессиональной пригодностью. В модельных экспериментах с использованием оригинальных методик и схем выявлял закономерности реагирования человека на вероятностные характеристики последовательности сигналов. На основе полученных результатов разработал тесты для оценки способности человека к вероятностному прогнозированию. Занимался разработкой методологии психофизиологического отбора специалистов, актуальность которого существенно возросла в связи с появлением нового поколения военной техники, усложнением условий деятельности и возрастанием требований к подготовке специалистов.

Результаты исследований В.А. Бодровым были оформлены в виде докторской диссертации на тему «Психофизиологические основы профессионального отбора военных специалистов», защищенной в начале 1970 г. В конце этого же года В.А. Бодров переводится в Москву. В 7-м Государственном научно-исследовательском испытательном институте авиационной и космической медицины он был назначен на должность начальника лаборатории – заместителя начальника отдела, возглавляемого Г.М. Зараковским. Полученный в Военно-медицинской академии опыт исследовательской работы помог В.А. Бодрову активно включиться в исследования проблем авиакосмической медицины, инженерной психологии, психофизиологии и психологии труда летного состава и космонавтов.

Под его руководством в лаборатории разрабатывались средства активного отдыха космонавтов и аппаратура для исследования психофизиологической структуры. Изучались психофизиологические особенности принятия решения летчиком при восприятии информации различной модальности. Проводились экспериментальные исследования в интересах создания авиационных комплексов с электронными системами индикации. Разрабатывались методы формирования и оценки летных навыков и готовности летчика к выполнению полетного задания. Обосновывались инженерно-психологические принципы оптимизации систем управления летательным аппаратом. Изучались психофизиологические особенности выполнения совмещенной деятельности оператора при управлении техникой. Разрабатывались методы, средства, показатели и критерии оценки психофизиологической надежности человека-оператора.

В 1971-1980 гг. в отделе Г.М. Зараковского лабораторию антропометрии и рабочего места летчика возглавлял Г.И. Неверов. Он окончил Военно-медицинский факультет при Саратовском медицинском институте и Чугуевское военное авиационное училище летчиков-истребителей. Под его руководством сотрудники лаборатории изучали динамические и статические антропометрические характеристики

человека. Разрабатывали методы оценки мышечного напряжения при пребывании в рабочих позах продолжительное время. Занимались оптимизацией параметров кабин в интересах обеспечения досягаемости органов управления и удобства работы с ними. Разрабатывали технологии определения ростовок летного обмундирования и спецнаряжения. Большой объем работы выполнялся в интересах подготовки нормативных правовых документов по проектированию рабочего места летчика с учетом антропометрических характеристик летного состава.

В 1974 г. В.А. Бодров становится начальником научного управления института, а его лабораторию возглавил и стал заместителем Г.М. Зараковского К.А. Чернов. Под его руководством лаборатория продолжала разрабатывать методы и технологии учета психофизиологических характеристик и возможностей человека при создании и эксплуатации авиакосмической техники и вооружения. Проводились инженерно-психологические исследования в интересах оптимизации систем отображения разведывательной, навигационно-тактической и боевой информации [2].

В экспериментах определялись особенности наглядно-образных преобразований перцептивно искаженных зрительных образов в интересах повышения эффективности распознавания целей. Изучались индивидуальные и возрастные особенности памяти в интересах обоснования рекомендаций по ее тренировке у летного состава. Исследовались психофизиологические механизмы формирования и использования образов в интересах эффективного решения задач поиска, обнаружения, идентификации и опознания наземных, воздушных и космических объектов.

Значительная часть исследований, выполненных под научным руководством Г.М. Зараковского, посвящалась изучению особенностей деятельности лиц, обеспечивающих управление авиацией: расчетов командных пунктов, специалистов по управлению воздушным движением, лиц группы управления полетами. Изучались психофизиологические особенности информационной подготовки и принятия решений по управлению действиями авиации. Разрабатывались эргономические требования к средствам и комплексам автоматизации управления полетами.

И здесь имела практическое значение причастность психологов Г.М. Зараковского и В.П. Зинченко к созданию автоматизированных систем управления с большим интеллектуальным содержанием.

В.П. Зинченко родился 10 августа 1931 года в Харькове. Окончил отделение психологии философского факультета МГУ им. М.В. Ломоносова в 1953 году и аспирантуру НИИ психологии АПН РСФСР. В 1957 году защитил кандидатскую диссертацию, посвященную исследованию ориентировочных движений руки и глаза и их роли в формировании произвольных движений, работал в институте младшим, а затем старшим научным сотрудником в лаборатории детской психологии, руководимой А.В. Запорожцем. Его исследования проблем формирования образа и действия оказали существенное влияние на представления о психической сути когнитивных процессов. В 1961-1970 гг. В.П. Зинченко работал в Научно-исследовательском институте автоматической аппаратуры. Это был период, когда институт возглавлял В.С. Семенихин, доктор технических наук, профессор, академик АН СССР, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и двух Государственных премий СССР, депутат Верховного Совета СССР. В 1971-1974 гг. он

был заместителем министра радиопромышленности, а до этого в течение 8 лет руководил НИИ автоматической аппаратуры. Институт был головной организацией в выполнении правительственных программ научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ оборонной направленности.

Отдел, в котором работал В.П. Зинченко, возглавлял профессор Д.Ю. Панов, доктор технических наук и доктор физико-математических наук. Отдел занимался разработкой теоретических вопросов создания математического и программного обеспечения функционирования интеллектуальных систем оценки обстановки и автоматизированного управления различными силами и средствами, в том числе оборонного назначения. По воспоминаниям В.П. Зинченко, приходилось иметь дело с проблемами кибернетики и формализацией информационных и образно-концептуальных моделей и специфики образного и рефлексивного мышления. В последующем в этом отделе работали В.А. Лефевр, В.Н. Садовский, Г.Л. Смолян, В.Е. Лепский и другие известные ученые в области системного анализа, психологии и рефлексивного мышления. Об одном из направлений исследований этого отдела можно судить по публикациям В.А. Лефевра. Занимаясь исследованиями в области военной кибернетики, он предложил теорию рефлексивного противостояния как альтернативу теории игр, разработанной специалистами министерства обороны США для создания интеллектуальных систем управления. Рефлексивный подход предусматривал использование формальных моделей, описывающих внутренний мир человека и, в частности, духовные феномены – сознание, совесть, рефлексии, волю, свободу выбора и другие нравственные категории.

Одним из направлений работ НИИ автоматической аппаратуры была автоматизации управления, в том числе Дальней авиацией, решавшей стратегически важные задачи в противостоянии НАТО и государств-участников Варшавского Договора. Речь шла о создании системы комплексов и средств автоматизации управления авиацией как части системы управления Вооруженными силами в целом. В середине 1970-х гг. Г.М. Заракровский возглавил рабочую группу специалистов Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины, включенных в состав бригады по испытаниям на стенде главного конструктора и на этапе государственных испытаний комплексов и средств автоматизации управления дальней авиацией. Программа испытаний предусматривала не только проверку выполнения требований тактико-технического задания, но и анализ алгоритмов работы должностных лиц, оценивающих оперативную обстановку и принимающих ответственные решения. Кроме того, проводились эксперименты по оценке безошибочности восприятия и обработки информации, своевременного принятия решения и организации доведения соответствующих распоряжений до исполнителей команд. Участвуя в испытаниях и в экспертизе этих комплексов и систем на этапе эксплуатации, специалисты института приобрели колоссальный опыт разработки и внедрения технологий учета психофизиологических характеристик и возможностей человека и обеспечения эффективной работы должностных лиц командных пунктов в экстремальных ситуациях при необходимости непрерывного многочасового использования комплексов и средств автоматизации управления авиацией.

Причастность Г.М. Зараковского и В.П. Зинченко к проблемам концептуального проектирования будущей деятельности и структурирования этого процесса применительно к стадиям создания и этапам испытаний и эксплуатации техники послужила хорошей почвой для выдвижения теоретических и практических рекомендаций и предложений по развитию теории и практики инженерной психологии и эргономики [19]. В.П. Зинченко в 1969-1984 гг. руководил отделом эргономики ВНИИ технической эстетики ГКНТ СССР. Одновременно занимался преподавательской деятельностью, в том числе в МГУ им. М.В. Ломоносова, где в 1970-1982 гг. возглавлял кафедру психологии труда и инженерной психологии на психологическом факультете. В то время в стране развернулась дискуссия о включении в тезаурус психологии категорий и понятий, раскрывающих суть психических механизмов восприятия человеком окружающей действительности. Б.Ф. Ломов ввел понятие оперативного порога различения. Д.А. Ошанин разработал концепцию оперативного образа. Ю.Б. Гиппенрейтер в анализе перцептивной деятельности человека предложила использовать категорию оперативного поля зрения. В.П. Зинченко предложил выделять оперативные единицы восприятия в перцептивном поле единичных предметов. При этом он имел в виду, что в процессе деятельности содержание оперативных единиц восприятия может меняться. Г.М. Зараковский в интересах исследования процессов преобразования информации выделил оперативные единицы информации, поскольку единица восприятия могла выступать в качестве нескольких единиц информации (образов, понятий, суждений или действий), протекающих целостно под влиянием одного «пускового» импульса. Оперативную единицу информации он рассматривал как логическое условие, выступающее в качестве единицы информации в процессе формирования или выбора решения.

Практическую направленность имели дискуссии по вопросу оценки теоретических положений, служащих основой формирования архитектуры аппаратно-программных комплексов и математического обеспечения автоматизированных систем управления, баз данных и экспертных систем, в том числе по поддержке решений, принимаемых должностными лицами. Их обоснованность и эффективность на этапах испытаний техники проверять поздно. Требовалась методология, позволяющая оценивать их будущую эффективность на этапе утверждения технического задания. И здесь возникала проблема в компетентности специалистов, уровне их подготовки и способности проводить экспертизу концептуальных решений. Отсюда вытекали направления и программы подготовки психологов, врачей, философов, программистов, математиков и других специалистов и интеграции их интеллектуального потенциала не только для создания, но и эргономической экспертизы технических комплексов, средств и интеллектуальных экспертных систем для решения задач государственной важности [25].

В своих методологических разработках Г.М. Зараковский контактировал с сотрудниками ВНИИ технической эстетики, созданного в 1962 году под эгидой Государственного комитета СССР по науке и технике в соответствии с постановлением Совета Министров СССР № 394 «Об улучшении качества продукции машиностроения и товаров культурно-бытового назначения путем внедрения методов художе-

ственного конструирования». В задачи института входили организация и развитие дизайна в республиках, регионах и отраслях промышленности, создание основ профессиональной деятельности, подготовка кадров высшей квалификации, разработка образцовых дизайнерских проектов, создание центра информации в области технической эстетики и эргономики и оказание всесторонней помощи промышленности. Постановлением Совета Министров СССР от 18 октября 1968 г. № 821 «Об улучшении использования достижений технической эстетики в народном хозяйстве» предусматривалось повышение качества изделий машиностроения и товаров культурно-бытового назначения на основе учета требований технической эстетики и использования ее достижений при оценке и экспертизе качества промышленной продукции, а также включение требований технической эстетики в государственные стандарты, нормативно-техническую документацию и в задания на разработку промышленных изделий, проектирование и реконструкцию предприятий. Во ВНИИТЭ в отделе В.П. Зинченко проводились инженерно-психологические и эргономические исследования, направленные на изучение особенностей микроструктуры и содержания психических процессов и управляющих действий в интересах разработки инженерно-психологических требований, принципов и рекомендаций. Большую роль в организации и научно-методологическом обеспечении этих работ сыграл В.М. Мунипов [10].

В.М. Мунипов родился 31 марта 1931 года в г. Асбесте Алапаевского района Свердловской области. Окончил естественнонаучное отделение философского факультета МГУ им. М.В. Ломоносова в 1954 году. Работал учителем истории и заведующим учебной частью школы. В 1959 году поступил в аспирантуру кафедры педагогики Московского государственного педагогического института им. В.И. Ленина, а в 1960-1962 гг. обучался в аспирантуре при кафедре педагогики МГУ им. М.В. Ломоносова. В 1962-1992 гг. работал во ВНИИТЭ: сначала под руководством Д.А. Ошанина, который принимал участие в создании ВНИИТЭ и первое время на общественных началах заведовал отделом инженерной психологии и физиологии, а затем сам руководил исследованиями эргономической направленности, был ученым секретарем и заместителем директора по научной работе. Он слыл специалистом в области психологических, психофизиологических и психотехнических воззрений, которых придерживались С.Г. Геллерштейн, В.Н. Мясищев, И.Н. Шпильрейн, Н.А. Бернштейн и другие отечественные ученые в области психологии и физиологии труда. Занимался методологическим и информационным обеспечением эргономических исследований и разработок. С участием или под руководством В.М. Мунипова во ВНИИТЭ были подготовлены и изданы десятки сборников по актуальным проблемам проектирования изделий машиностроения и повышения качества товаров культурно-бытового назначения, издавались также учебники, учебные пособия, справочники и руководства [24]. С участием сотрудников ВНИИТЭ разрабатывались многие стандарты по учету человеческого фактора при проектировании рабочего места человека-оператора. В подготовке, редактировании и издании многих из этих трудов, руководств и стандартов активное участие принимали Г.М. Зараковский и В.А. Бодров. Их особая роль при этом объяснялась знанием проблем влияния различных факторов, условий труда и параметров

среды на функциональное состояние и работоспособность человека-оператора и изучением профессионально важных качеств, необходимых для учета при обучении, тренировке и отборе специалистов для работы в сложных системах «человек-техника-среда». Опираясь на накопленные данные в этой области, Г.М. Зараковский разработал методологию создания и функционирования системы формирования и поддержания работоспособности человека-оператора и обеспечил ее организационное оформление по отношению к летно-подъемному составу и авиационным специалистам. По его инициативе были проведены исследования по обобщению методов, средств и обоснованию методологии не только системного проектирования профессиональной деятельности, но и определению условий деятельности, учитывающих воздействие на человека-оператора комплекса факторов: среды, продолжительности работы, напряженности умственного и физического труда и других. Обобщение материалов исследований влияния различных факторов на функциональное состояние человека-оператора имело практическое значение для оценки и регуляции работоспособности авиационных специалистов в интересах обеспечения психофизиологической надежности их профессиональной деятельности. Они показали, что для исключения аварий, авиационных происшествий и инцидентов по вине человеческого фактора необходим системный подход к обеспечению психофизиологической надежности человека-оператора. Это означало, что инженерно-психологическое проектирование средств и алгоритмов работы должно быть составной частью комплексных мероприятий по обеспечению безопасности полетов.

В конце 1980 г. в отделе Г.М. Зараковского была создана инженерно-психологическая лаборатория психофизиологических исследований и оптимизации деятельности оперативного состава командных пунктов управления авиацией и систем управления полетами. Начальником лаборатории был назначен А.А. Меденков. В лаборатории в разное время работали П.С. Турзин, С.Л. Рысакова-Ромашкан, А.А. Малофеев, А.А. Поспелов, В.И. Савченко, М.М. Власова, В.Д. Левченко, В.М. Хроленко, В.А. Ефимов, Е.В. Клуниин, О.Н. Рыбников, Н.Л. Москвичева и другие.

Основными направлениями исследований лаборатории были проблемы комплексной психофизиологической оптимизации информационной подготовки и принятия решений должностными лицами командных пунктов, лиц группы руководства полетами, специалистов по управлению воздушным движением. Результатом этих исследований стали модели, связывающие эффективность профессиональной деятельности со спецификой решаемых человеком-оператором задач, с уровнем подготовки, условиями труда и воздействующими факторами. Разработаны модели, позволяющие определять профессиональное долголетие летного состава в зависимости от тех или иных факторов и определять мероприятия для его продления. Основу этих моделей составляли базы и банки данных о психофизиологических характеристиках и возможностях человека-оператора и влиянии на его работоспособность различных факторов.

Группа стандартизации занималась подготовкой нормативной правовой документации, отраслевых стандартов в области эргономического обеспечения создания и эксплуатации вооружения и военной техники.

Отдел Г.М. Зараковского официально стал головным подразделением в институте по созданию и внедрению системы эргономического обеспечения разработки и эксплуатации авиационной и космической техники. Его сотрудники на регулярной основе обеспечивали проведение заседаний Межведомственного координационного совета по эргономике и Координационного научно-технического совета по эргономике Военно-воздушных сил, осуществлявших научно-методическое обеспечение исследований эргономической направленности. В этот период времени Г.М. Зараковский тесно общался с П.Я. Шлаеном, с которым в жизни и в работе их связывало многое.

Пинхус Яковлевич Шлаен родился 6 июня 1923 г. в Полтаве (ныне Украина). Окончил в 1940 году в Баку школу с отличием и поступил в Военно-механический институт в Ленинграде без вступительных экзаменов. После первого курса поступил в Ленинградское артиллерийско-техническое училище зенитной артиллерии (ЛАТУЗА), в которое приказом Народного комиссара обороны СССР от 17 мая 1941 г. было преобразовано существовавшее ранее Ленинградское училище инструментальной разведки и зенитной артиллерии (ЛУИРЗА). В сентябре училище было эвакуировано в Томск. На Ленинградский фронт П.Я. Шлаен вернулся весной 1942 года как специалист по инструментальной разведке и зенитной артиллерии для обороны города от налетов вражеской авиации. В 1943 году часть, в которой служил П.Я. Шлаен, была передислоцирована на Дальний Восток для укрепления противовоздушной обороны Комсомольска-на-Амуре и других приграничных городов. В 1948 году он поступил в Артиллерийскую академию РККА им. Ф.Э. Дзержинского, а в 1957-1978 гг. работал во 2-м Центральном научно-исследовательском институте Минобороны и в НИИ авиационного оборудования, отделение эргономики которого в Твери он возглавлял в 1983-1990 гг.

В НИИ Минобороны П.Я. Шлаен руководил работами в интересах создания перспективных зенитно-ракетных комплексов и понимал важность и значимость учета характеристик и возможностей человека для их эффективного использования [26]. Он был ярким сторонником разработки систем вооружения и военной техники как системы «человек-машина-среда» с учетом требований инженерной психологии для обеспечения профессиональной надежности деятельности военных специалистов. При его активном участии разрабатывались межотраслевые программы эргономических исследований, задаваемые решением Комиссии Президиума Совета Министров СССР по военно-промышленным вопросам. Исследования по этим программам проводились в интересах совершенствования вооружения и военной техники за счет рационального учета возможностей человека при проектировании и эксплуатации вооружения и военной техники. В них принимали участие все головные научно-исследовательские институты Министерства обороны и оборонных отраслей промышленности. Организационно-методическое обеспечение этих исследований осуществлял Межведомственный координационный совет по эргономике, созданный при Министерстве авиационной промышленности.

Заседания совета проходили в Министерстве авиационной промышленности под председательством заместителя Министра авиационной промышленности СССР Ю.А. Бардина. Это придавало вес и авторитет как Межведомственному координационному совету по эргономике, так и повышало значимость проблем учета человеческого фактора в интересах повышения эффективности экономики за счет учета психофизиологических характеристик и возможностей человека. После окончания Московского авиационного института Ю.А. Бардин много лет работал на предприятиях авиационной промышленности. Окончив в 1980 г. Академию народного хозяйства при Совете Министров СССР, он в течение 4 лет возглавлял Главное управление Минавиапрома СССР, отвечавшее за создание авиаприборов и оборудования для самолетов. Являясь в 1984-1992 гг. уже заместителем министра, он поддерживал инициативы Научно-исследовательского института авиационного оборудования, который возглавлял А.А. Польский, известный в стране специалист в области авиационного бортового оборудования и вооружения. За его плечами было окончание Военно-воздушной академии им. Н.Е. Жуковского, участие в Великой Отечественной войне, преподавание и продолжительная работа в 1945-1974 гг. в НИИ ВВС, где он в 1960-1974 гг. был начальником Управления испытаний бортового и специального оборудования самолетов. А.А. Польский сыграл важную роль в развитии в стране учета человеческого фактора в авиации. Во время службы в НИИ ВВС он руководил испытаниями авиационных прицелов для стрельбы и бомбометания, авиационными прицельными комплексами самолетов МиГ-17, МиГ-23, МиГ-25, Ту-16, Ту-22М и комплексами бортового оборудования боевых и транспортных самолетов. Он был идеологом создания научно-испытательной базы для исследований и испытаний бортового оборудования и прицельно-навигационных комплексов боевых и транспортных самолетов. В 1974-1983 гг. А.А. Польский был заместителем начальника ЛИИ им. М.М. Громова, где возглавлял отработку и ввод в эксплуатацию систем автоматического и директорного захода на посадку пассажирских самолетов в условиях метеоминимума. Обладая колоссальным опытом разработки и эксплуатации бортового оборудования авиационных комплексов и пассажирских самолетов, в 1983-1990 гг. он возглавлял НИИ авиационного оборудования. И внес огромный вклад в его становление как головной организации авиационно-космической отрасли по созданию авиационных комплексов бортового оборудования, систем отображения информации и органов управления пилотируемых космических кораблей и станций, комплексных тренажеров для тренировки космонавтов и авиационной эргономики. А.А. Польский был сторонником практического учета психофизиологических возможностей летчика при разработке средств отображения информации, органов управления, алгоритмов работы, системы обеспечения жизнедеятельности и определения параметров среды. Он понимал важность и значение проводимых под руководством Георгия Михайловича комплексных экспериментов и системных исследований в интересах учета психофизиологических характеристик и возможностей человека при проектировании и эксплуатации авиационной и космической техники, отборе и подготовке летчиков, космонавтов и авиационных специалистов. Их результаты стали основой обобщения, анализа и формирования методологии эргономического обеспечения

проектирования летной деятельности и создания и эксплуатации перспективной авиакосмической техники. Эта методология объединяла все лабораторные, полунатурные и летные эксперименты, проводимые научными отделами и лабораториями Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины и соисполнителями из других научно-исследовательских организаций Военно-воздушных сил и авиационной отрасли страны.

В результате в авиакосмической отрасли страны было подготовлено и введено в действие руководство по эргономическому обеспечению создания и испытаний авиационной и космической техники. Это руководство не только определяло порядок и содержание эргономических разработок и экспертиз на стадиях создания и в процессе испытания техники, но и включало апробированные методы, показатели, критерии и методики оценки эргономических параметров, подлежащих расчету или определению экспериментальным путем. Можно сказать, что руководство представляло собой интеллектуальную quintessence теории и практики инженерной психологии и эргономики в аспекте их направленности на учет психофизиологических характеристик и возможностей человека-оператора в интересах обеспечения профессиональной надежности его деятельности, поддержания работоспособности, сохранения здоровья и продления профессионального долголетия. Основой эргономического проектирования авиационной техники стал анализ деятельности с позиций учета психофизиологических характеристик и возможностей человека с использованием моделей, расчетных данных и априорных методов оценки возможных алгоритмов работы человека-оператора с различными системами отображения информации при изменении нагрузки и условий деятельности. Г.М. Зараковский разработал и эффективно использовал на практике операционно-психофизиологический метод расчета и оценки загрузки человека-оператора.

Введение руководства в действие позволило в 1980-х гг. организовать в стране широкомасштабный учет психофизиологических характеристик и возможностей человека при проектировании его профессиональной деятельности в авиации и космонавтике. Проводились комплексные исследования и разработки методов и средств эргономической оптимизации авиакосмической техники в интересах повышения их эффективности, снижения стоимости и сокращения сроков освоения. Системные данные о характеристиках и возможностях человека-оператора стали основой разработки общих технических требований к авиакосмической технике, к программам и методам контроля их эргономических характеристик, показателям эргономической оценки процесса, средств и условий работы летного состава, оперативного состава командных пунктов, лиц группы руководства полетами и специалистов управления воздушным движением.

Можно полагать, что в стране впервые в мире на межведомственном уровне была создана система учета человеческого фактора в интересах развития наукоемких отраслей экономики, позволяющая управлять и регулировать процессы проектирования и эксплуатации перспективной техники и инновационных производств в зависимости от имеющихся человеческих ресурсов, условий и состояния экономики страны [6]. Организационная структура системного учета психофизиологиче-

ских характеристик и возможностей человека-оператора функционировала не только в отношении образцов авиационной техники. Соответствующая система распространялась на создание автоматизированных центров управления воздушным движением и систем управления авиацией с подвижных, защищенных, воздушных или иных командных пунктов. Система эргономического обеспечения создания и эксплуатации относилась к военной технике всех видов и родов Вооруженных сил, снаряжения военнослужащих, средств их защиты и жизнеобеспечения. Положенная в ее основу методология стала основой для разработки новых подходов к охране здоровья и продлению профессионального долголетия [7].

Государственные испытания автоматизированных средств и систем управления командных пунктов различных видов и родов Вооруженных сил в то время рассматривались как задача государственной важности. При создании особо важных образцов техники функционировали группы так называемого военно-научного сопровождения их разработки, испытаний и эксплуатации. Это позволяло аккумулировать научные идеи повышения надежности и обеспечения эффективного функционирования техники. Г.М. Зараковский возглавлял работу группы инженерных психологов ГосНИИ авиационной и космической медицины в Ереванском научно-исследовательском институте математических машин в процессе испытаний комплексов и средств автоматизации управления и созданных на их основе автоматизированных систем для нужд Министерства обороны. Институт разработал двухмашинный вычислительный комплекс особого назначения, гибкая структура которого обеспечивала живучесть при отказе отдельных входных и выходных технических устройств. Имея архитектурную структуру, вычислительный комплекс позволял объединять устройства ввода-вывода системы с устройствами территориальных АСУ особого назначения. Участвуя в испытаниях комплексов и системы в целом, инженерные психологи много сделали для повышения надежности и безошибочности алгоритмов работы операторов автоматизированных рабочих мест и своевременного начала производства для Министерства обороны СССР территориальных специализированных автоматизированных систем управления.

Созданная система инженерно-психологического и эргономического сопровождение разработки и эксплуатации систем «человек-машина-среда» касалась и создания образцов техники гражданского назначения, тем самым повышая ее эксплуатационные характеристики и конкурентоспособность на мировом рынке [18].

Методология эргономического обеспечения проектирования, испытаний и эксплуатации авиационной и космической техники и учета человеческого фактора в авиации и космонавтики, у истоков создания которой стоял Г.М. Зараковский, вызвала нескрываемый интерес за рубежом. При определенном отставании отечественной авиации в авионике и степени автоматизации управления авиацией и воздушным движением безопасность полетов и боеготовность авиации соответствовала мировому уровню [17].

На международных авиационных конгрессах и конференциях доклады по системному учету психофизиологических возможностей человека при комплексном проектировании средств и алгоритмов деятельности летчика всегда получали одобрение и положительную оценку. О том, что система эргономического обеспечения

проектирования, испытаний и эксплуатации авиационной и космической техники была создана во многом благодаря интеллекту, таланту и личностным качествам В.А. Бодрова, Г.М. Зараковского, В.П. Зинченко, В.И. Медведева, В.М. Мунипова и П.Я. Шлаена сегодня знают не все [22]. В биографиях этих ученых в начальном периоде их научного пути трудно найти необычное, однозначно выделяющее их среди других специалистов в области медицины, психологии или физиологии. Тем не менее, судьба распорядилась так, что их жизненные пути пересеклись, а обмен научными взглядами и идеями явился катализатором решения многих проблем, возникших на пути объединения и интеграции знаний о человеке, его возможностях, закономерностях деятельности и технологиях их использования в целях развития науки, техники и образования. У них много общих публикаций по актуальным проблемам развития отечественной психологии труда, психофизиологии и эргономики [11].

Надо отдать должное уровню доверительных и уважительных отношений между ними. Юбилей каждого из них становился поводом не только для торжественных встреч и поздравлений [5]. Накануне этих событий в печати появлялись статьи, в которых показывалась значимость их личных достижений для развития психологии и эргономики в стране [15]. Так, В.А. Бодров был благодарен судьбе за то, что она свела его с Георгием Михайловичем и подарила радость работы и общения с ним [1]. Он считал его образцом талантливого ученого, преданного науке и честного в ней, примером достойного поведения и отношения к людям и делу, любимого и заботливого учителя многих его последователей. Их связывала не только совместная работа, общность научных интересов, но и дружба, проверенная многими делами и годами жизни. В.А. Бодров относил Г.М. Зараковского к категории людей, называемых «интеллектуалами»: высокообразованными, творческими создателями, способности и таланты которых многообразны и действенны. В Георгии Михайловиче он особо отмечал интеллигентность, которая проявлялась в творческих мыслях, разумных поступках и отношении к людям в системе ценностей и смыслов жизни, и в устойчивых и всесторонних интересах не только в науке, но и в культуре, искусстве - в увлечении живописью, музыкой и литературой.

Безусловно, уход кого-то из жизни единомышленниками воспринимался тяжело, переживался, оставлял глубокую рану и становился невозможной утратой.

П.Я. Шлаен скончался 25 апреля 2009 года. В.А. Бодров скоропостижно ушел из жизни 6 февраля 2012 года. В.М. Мунипов скончался 16 апреля 2012 года. День в день через два года после В.А. Бодрова 6 февраля 2014 года ушел из жизни В.П. Зинченко. Георгий Михайлович в это время чувствовал себя неважно. И для него сообщение об этом было тяжелым известием. Сам он старался жить и думать о будущих делах, до последних дней стойко переносил проблемы со здоровьем и рассматривая очередную госпитализацию как временный перерыв в полноценной работе. Г.М. Зараковский скончался 25 августа 2014 года, немного не дожив до 90-го дня своего рождения 26 марта 2015 года.

Нет сомнения, что творческое наследие Георгия Михайловича Зараковского будет изучаться, анализироваться и использоваться в качестве основы для дальнейшего развития инженерной психологии и психологии труда. Его научно-

практический вклад в создание отечественной системы эргономического обеспечения разработки и эксплуатации авиационной и космической техники заслуживает того, чтобы его имя навсегда осталось в истории авиации и космонавтики России.

Глубокое понимание Г.М. Зараковским закономерностей трудовой деятельности и динамики функционального состояния человека-оператора в различных условиях и обстоятельствах осуществления профессиональной деятельности позволило ему подняться на уровень интегральных представлений о психологических и нравственных основах жизни людей, ее качества, путях и направлениях развития личности, общества, государства и человечества [20].

С уходом из жизни Г.М. Зараковского завершилась эпоха становления и развития эргономики, связанная с его именем и именами его соратников и единомышленников: В.А. Бодрова, В.П. Зинченко, В.И. Медведева, В.М. Мунипова и П.Я. Шлаена [4]. Они были не только яркими творческими личностями, но и обладали философской мудростью и способностью реально оценивать не только окружающую действительность, но и себя, свою жизнь, свои дела и достижения [8].

Говоря о личных заслугах каждого из них, не следует забывать о том, что на каком-то этапе жизненного пути их судьбы пересекались, они встречались, обсуждали проблемы и намечали пути их решения, прислушиваясь к мнению соратников, развивая или уточняя идеи и представления. Каждый из них внес свой вклад в разработку теории и практики исследования психофизиологических характеристик и возможностей человека и их учета в интересах проектирования систем «человек-техника-среда», создания техники и производств, их испытания, использования и эксплуатации, в формирование и поддержание работоспособности человека-оператора [16]. Вот почему в истории отечественной науки важно помнить и отдавать должное В.А. Бодрову, Г.М. Зараковскому, В.П. Зинченко, В.И. Медведеву, В.М. Мунипову и П.Я. Шлаену как плеяде выдающихся личностей, посвятивших свою жизнь становлению и развитию психологии труда, инженерной психологии и эргономики.

#### Литература

1. Бодров В.А. Фрагменты научного пути Г.М. Зараковского. // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2005. – № 1. – С. 8–10.
2. Бодров В.А., Зараковский Г.М. Инженерно-психологические принципы оптимизации систем управления летательными аппаратами. // Косм. биол. и авиакосм. мед. – 1978. – Т. 12, № 2. – С. 8–14.
3. Бодров В.А., Зараковский Г.М., Медведев В.И. и др. Психофизиологический отбор военных специалистов: Метод. пособие. – М.: Воениздат, 1973. – 205 с.
4. Бодров В.А., Зараковский Г.М., Мунипов В.М. и др. Руководство по эргономическому обеспечению разработки техники: Метод. матер. – М.: ВНИИТЭ, 1979. – 260 с.
5. Зараковский Г.М. Вячеслав Алексеевич Бодров: неслужебная характеристика. // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2006. – № 4. – С. 6–8.
6. Зараковский Г.М. Инновации как инструмент прогресса – локального и глобального. / Человеческий фактор в авиации и космонавтике: потенциал и ресурсы. – М.: Полет, 2010. – С. 23–46.
7. Зараковский Г.М. Качество жизни населения России: психологические составляющие. – М.: Смысл, 2009. – 319 с.

8. Зараковский Г.М. Психологический подход к пониманию смысла жизни человечества. // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2011. – № 3. – С. 13–18.
9. Зараковский Г.М. Психофизиологический анализ трудовой деятельности (логико-вероятностный подход при изучении труда управляющего типа). – М.: Наука, 1966. – 114 с.
10. Зараковский Г.М., Клевцов М.И., Мунипов В.М. Банк эргономических данных // Техническая эстетика. – 1989. – № 8. – С. 19–21.
11. Зараковский Г.М., Королев Б.А., Медведев В.И., Шлаен П.Я. Введение в эргономику / Под ред. В.П. Зинченко. – М.: Сов. радио, 1974. – 352 с.
12. Зараковский Г.М., Медведев В.И. Классификация ошибок оператора. // Техническая эстетика. – 1971. – № 10. – С. 49–50.
13. Зараковский Г.М., Медведев В.И. Основы психофизиологической классификации военной деятельности / Военно-инженерная психология. – М.: Воениздат, 1970. – С. 137–157.
14. Зараковский Г.М., Медведев В.И. Психолого-физиологическое содержание деятельности оператора / Инженерная психология: теория, методология, практическое применение. – М.: Наука, 1977. – С. 101–118.
15. Зараковский Г.М., Меденков А.А. Вклад В.А. Бодрова в становление и развитие отечественной психологии и эргономики. / Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики. Вып. 4. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2012. – С. 9–26.
16. Зараковский Г.М., Мунипов В.М., Шлаен П.Я. Эргономика в вопросах и ответах. Материалы понятийной базы эргономики // Вопросы авиационной науки и техники; Науч.-техн. сб. Сер. Бортовое оборудование летательных аппаратов. – 1990. – Вып. 1 (17). – 146 с.
17. Зараковский Г.М., Рысакова С.Л. О результативности инженерно-психологических и эргономических исследований // Психол. журн. – 1981. – Т. 2, № 2. – С. 66–72.
18. Зараковский Г.М., Шлаен П.Я. Конверсия военного производства и эргономическое качество промышленных изделий. // Техническая эстетика. – 1995. – № 1. – С. 25–30.
19. Зинченко В.П., Мунипов В.М., Смолян Г.Л. Эргономические основы организации труда. – М.: Экономика, 1974. – 240 с.
20. Меденков А.А. Научная школа Г.М. Зараковского. // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2005. – № 1. – С. 11–20.
21. Меденков А.А. Научно-практический вклад Г.М. Зараковского в развитие отечественной психофизиологии (к 90-летию со дня рождения) // Физиология человека. – 2015. – Т. 41, № 2. – С. 130–136.
22. Меденков А.А. Плеяда единомышленников отечественной эргономики // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2015. – № 2. – С. 3–15.
23. Меденков А.А., Сильвестров М.М., Филиппченкова С.И. Эргономика Г.М. Зараковского и его единомышленники //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 57–67.
24. Мунипов В.М., Зинченко В.П. Основы эргономики. Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1979. – 344 с.
25. Филиппченкова С.И. Методологические основания исследования практик врачевания; Монография. – Тверь: ТГТУ, 2012 – 168 с.
26. Шлаен П.Я., Зараковский Г.М. Концепция эргономического обеспечения создания и использования технических и информационных устройств в новых социально-экономических условиях / Проблемы психологии и эргономики. – 2003. – Вып. 3. – С. 46–47.

## ПРОВОЖАЯ Г.М. ЗАРАКОВСКОГО В ПОСЛЕДНИЙ ПУТЬ

Меденков А.А., Логунова О.А.

Георгий Михайлович Зараковский ушел из жизни 25 августа 2014 г. За 5 месяцев до этого отметив свой 89-й день рождения, он до последних дней продолжал жить научными проблемами, активно общался с коллегами по работе, учениками и соратниками по интернету, обсуждал проблемные вопросы и строил планы на будущее [3].

С ним мы обсуждали персоналии для включения в энциклопедию об отечественных деятелях авиакосмической медицины, психологии и эргономики. Он считал это важным направлением работы. А нам очень хотелось получить и ориентироваться на его оценки вклада в развитие отечественной эргономики В.И. Медведева, П.Я. Шлаена, В.М. Мунипова, В.П. Зинченко, Л.Д. Чайновой и др. И еще его волновала предстоящая юбилейная дата: 26 марта 2015 г. исполнялось 90-лет со дня его рождения. И зная, что мы уже включились в подготовку к этому событию, просил, если можно, акцент сделать на проблемах, к решению которых он был причастен в этом веке [2]. На самом деле слово «причастен» абсолютно не соответствовало действительности. Поскольку Георгий Михайлович не только участвовал, но и являлся идеологом и разработчиком концепций, имеющих непосредственное отношение к населению всей страны [4]. Именно в эти годы он разработал концепцию, методы и критерии профессионального психологического отбора граждан на военную службу по контракту и методологию оценки качества жизни населения с учетом ее психологических составляющих [7]. В эти годы он занимался разработкой доктрины государственного регулирования качества жизни населения России и «Дорожной карты» по развитию инжиниринга и промышленного дизайна в 2013-2018 гг.», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 июля 2013 г. № 1300-р.

Накануне госпитализации Г.М. Зараковский выслал уточняющие биобиблиографические данные о коллегах, которых он хорошо знал и высоко ценил для включения в энциклопедию, и сообщил: «Завтра отправляюсь в госпиталь. Мобильный интернет у меня будет с собой».

Вот так, отправляясь лечиться, он думал о работе. И это не просто слова. Его беспокоили проблемы подготовки в стране специалистов в области учета человеческого фактора, эргономистов и психологов труда. В проекте обсуждаемого в Минобрнауки России нового государственного образовательного стандарта по подготовке кадров высшей квалификации в области психологических наук он увидел отсутствие разделов, обеспечивающих практический учет психологических характеристик и возможностей человека при проектировании средств, алгоритмов и условий его работы. По его мнению, такой учет является важным для обеспечения инновационного развития производства, создания конкурентоспособной техники и надежного функционирования систем человек – техника. В целях качественной подготовки исследователей и преподавателей высшей квалификации он предлагал включить в область реализации психологических знаний дизайн, эргономику и инжиниринг, а в качестве предметов и объектов исследований рассматривать также

взаимодействие человека с техническими и информационными устройствами и систему человек-техника [11]. Среди универсальных компетенций психологов высшей квалификации он также видел способность проектировать психологические средства деятельности и проводить комплексные исследования.

Сосредоточенность Георгия Михайловича на научных и организационных вопросах всегда как-то отодвигала в сторону факт его преклонного возраста и связанные с этим проблемы здоровья. Его интеллектуальная активность и погружение в научные проблемы создавали прочное представление о неизбежности его психосоциального статуса, которое переносилось и на соматическое здоровье.

Очередной курс лечения в госпитале для ветеранов войн № 2 в Кузьминках он воспринимал как временное пребывание и по традиции взял с собой ноутбук, чтобы работать, оставаясь в курсе событий, и общаться в обычном оперативном режиме. Его уверенность в этом и деловой настрой не вызывали беспокойство в исходе. Поэтому весть о неожиданной кончине Г.М. Зараковского застала многих врасплох и воспринималась тяжело. С большим трудом мы передавали это печальное известие его ученикам и последователям.

Пасмурная погода и морозящий дождь усиливали чувства горести и переживания в связи с утратой, постигшей отечественную психологию, эргономику и психофизиологию.

Проводить Г.М. Зараковского в последний путь посчитали своим долгом многие его коллеги, сослуживцы и соратники, представители различных образовательных и научных учреждений. Попрощаться с Г.М. Зараковским пришли сотрудники его бывшего отдела психофизиологии труда летчиков и космонавтов Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины: А.А. Меденков, А.А. Пospelов, В.И. Савченко, О.А. Логунова, О.Н. Рыбников, В.М. Хроленко, П.С. Турзин, И.Е. Дорошенко, а также сотрудники других подразделений института: А.В. Чунтул, Н.В. Третьяков, В.Е. Косачев, В.М. Звоников, В.П. Ступницкий и другие.

На церемонии прощания присутствовали представители Всероссийского научно-исследовательского института технической эстетики, Института психологии РАН, факультета психологии МГУ им. М.В. Ломоносова, Московского вертолетного завода им. М.Л. Миля, Московского авиационного института (национального исследовательского университета) и других образовательных учреждений и научно-исследовательских организаций Москвы и Московской области: В.И. Кулайкин, Д.А. Леонтьев, А.А. Обознов, В.Е. Лепский, В.Д. Магазанник, Л.Г. Дикая, А.Н. Костин, В.А. Жильцов, К.В. Сугоняев, В.И. Лазуткин, М.В. Найченко, А.С. Гозулов, Г.П. Степанова, А.В. Островский, В.А. Рябинин и др.

Прощание с Г.М. Зараковским было глубоко эмоциональным. Ощущалось непередаваемое желание многих высказать сокровенную благодарность и признательность человеку, так много сделавшего и для отечественной науки, и для каждого из присутствующих.

Выступить всем со словами прощания не представилось возможным. Время было ограничено и выступающим пришлось говорить о главном и значимом. И, может быть, поэтому сказанное демонстрировало фундаментальность и глобаль-

ность сделанного Г.М. Зараковским и незыблемость его авторитета в отечественной психологии и эргономике [6].

Открывая траурную процедуру прощания, один из авторов статьи выразил слова глубочайшего уважения и признательности Г.М. Зараковскому от всех, кто знал его и имел возможность общаться с ним, работать, проводить исследования, готовить публикации [9]. Искренние слова сочувствия и соболезнования были сказаны в адрес Екатерины Георгиевны и Татьяны Георгиевны, дочерей Г.М. Зараковского, всех родственников и близких его семье. Георгий Михайлович стоял во главе отечественной школы психофизиологического анализа профессиональной деятельности. И пришедшие почтить его память ученики, коллеги и соратники готовы продолжить его дело. И сделать так, чтобы имя Георгия Михайловича Зараковского навсегда осталось в истории отечественной психологии, физиологии, эргономике и эргодизайне.

От психологического факультета МГУ им. М.И. Ломоносова проститься с Г.М. Зараковским пришли видные отечественные психологи. Выступавшая А.Б. Леонова не скрывала своих чувств и переживаний по поводу кончины Г.М. Зараковского, много лет бывшего членом диссертационного совета по психологии труда, инженерной психологии и эргономики при МГУ им. М.В. Ломоносова. Безусловно, среди психологов университета он пользовался авторитетом высочайшего уровня. Его появления и выступлений на заседаниях ученого совета ждали и всегда воспринимали с интересом.

Много теплых слов в адрес Г.М. Зараковского высказал В.В. Лепский. Близко общаясь с Георгием Михайловичем, он видел и ценил его выдающиеся способности оппонента, умеющего не только видеть главное, существенное и особенное в диссертациях, но, отмечая недостатки, показывать достижения, намечать перспективы продолжения исследований для пополнения копилки научных фактов, закономерностей и явлений, способных стать основой практических рекомендаций и предложений. Он особо отметил удивительные личностные качества Георгия Михайловича: интеллигентность, разносторонность, широту мышления, убедительность и аргументированность высказываний и оценок.

Д.А. Леонтьев, бывший редактором монографии Г.М. Зараковского «Качество жизни населения: психологические составляющие», считал Георгия Михайловича образцом преданности науке и самотрансценденции (по выражению Виктора Франкла, автора книги «Человек в поисках смысла») и поражался его энергии, эрудиции и искренности. Его взволнованные прощальные слова были наполнены чувством глубочайшего сожаления, что Г.М. Зараковский не успел сделать все, что хотел и планировал.

С прощальным словом выступил директор Всероссийского научно-исследовательского института технической эстетики В.И. Кулайкин. Он отметил высокий профессионализм, который Георгия Михайловича демонстрировал на протяжении всего периода работы в этом институте с 1987 по 1994 гг., и подчеркнул, что в институте он пользовался заслуженным авторитетом: многие были ему признательны и благодарны.

В траурных церемониях прощания с Г.М. Зараковским были и другие выступления со словами признания его высочайших человеческих душевных качеств.

В.Д. Магазанник, ученик Г.М. Зараковского, тяжело переживая постигшую утрату, в своем выступлении отметил, что Георгий Михайлович прошел большой и очень трудный путь от военно-морского врача-подводника до ученого мирового уровня. И этот путь он прошел, последовательно постигая законы психофизиологии и ведущую роль психологических факторов в профессиональной деятельности [8]. Искренность и страстность исследователя, предельная честность в научной работе, а порой и романтизм в жизни были его ведущими чертами. И всегда казалось, что он работает легко и вдохновенно. И так он работал до последнего дня.

М.В. Дворников, знавший Г.М. Зараковского с 1974 года, и последние 7 лет работавший под руководством Г.М. Зараковского в специализированном ученом совете ВНИИТЭ, отметил выдающийся вклад Георгия Михайловича в подготовку психологов и дизайнеров высшей квалификации.

К.В. Сугоняев к Г.М. Зараковскому, своему учителю и научному руководителю, всегда относился с особым уважением и почтением. И возможность общения с ним рассматривал как снисхождение благодати. Георгий Михайлович был для него воплощением доброты, мудрости, благосклонности и терпения.

А.А. Обознов, представлявший Институт психологии РАН, выражая свое отношение к Георгию Михайловичу, особо выделил его высочайший авторитет среди психологов страны. Фундаментальные труды Г.М. Зараковского входят в список обязательной литературы по курсам инженерной психологии, психофизиологии и психологии труда, а также авиакосмической медицины и физиологии. Георгий Михайлович часто выступал на семинарах в Институте психологии по актуальным проблемам психологии труда, инженерной психологии и эргономики. Долгое время эти семинары вел В.А. Бодров, после кончины которого в 2012 г., семинары проводятся под руководством А.А. Обознова.

В.П. Нехорошев, в свое время работавший в отделе Г.М. Зараковского, не скрывал гордости от того, что в начале своего научного пути имел возможность общаться, наблюдать и подражать ученому, работать с которым мечтали многие, а судьба доверила ему.

М.В. Поляков, доктор медицинских наук, пришедший в отдел Г.М. Зараковского несколько раньше В.П. Нехорошева, напомнил всем, что Георгий Михайлович был психологом не только по научной степени, но и по сути. В отделе была сформирована такая атмосфера ответственности и доверия, что каждый старался сделать все возможное, а порой и невозможное для того, что провести исследования, подготовить экспертное заключение, написать вовремя отчет и обеспечить практический учет подготовленных предложений и рекомендаций.

В.К. Зарецкий высказал глубокую благодарность Г.М. Зараковскому за поддержку, которую он получал от Георгия Михайловича в период работы в эргономическом отделе ВНИИТЭ. И не только в части профессиональных проблем, но и в организации коллективной работы и взаимодействия его сотрудников.

В период незавершившихся отпусков не все своевременно узнали о печальном событии и смогли возвратиться в Москву, чтобы проститься с Г.М. Зараковским. И

очень сожалели, что не проводили в последний путь человека, с которым они много лет общались и успешно трудились. Такие сожаления поступили от А.И. Григорьева, вице-президента Российской академии наук и главного редактора журнала «Физиология человека», от ответственного секретаря этого журнала В.М. Владимирской. Г.М. Зараковский много лет был заместителем главного редактора журнала «Физиология человека». И его отношение к научному редактированию статей и работа с авторами вызывали большое уважение.

По случаю кончины Г.М. Зараковского поступили соболезнования от многих, с кем он в разное время общался и работал. Свои соболезнования высказал В.М. Львов, длительное время возглавлявший Межрегиональный центр эргономических исследований и разработок (Эргоцентр), в котором одно время Г.М. Зараковский работал ведущим научным сотрудником. Слова сочувствия и соболезнования передали Н.Л. Шлыкова, П.И. Падерно, П.М. Шалимов, А.Н. Сапегин, В.В. Козлов, Л.Д. Чайнова, С.Л. Рысакова-Ромашкан, Н.Л. Москвичева, И.Е. Крюкова, Н.В. Варганова и многие другие.

На форуме в интернете, участником которого бывал и Г.М. Зараковский, весть о его кончине вызвала бурю искренних откликов и переживаний. А.Г. Шмелев написал: «Жизнь, прожитая Георгием Михайловичем, в самом деле, заслуживает внимания и... даже изучения с нашей стороны - со стороны психологов, которые нередко ищут каких-то замечательных людей где-то далеко, но при этом едва ли не теряют из виду тех, кто совсем рядом с нами. Георгий Михайлович нам подарил здесь, на этой Интернет-площадке, такой великолепный пример ясности ума, воли и желания идти в ногу со временем вопреки всем ограничениям здоровья и возраста! С какой потрясающей скромностью он извинялся в частной переписке со мной совсем недавно, что ему уже трудно откликаться на все новые и очень интересные для него проекты: «Вы не думайте, если я не пишу, что я не слежу, я слежу и поддерживаю Вас!».

Участник интернет-форума А.В. Шаболтас просила передать родным и друзьям Г.М. Зараковского соболезнования от себя и от коллег из Санкт-Петербургского государственного университета» и отметила: «Не довелось лично быть знакомой, но старшие коллеги рассказывали о невероятной принципиальности, смелости и профессионализме Георгия Михайловича, который помог многим состояться в этой профессии...». С.Ф. Сергеев написал: «Уходит поколение Великих Ученых - искренних, честных, настоящих! Вечная им память! Соболезную родным и близким Георгия Михайловича!». Е.С. Первухина отметила, что научная интеллигенция Южно-Уральского и Челябинского государственных университетов помнит и чтит Георгия Михайловича и приносит соболезнования его семье и родным, и попросила при возможности огласить их на церемонии прощания. Л.Ю. Субботина сообщила, что «ярославские психологи искренне скорбят о тяжелой утрате для всей психологии. Соболезнуем близким и друзьям Георгия Михайловича. Вечная память!». К этим словам присоединилась Е.И. Ярославцева, добавив, что «потери тяжелы для близких - как ни печально, этого не избежать... Но они тяжелы и для окружающих, поскольку уже никто не совершает на этом месте ежедневного научного и педагогического подвига. Светлая память ученому! Пусть его дело будет

продолжено». О.Г. Носкова в своих высказываниях по случаю печального события подчеркнула, что Георгий Михайлович для нее - пример подлинного ученого, мудрого, доброжелательного и принципиального. Л.Н. Бобчик написала: «Светлая память незаурядному ученому, обогатившему нашу науку и украшавшему жизнь тем, что он был среди нас, его современников, служил примером неустанного трудолюбия и богатого творческого потенциала».

Многие из участников форума изъявили желание подключиться к подготовке учениками и коллегами Г.М. Зараковского сборника статей, посвященного 90-летию со дня его рождения [1]. Предполагается, что статьи будут связаны с направлениями исследований Г.М. Зараковского, основываться или развивать его идеи, концептуальные положения и взгляды по проблемам эргономики, психофизиологического анализа профессиональной деятельности, психологического обеспечения качества деятельности населения и повышения конкурентоспособности отечественного производства за счет учета человеческого фактора и эргодизайна [5]. Особенностью сборника является публикация предисловий к статьям, отражающих отношение авторов к Г.М. Зараковскому (проведение исследований, взаимодействие по работе, подготовка совместных статей, обсуждение актуальных проблем, методологических вопросов и перспективных идей) [10]. Предполагается издать приложение к сборнику, содержащее библиографические данные авторов сборника и соавторов Г.М. Зараковского по публикациям и подготовить к изданию библиографический список его научных трудов. Готовится также альбом с фотографиями Г.М. Зараковского из разных периодов его жизни и научной деятельности и общения с авторами сборника. Рассматривается возможность издания сборника воспоминаний о Г.М. Зараковском.

Нет сомнения, что научно-практический вклад Г.М. Зараковского в развитие отечественной психологии труда, эргономики и дизайна заслуживает того, чтобы его имя навсегда осталось в памяти научного сообщества России.

#### Литература

1. Козлова Н.М., Нестерович Т.Б., Логунова О.А., Московская Е.В. Идеи Г.М. Зараковского живут и претворяются //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 75–83.
2. Логунова О.А., Меденков А.А., Хоменко М.Н. Взгляды Г.М. Зараковского на проектирование деятельности //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 30–34.
3. Меденков А.А. Жизнь и свершения Г.М. Зараковского //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 47–56.
4. Меденков А.А. Психофизиологические возможности человека в авиации //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 10–17.
5. Меденков А.А., Дворников М.В. Становление и развитие системы учета психофизиологических возможностей человека //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 18–24.
6. Меденков А.А., Дворников М.В., Логунова О.А. и др. Становление эргономики в военной авиации (беседа в редакции) //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 5–9.

7. Меденков А.А., Дворников М.В., Логунова О.А., Чунтул А.В. Актуальные направления развития отечественной эргономики //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 41–46.
8. Меденков А.А., Поспелов А.А., Дворников М.В., Логунова О.А. Психофизиологический анализ и системная оптимизация деятельности //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 25–29.
9. Меденков А.А., Рыбников О.Н., Нестерович Т.Б., Логунова О.А., Степанова Г.Б. Зараконская школа психофизиологического анализа и эргономической оптимизации деятельности //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 68–74.
10. Меденков А.А., Рыбников О.Н., Рысакова С.Л. Эргономическая оптимизация комплексов автоматизации управления авиацией //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 35–40.
11. Меденков А.А., Сильвестров М.М., Филиппченкова С.И. Эргономика Г.М. Зараконского и его единомышленники //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 57–67.

## **ЗАРАКОВСКАЯ ШКОЛА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ОПТИМИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Логунова О.А., Меденков А.А., Нестерович Т.Б., Рыбников О.Н., Степанова Г.Б.

В 1960-х годах двадцатого века колыбелью возникновения и развития системной методологии эргономики в авиации в интересах обеспечения безопасности полетов и повышения эффективности военной авиации был Государственный научно-исследовательский испытательный институт авиационной и космической медицины. В институте эргономические взгляды и новации формировались в отделе, который возглавлял Г.М. Зараковский [2]. В 1965 году он пришел в институт на должность начальника отдела, а в 1967 году приступил к руководству научно-исследовательской работы «Дедукция» по интеграции медико-технических, психофизиологических, санитарно-гигиенических, психологических и социально-педагогических направлений учета человеческого фактора в авиации и оптимизации алгоритмов, средств и условий деятельности авиационных специалистов в интересах повышения эффективности и безопасности полетов. Одно время под его началом в отделе работали такие известные ныне ученые и специалисты в области авиационной психофизиологии, как В.А. Пономаренко, В.И. Копанев, Л.С. Хачатурьянц и Б.Л. Покровский. Каждый из них имел устоявшиеся взгляды на проблемы психофизиологии в авиации и подходы к их решению. Поэтому наряду с пониманием и поддержкой методологии психофизиологического анализа деятельности были жаркие творческие споры и дискуссии в отношении средств и способов его осуществления и определения концептуальной основы оптимизации средств, алгоритмов и условий деятельности авиационных специалистов. Рожденная в спорах и дискуссиях научная истина позволила каждому из них в последующем стать начальником отдела психологической направленности и получить возможность доказывать правоту научных концепций во главе коллектива исследователей. Результаты проводимых исследований внедрялись при разработке, проектировании и создании средств деятельности человека-оператора, а также при распределении и перераспределении функций между ним и техникой.

Разница проистекала из подхода к методологии обоснования таких рекомендаций. Одним из проблемных вопросов научного противостояния было отношение к априорным (расчетным, аналитическим) и экспериментальным методам исследования и обоснования рекомендаций по учету человеческого фактора в интересах оптимизации операторской деятельности. Психофизиологический анализ операторской деятельности с системных позиций, исследование общих и структурных закономерностей ее осуществления, выделение ее составляющих действий и психофизиологических операций, изучение и оценка алгоритмов решения задач позволяли, по мнению Г.М. Зараковского, прогнозировать значение показателей качества и условий работы человека-оператора и априорно оценивать средства, алгоритмы и условия его деятельности. Априорно сделанные выводы и заключения у Г.М. Зараковского, в конечном счете, получали свою долю экспериментального подтверждения. Предварительное выдвижение концептуальных положений и гипотез, расширяя область теоретических изысканий, сокращало объем эксперимен-

тальных исследований для их подтверждения. Прогнозный подход Г.М. Зараковского в определенной степени определялся широким кругом специалистов, в интересах которых проводились исследования по эргономической оптимизации их труда. В число этих специалистов входили не только летный и инженерно-технический состав, но и офицеры боевого управления, штурманы, специалисты управления воздушным движением, должностные лица командных пунктов авиационных частей, соединений и объединений, офицеры Главного штаба ВВС и Генерального штаба Вооруженных Сил [7].

Естественно, это требовало разработки априорных методов оценки и прогноза операторской деятельности, средств, алгоритмов и условий их труда, обоснования показателей, критериев и методик определения их значений. Предварительные, априорные оценки, особенно требующие от разработчиков авиационной техники устранения недостатков, не всегда принимались без возражений. Поэтому для отстаивания таких заключений приходилось использовать научную аргументацию, основанную на расчетах и количественных данных.

Наибольшую сложность представляло формализованное описание мышления, в том числе наглядно-образного, при решении операторами задач деятельности. Сложность состояла в том, что специфической особенностью психического как процесса является абсолютная непрерывность взаимопереходов его стадий, порождающего продукты или результаты (образы, понятия) в ходе непрерывно изменяющегося взаимодействия (деятельности, общения) индивида с внешним миром. При этом в процессе мышления образуются умственные действия и операции, которые, являясь вторичными и производными по отношению к мышлению как процессу, включаются в него в качестве необходимых форм и средств его дальнейшего протекания. Отсюда мышление представляет собой органическое единство непрерывного (процесса) и прерывного (продуктов этого процесса, операций, умственных действий). Мышление как процесс непрерывно формируется и развивается по ходу изменяющегося взаимодействия человека с миром и никогда полностью не завершается. Поэтому такой процесс всегда обгоняет любую его формализацию, операционализацию и алгоритмизацию.

Исследование мышления как непрерывного процесса (анализа, синтеза и обобщения) приводит к необходимости его взаимосвязанного изучения с личностным уровнем (мотивацией, способностями, рефлексией и т.д.). Поэтому для обоснования концепции психофизиологического анализа операторской деятельности, ее содержания, структуры, механизмов регуляции в отделе Г.М. Зараковского разрабатывался и уточнялся соответствующий категориальный аппарат их описания.

Сложность представляло определение взаимоотношений функционального состояния человека-оператора, механизмов его регуляции и алгоритмов деятельности. Учитывая направленность эргономики на практический учет ее рекомендаций при проектировании техники, предстояло описать их способом, понятным для проектировщиков, инженеров и дизайнеров. В свою очередь в эргономику привнеслась терминология из области проектирования и эксплуатации различных видов авиационной и космической техники, функций и задач различных категорий специалистов, их обучения и подготовки. Множество задач, решаемых человеком-

оператором, предстояло классифицировать по их психологическому содержанию и принадлежности к функциональному классу действий, обладающих определенными свойствами и закономерностями, для анализа которых Г.М. Зараковский использовал такие фундаментальные понятия и категории как потенциал энграммы и действия, оперативная функциональная система, имманентные и трансцендентные свойства, оперативные единицы информации и другие.

Особенностью психофизиологического анализа алгоритмов решения человеком-оператором задач деятельности была не только декомпозиция процесса преобразования информации, но и идентификация операций, связанных с психофизиологическими закономерностями психической активности человека, характеризующими формирование навыков и умений, механизмов обеспечения их реализации, оценку выполняемых действий на соответствие ожидаемому результату и т.д. [4]. Методология такой идентификации вытекала из представлений о том, что структура психики не сводится к выделению сознательного и бессознательного, когнитивных, коммуникативных и регулятивных функций и психических процессов, состояний и качеств личности. Активность человека-оператора представлялась результатом функционирования физиологической, психофизиологической и психологической составляющих во всех аспектах их взаимосвязи и взаимозависимости. При этом физиологическая составляющая, реализующая функции жизнеобеспечения, пластического и энергетического обеспечения, нейроэндокринной регуляции, адаптации, реабилитации и протекание процессов функционирования систем, органов и иных морфологических структур организма, рассматривалась в качестве основы психофизиологической и психологической составляющих активности. Это определялось ее связью с состояниями утомления, переутомления, восстановления и реабилитации, а также с изменениями функциональных возможностей организма, его сердечно-сосудистой системы и психоэмоционального состояния человека при воздействии различных факторов и условий. Снижение в этих случаях функциональной надежности человека-оператора во многом связано с изменением психофизиологических характеристик органов чувств, идентификации, различения и дифференциации релевантной информации.

Выделение психологической составляющей активности человека-оператора в теории психофизиологического анализа и оптимизации структуры, средств и условий профессиональной деятельности играло важную роль в учете не только информационных преобразований в алгоритмах решения оператором задач деятельности, но и психофизиологических характеристик и возможностей переработки информации и принятия решений в тех или иных условиях и обстоятельствах [6]. При этом учитываются положения и закономерности теории ощущений, психики восприятия информационных сигналов, их идентификации и опознания. Однако принципиально важными становятся теоретические положения психофизиологического анализа о формировании, структуре и алгоритмах преобразования информации для достижения целей деятельности. Основу этих положений составляют результаты психофизиологических исследований формирования энграмм, связывающих морфологические структуры анализаторов, через которые поступает

релевантная информации, и интегрирующих ее в интересах выбора вариантов решений и действий с учетом условий и обстоятельств их реализации.

Интеграция, включающая обобщение, сравнение, классификацию, отнесение, оценку и другие операции и преобразования одно- и разномодальной информации и осуществляемая первоначально в процессе обучения и освоения профессии на понятийном уровне, в последующем в результате тренировок может реализоваться на допонятийном уровне. И этот переход обеспечивается формированием соответствующих энграмм в морфологических или близким к ним структурах докоркового уровня функционирования.

Во время обучения алгоритмы работы (действия, операции), формируемые на понятийном уровне, со временем начинают реализовываться на допонятийном уровне и без актуализации в фокусе сознания. В связи с этим в целях достижения профессиональной надежности операторской деятельности в части ее психофизиологического обеспечения представлялись важными следующие положения. С одной стороны функциональную готовность необходимо оценивать с помощью методов, средств и приемов, характеризующих выполнение преобразований информации при подготовке и принятии решения на допонятийном уровне. Прежде всего, это касается действий в экстремальных ситуациях и условиях, когда промедление с их выполнением может иметь нежелательные последствия. С другой стороны, в ряде случаев реализация алгоритма действий и операций должна быть адаптивной к включению информации, требующей уточнения или корректировки их реализации. Это означает необходимость сознательного контроля выполняемых действий и операций. При многолетнем опыте работы способность к такому контролю снижается, и это нередко становится причиной ошибочных и несвоевременных действий. В связи с этим независимо от квалификации, стажа, опыта работы необходимы периодические тренировки для актуализации способности и готовности к сознательному контролю действий с учетом влияния внезапных факторов, требующих изменения алгоритма работы. При этом следует иметь в виду, что ряд операций и действий, в частности, характерных для визуального мышления, не всеми могут выполняться на допонятийном уровне. И это обстоятельство является основанием для разработки и использования соответствующих методов оценки способностей к визуальному мышлению и отбора лиц для работы по специальности, предъявляющей такие требования.

Важность изучения, анализа и оценки взаимосвязей понятийного и допонятийного мышления в процессе операторской деятельности во многом объясняется тем, что в процессе работы и воздействия внешних факторов или условий функциональное состояние человека-оператора изменяется. И эти изменения влияют на его способности самоконтроля и самооценки состояния, своей работоспособности и надежности деятельности. Все это относится к психологической составляющей и выделению в ее структуре аспектов психической активности, связанных с поведением, взаимоотношением с окружающими, групповой деятельностью, самоутверждением, самооценкой и отношением к окружающим и обществу. Эти аспекты психологической составляющей формируются и корректируются на всех этапах жизни, в семье, в процессе учебы и трудовой деятельности.

Среди сотрудников отдела Г.М. Заракоского существовала определенная специализация: лаборатория, которую возглавлял Г.И. Неверов, занималась проблемами антропометрии летного состава и проводила исследования в интересах компоновки рабочего места человека-оператора: в кабине самолета, в спускаемом космическом аппарате, на подвижном, стационарном и воздушном командном пункте управления авиацией. Материалы своих исследований они использовали для разработки государственных стандартов, определяющих требования к рабочим местам различных специалистов, органов управления и средств отображения информации [9].

В лаборатории, которую возглавлял сначала В.А. Бодров, а затем К.А. Чернов исследования велись в интересах совершенствования систем подготовки авиационных специалистов и оптимизации деятельности штурманского состава, специалистов командных пунктов и органов управления воздушным движением. В дальнейшем была образована самостоятельная лаборатория для изучения деятельности специалистов автоматизированных систем управления авиацией и органов управления воздушным движением. В 1980 году эту лабораторию возглавил А.А. Меденков.

Под руководством Г.М. Заракоского сотрудники отдела и его ученики проводили исследования по многим актуальным эргономическим направлениям повышения качества деятельности летно-подъемного состава и других категорий авиационных специалистов.

В целях обоснования инженерно-психологических требований к перспективным тактическим индикаторам исследовались структура, алгоритмы преобразования информации и особенности пространственных представлений и умственных действий при переработке наглядно-образной информации в задачах выбора действий в зависимости от признаков сигнала и уровня подготовки оператора. Эти исследования получили свое продолжение применительно к преобразованию наглядно-образной информации операторами авиационного комплекса при решении задач обнаружения и определения координат движущихся подводных объектов. Проведенные исследования позволили обосновать принципы разработки моделей и инженерно-психологической оценки сложных действий человека-оператора [11].

Отдельным направлением являлись исследования наглядно-образных преобразований информации, различных видов манипуляции образами-представлениями в сфере сознания. В общем виде среди научных проблем психофизиологического анализа операторской деятельности всестороннему исследованию подверглись закономерности восприятия информации и ее использования при решении задач идентификации и опознания, оценки воздушной обстановки и пространственного положения летательного аппарата. В интересах проектирования средств отображения информации и органов управления изучались связь пороговых характеристик восприятия с интенсивностью сигналов разной модальности. Так, было показано, что абсолютный порог чувствительности анализатора зависит от критериев принятия решений, используемых человеком-оператором.

В результате исследований психофизиологических особенностей дизъюнктивных или конъюнктивных отношений между признаками информационных сигналов в процессе их классификации был установлен характер влияния логических связей между признаками сигнала на психологическую структуру принимаемых решений и их качество.

В практическом отношении оказались значимыми результаты исследований перекодирования абстрактных кодов в наглядно-образные представления и обратно. В условиях моделирования разных видов ориентировки на местности исследовались закономерности цифрового кодирования образов и их декодирования в цифры. В результате исследования обоснованы рекомендации по оценке алгоритмов кодирования и декодирования информации и использованию искусственных языков и знаковых систем при проектировании алгоритмов операторской деятельности.

Проводился цикл исследований по изучению закономерностей восприятия и преобразования информации и их учету в целях повышения эффективности операторской деятельности. В результате были разработаны рекомендации по повышению эффективности визуального обнаружения замаскированных объектов в условиях дефицита времени. Детально исследовался процесс принятия решения с точки зрения возможностей человека-оператора по обнаружению сигналов с учетом вероятностной структуры их поступления. Полученные данные позволили существенно повысить качество идентификации операторами ложных сигналов в условиях помех. Экспериментально изучались психофизиологические закономерности решения сложных наглядно-образных задач. Удалось обосновать требования к алфавитам знаков для отображения оперативной обстановки, что сказалось как на эффективности запоминания, так и на времени оценки обстановки. Изучались психофизиологические особенности регуляции двигательной активности человека-оператора при использовании различных органов управления. В интересах оптимизации исполнительной деятельности при работе с моно- и полифункциональными клавиатурами проводились специальные исследования операционной структуры, программ и динамических характеристик одиночных и последовательных дискретных сенсомоторных действий и влияния визуального и проприоцептивного контроля на точность движений. Выявлялись психофизиологические закономерности оценки воздушной обстановки и идентификации местоположения воздушных судов в процессе управления полетами. Разработанные рекомендации были учтены при разработке аппаратуры радиопеленгации воздушных судов.

Исследование особенностей адаптационно-гомеостатической регуляции функционального состояния при воздействии факторов среды показало, что качество сложной деятельности начинает ухудшаться после перестройки функционирования физиологических систем в связи с превышением их возможности компенсировать последствия неблагоприятных воздействий интенсификацией функционирования. Эти исследования позволили уточнить психофизиологические механизмы и критерии оценки влияния различных факторов на операторскую деятельность.

Применительно к задачам прогноза психофизиологической надежности деятельности космонавта в условиях космического полета при длительном лишении

сна потребовалось провести комплексные исследования психофизиологических механизмов и закономерностей расходования резервных ресурсов организма при выполнении непрерывной 3-х суточной операторской деятельности. В результате были получены данные, свидетельствующие о наличии как общих закономерностей, характерных для всех физиологических систем, так и специфических, отражающих особенности динамики разных психических и физиологических функций и свойств личности. Полученные данные были положены в основу оптимизации режима труда и отдыха космонавтов на орбите, а также условий труда авиационных специалистов в экстремальных условиях.

Разрабатывались принципы реализации психологических и физиологических требований при выборе структуры и средств деятельности человека-оператора в процессе ее проектирования. Так, например, был обоснован принцип интеграции элементов информационной модели и моторного поля в оперативные единицы информации. Насыщенными новыми подходами к методологии эргономических исследований были работы, выполненные в отделе в интересах повышения профессиональной надежности специалистов управления воздушным движением. Большой пласт исследований школы Г.М. Зараковского связан с изучением профессионально важных качеств и свойств личности военных специалистов в целях отбора, профессиональной ориентации и комплектования экипажей. Исследования психических состояний человека-оператора проводились на системной основе. На летном тренажере были поставлены многофакторные эксперименты по изучению совместного влияния моделируемых факторов полета. Широким фронтом были развернуты исследования не только в интересах комплексного решения проблем эргономического обеспечения создания и эксплуатации военной авиационной техники, но и ее государственных и войсковых испытаний.

Формально среди научных школ выделяются школы классические, современные, фундаментальные, прикладные, дисциплинарные и проблемные. С этих позиций научная школа Г.М. Зараковского является своеобразной формой скоординированной совместной деятельности, системообразующим фактором которой выступало единство проведения взаимосвязанных исследований, их развития и передачи накопленных знаний, идей, методов и концепций [3].

В научной школе Г.М. Зараковского такое единство имело свою специфику выявления и передачи новых знаний по научному направлению в русле определенной тематики и методологии исследований [14]. И она в полной мере характеризовалась как школа научно-образовательная, исследовательская и школа-направление [10]. При этом в научной школе Г.М. Зараковского соблюдался баланс в реализации ее функций. Он стоял во главе подготовки специалистов высшей квалификации, руководил научным коллективом и возглавлял целое направление исследований в отечественной эргономике, реализуемое на методологической основе психофизиологического анализа деятельности человека-оператора [12]. Поэтому научная школа Г.М. Зараковского функционировала как образовательный центр подготовки специалистов высшей квалификации, исследовательский коллектив, осуществляющий под единым руководством научные разработки и изыскания и как научное направление по учету психофизиологических характеристик и возможностей чело-

века в интересах обеспечения профессиональной надежности летного состава и космонавтов и повышения безопасности полетов.

В отделе Г.М. Зараковского, реализующего образовательные-исследовательские функции, работали известные специалисты и исследователи в области авиационной медицины, психологии труда и психофизиологии, в том числе В.А. Бодров, М.М. Власова, Н.Д. Завалова, М.И. Клевцов, В.И. Копанев, В.А. Пономаренко, Л.С. Хачатурьянц. В отделе успешно работали А.Ю. Бакулов, В.Д. Васюта, И.Е. Дорошенко, А.В. Евдокимов, В.Д. Левченко, А.В. Лекарев, О.А. Логунова, А.А. Малофеев, Н.Л. Москвичева, А.Е. Музалевский, Г.И. Неверов, В.П. Нехорощев, М.В. Поляков, О.Н. Рыбников, С.Л. Рысакова, В.И. Савченко, Н.Н. Соловьев, В.М. Хроленко, К.А. Чернов, Г.Я. Чугунов, Г.Е. Щербаченко и другие известные специалисты в области эргономики, психологии и авиационной медицины. Экспериментальные и экспертные исследования проводили или обеспечивали Е.А. Бурцева, О.М. Вербицкая, В.А. Ершов, Е.В. Клунник, Ю.Н. Коробков, Н.В. Машарова, Н.М. Михайлин, Е.А. Мискарьян, Н.Н. Соловьев, И.Е. Стрельцова, Г.В. Чеботарева и другие.

Под научным руководством Г.М. Зараковского защитили кандидатские диссертации О.Т. Балувев, В.Ф. Волохов, А.А. Меденков, А.А. Пospelов, Ю.И. Приемский, В.И. Савченко, А.Н. Сапегин, В.П. Ступницкий, П.С. Турзин, В.А. Чичкин и др.

В качестве внешних соискателей и учеников Г.М. Зараковского защитили диссертации Э.И. Волченков, А.В. Воробьев, А.С. Гозулов, Е.К. Казакова, Е.А. Кудрина, В.И. Лазуткин, В.Д. Магазанник, Г.С. Погосян, Н.А. Полестерова, В.А. Протасов, Н.А. Разыграева, В.А. Саламатов, Г.Б. Степанова, Е.Н. Тимошенко, А.М. Тиньков, Э.Ф. Хворикова, В.Б. Челпанов, А.В. Шевяков и др.

В дальнейшем докторами наук стали такие ученики, сотрудники и соратники Г.М. Зараковского как О.Т. Балувев, М.М. Власова, А.Н. Глушко, В.И. Даниляк, В.Д. Магазанник, А.А. Меденков, М.В. Поляков, О.Н. Рыбников, П.С. Турзин, С.И. Филиппченкова.

О широкой научно-образовательной направленности школы Г.М. Зараковского говорит тот факт, что наряду с диссертациями по проблемам авиационной, космической и морской медицины, под его руководством защищались диссертации по психологии труда в особых условиях, на соискание ученых степеней кандидатов технических, философских и биологических наук.

В свою очередь сотрудники, ученики и продолжатели дела Г.М. Зараковского также активно занимались подготовкой специалистов и исследователей, передавали и распространяли накопленный опыт учета человеческого фактора на основе материалов психофизиологического анализа структуры, алгоритмов и условий профессиональной деятельности летного состава, авиационных специалистов и космонавтов. Они руководили подготовкой своими учениками диссертаций к защите, читали лекции на курсах повышения квалификации руководителей работников министерств оборонной промышленности, в научно-исследовательских институтах и испытательных центрах.

В качестве исследовательской школа Г.М. Зараковского занималась не только разработкой методологии психофизиологического анализа деятельности летного

состава, авиационных специалистов и космонавтов, обобщением и систематизацией результатов исследований психофизиологических характеристик и возможностей человека, но и разработкой методов учета этих данных в процессе проектирования и эксплуатации авиационной и космической техники [1].

Методология психофизиологического анализа операторской деятельности обеспечивала формирование целостных представлений о поведении и функциональных возможностях и ограничениях человека в системах вооружения и военной техники. Такое представление расширяло возможности разработки рекомендаций по психофизиологической оптимизации алгоритмов, средств и условий деятельности летного состава и других авиационных специалистов с учетом их функционального состояния и влияния и взаимовлияния различных факторов. Исследовались закономерности, лежащие в основе направленности деятельности на достижение ее целей, формирования и поддержания мотивов целенаправленной деятельности, их побудительной силы. Разрабатывались модели формирования и регуляции функционально-целевых систем организма как формы организации использования ресурсов для достижения поставленных целей, многокритериальной оптимизации функционального состояния человека-оператора в процессе решения задач деятельности и структурной перестройки функционирования систем организма в условиях возрастания или длительного сохранения напряженности в работе. В экспериментальных условиях изучались закономерности регуляции поведения в зависимости от выбора или смены критериев достижения целей, личностных установок, уровня притязания и мотивации [8]. На основе проведенных исследований особенностей психофизиологического состояния человека-оператора и его регуляции при воздействии различных факторов разработана комплексная методология повышения эффективности систем управления с участием человека. При этом предусматривалась разработка формализованных процедур, моделей деятельности и прогноза ее качества и состояния человека-оператора в процессе работы. Для этого формировался банк данных о психофизиологических характеристиках и возможностях человека и процедурах их использования в базах данных и системах интеллектуальной поддержки деятельности человека-оператора в авиации. Соответственно была разработана система сбора, обобщения и анализа данных, необходимых для использования в процессе создания и эксплуатации авиационной техники. Формированию школы Г.М. Зараковского способствовало участие его отдела в реализации нескольких пятилетних программ «Авангард» в качестве головного подразделения института. В этих исследованиях выявлялись и использовались закономерности трудовой деятельности в единстве предметно-логического, научно-социального и личностно-психологического аспектов психофизиологической оптимизации средств, условий и алгоритмов работы летного состава, авиационных специалистов и космонавтов в интересах повышения безопасности полетов.

В институте функционировал координационный научно-технический совет, работа которого планировалась и обеспечивалась сотрудниками отдела. На заседаниях совета с докладами выступали сотрудники отделов института и других организаций. Все это способствовало распространению методологии и концепции психофизиологического анализа и формированию системного представления о содер-

жании, структуре и механизмах регуляции операторской деятельности, методах оценки и экспертизы алгоритмов, средств и условий труда и учета психофизиологических характеристик человека-оператора.

Созданию школы во многом способствовала система коллективного обсуждения программ и результатов исследований их исполнителями и сотрудниками отдела. Исследовательские программы разрабатывались ответственными исполнителями под руководством научного руководителя с участием предполагаемых исполнителей. На этом этапе определялись цели, задачи исследования, выдвигались гипотезы, предположения и планировались соответствующие экспериментальные исследования. При этом существенную роль играли методология и методическое обеспечение решения задач исследования. Участие всего коллектива отдела и специалистов из других отделов института в обсуждении программ являлось важнейшим средством формирования и воспитания молодых исследователей. Коллективный «мозговой штурм» способствовал повышению научного уровня проводимых исследований и обеспечивал передачу опыта и реализацию апробированной методологии психофизиологических исследований. Большое значение имели научные конференции по обсуждению результатов завершенного исследования, совместной оценке обоснованности выводов и рекомендаций. На всех этапах своего существования школа Г.М. Зараковского последовательно двигалась в направлении углубления и совершенствования методологии исследований деятельности человека-оператора и их информационного обеспечения, поиска методов и средств внедрения в практику рекомендаций и обоснованных решений по психофизиологической оптимизации средств, алгоритмов и условий работы летного состава и авиационных специалистов. По направлению исследований школа Г.М. Зараковского была ориентирована на решение проблем учета психофизиологических характеристик и возможностей человека в интересах психофизиологической оптимизации алгоритмов, средств и условий деятельности летного состава, космонавтов, специалистов управления воздушным движением, лиц группы управления полетами, оперативных расчетов командных пунктов и авиационных специалистов.

Г.М. Зараковский заслуженно считается основоположником отечественной методологии психофизиологического анализа трудовой деятельности и обоснования технологий оптимизации средств, алгоритмов и условий деятельности человека-оператора [5]. Его идеи, взгляды и подходы к изучению и оценке психофизиологических закономерностей деятельности стали основой формирования научной школы как системы образования и научной подготовки исследователей, использующих системную методологию эргономической оптимизации средств, алгоритмов и условий операторской деятельности на основе материалов комплексного изучения, обобщения, систематизации и анализа психофизиологических характеристик и закономерностей трудовой деятельности. Г.М. Зараковский разработал концепцию анализа и взаимосвязи алгоритмов, средств и условий операторской деятельности и обосновал методологию комплексного учета психофизиологических возможностей и характеристик человека при проектировании авиационной техники. Возникла ясность понимания целей и задач эргономики по отношению к деятельности человека-оператора в авиации и космонавтике. Предмет исследования авиационной

эргономики определен как исследование психофизиологических закономерностей, характеризующих функциональное состояние и психические возможности человека-оператора по решению задач деятельности и осуществлению возложенных на него функций. Сформировалась методология эргономических исследований и разработок, обеспечивающая проведение психофизиологического анализа структуры и алгоритмов деятельности в интересах оценки и заблаговременного учета возможностей и характеристик человека-оператора в интересах оптимизации алгоритмов, средств и условий деятельности и повышения его психофизиологической надежности, обоснования требований к автоматизации деятельности, к отбору, подготовке и системе восстановления функционального состояния человека-оператора и его работоспособности. Исследования школы Г.М. Зараковского признаны не только в нашей стране, но и за рубежом [15]. Он сам неоднократно выезжал за рубеж и участвовал в международных научных форумах. Его ученики и последователи также регулярно участвуют в научных форумах, проводимых Международной ассоциацией прикладной эргономики и Международной эргономической ассоциацией, Международной академией авиационной и космической медицины, Международной академией астронавтики и другими общественными научными организациями.

Научная школа Г.М. Зараковского внесла существенный вклад в развитие отечественной авиационной эргономики и разработку актуальных проблем психологии, физиологии и авиационной медицины и решение важных народно-хозяйственных задач обеспечения безопасности полетов и повышения эффективности авиации за счет реализации комплексного учета психофизиологических характеристик и возможностей летного состава и авиационных специалистов при создании и эксплуатации авиационной техники [13]. Этот вклад соизмерим с зарубежными достижениями многочисленных научных коллективов, занимавшихся проблемами учета человеческого фактора при создании авиационной техники за рубежом. Отчасти этому способствовала система хозяйствования в стране, позволявшая использовать творческий потенциал научно-исследовательских организаций различных ведомств для решения актуальных народно-хозяйственных проблем и внедрения результатов исследований при создании конкретных образцов техники.

Сегодня продолжение исследований школой Г.М. Зараковского представляется особенно актуальным не только в теоретическом, но и в практическом отношении. Развитие отечественной авиации, космонавтики и разработка перспективной авиакосмической техники требуют проведения взаимосвязанных исследований в интересах повышения конкурентоспособности и надежности эксплуатации авиационной техники за счет учета психофизиологических характеристик и возможностей человека-оператора при их проектировании и создании. Для этого необходима комплексная проработка вопросов обеспечения психофизиологической надежности летного состава и специалистов пунктов управления полетами. В силу разной направленности интересов организаций, участвующих в проектировании и эксплуатации авиакосмической техники, эти исследования ведутся на разной методологической основе, по отдельным направлениям. Объединение разрозненных усилий и координация проведения комплексных исследований возможны на основе методо-

логии психофизиологического анализа деятельности летного состава и других авиационных специалистов. В интересах психофизиологической оптимизации процесса, средств и условий деятельности летного состава и других авиационных специалистов при проектировании и эксплуатации авиационной техники нового поколения представляется важным использовать творческий потенциал и наработки школы Г.М. Зараковского в интересах решения государственной задачи развития отечественной авиации и космонавтики.

#### Литература

1. Введение в эргономику / Г.М. Зараковский, Б.А. Королев, В.И. Медведев, П.Я. Шлаен; под ред. В.П. Зинченко. – М.: Сов. радио, 1974. – 352 с.
2. Дворников М.В., Меденков А.А. Военно-морской и авиационный врач, психолог и физиолог (К 90-летию со дня рождения Г.М. Зараковского) // Воен.-мед. журн. – 2015. – № 4. – С. 81–83.
3. Дворников М.В., Меденков А.А., Нестерович Т.Б. Научная школа психофизиологического анализа Г.М. Зараковского // Opera Medica Historica. Труды по истории медицины. Альманах РОИМ. Вып. 2. – М.: Издательский дом «Магистраль», 2017. – С. 379–390.
4. Зараковский Г.М. Психофизиологический анализ трудовой деятельности (логико-вероятностный подход при изучении труда управляющего типа). – М.: Наука, 1966. – 114 с.
5. Зараковский Г.М., Меденков А.А., Рысакова С.Л. Информационное обеспечение исследований и разработок в области психофизиологической оптимизации труда // Физиология человека. – 1992. – Т. 18, № 1. – С. 24–32.
6. Зараковский Г.М., Павлов В.В. Закономерности функционирования эргатических систем. – М.: Радио и связь, 1987. – 232 с.
7. Меденков А.А. Научно-практический вклад Г.М. Зараковского в развитие психофизиологии // Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 1. – С. 39–42.
8. Меденков А.А. Актуальные проблемы авиакосмической психофизиологии в трудах Г.М. Зараковского // Авиакосм. и эколог. мед. – 2015. – Т. 49, № 2. – С. 69–77.
9. Меденков А.А. Актуальные проблемы эргономики в трудах Г.М. Зараковского / Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики. Вып. 7. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2015. – С. 165–187.
10. Меденков А.А. Научная школа Г.М. Зараковского // Психофизиологические исследования: теория и практика. – М.: Полет, 2005. – С. 20–40.
11. Меденков А.А. Научно-практический вклад Г.М. Зараковского в развитие отечественной психофизиологии (к 90-летию со дня рождения) // Физиология человека. – 2015. – Т. 41, № 2. – С. 130–136.
12. Меденков А.А. Плеяда единомышленников отечественной эргономики // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2015. – № 2. – С. 3–15.
13. Меденков А.А., Дворников М.В., Нестерович Т.Б. Судьбоносные идеи Г.М. Зараковского по развитию отечественной эргономики // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 1/1. – С. 29–34.
14. Меденков А.А., Рыбников О.Н., Нестерович Т.Б., Логунова О.А., Степанова Г.Б. Зараковская школа психофизиологического анализа и эргономической оптимизации деятельности // Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 68–74.
15. Medenkov A.A. Scientific and practical contribution of G.M. Zarakovskii to the development of psychophysiology in Russia (on the 90th anniversary of his birth) // Human Physiology. – 2015. – Vol. 41. – Iss. 2. – P. 223–228.

**Г.М. ЗАРАКОВСКИЙ, ЭРГОНОМИКА, ДИЗАЙН И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ**  
Нестерович Т.Б., Меденков А.А., Захарова Н.Л., Поталовская Н.О., Римская О.Н.

Научно-технический прогресс и инновационное развитие общества немислимы без совершенствования технологий познания окружающего мира и самого общества, а также человека, его психофизиологических возможностей и закономерностей трудовой деятельности и их использования в интересах сохранения работоспособности и здоровья, повышения качества и продолжительности жизни. Это направление отечественных исследований человека неразрывно связано с научной деятельностью Г.М. Зараковского, ушедшего из жизни 25 августа 2014 года в возрасте 89 лет. Его вклад в развитие наук о человеке и обществе трудно переоценить. Проблемами этого направления исследований он занимался, будучи сначала руководителем отдела эргономических исследований, а затем главным научным сотрудником Всероссийского научно-исследовательского института технической эстетики. Возглавляя специализированный ученый совет этого института, Г.М. Зараковский много сделал для подготовки в стране специалистов высшей профессиональной подготовки в области психологии труда и эргодизайна. Под его руководством аспиранты, докторанты и соискатели ученых степеней кандидатов и докторов наук проходили уникальную школу подготовки и защиты научных положений и результатов исследований. Г.М. Зараковский проявлял искреннюю заинтересованность в освоении ими научного подхода к изучению проблем, обоснованию и внедрению рекомендаций и предложений на основе системного планирования и проведения исследований. Прошедшие научную школу Г.М. Зараковского остаются верными его заповедям и традициям. Его творческое наследие изучается, анализируется и используется в качестве основы для дальнейшего развития отечественной психологии труда, психофизиологии и эргодизайна. У Георгия Михайловича сложилось свое видение содержания, показателей и критериев гуманитарной оценки проектов и путей повышения благосостояния и качества жизни населения.

Инновационное развитие и разработку современных технологий Г.М. Зараковский считал основным приоритетом развития России. При этом, управление инновационной экономикой и высокотехнологичными предприятиями и, прежде всего, людьми, он относил к сфере эргономики социотехнических систем или макроэргономики, полагая, что инновационные и «высокие» технологии требуют от специалистов, разрабатывающих и использующих эти технологии, знаний в области эргономики, дизайна и повышения качества жизни населения.

Г.М. Зараковский придерживался определения эргономики как системной научно-практической дисциплиной, изучающей свойства системы «человек-машина-среда», оказывающие непосредственное влияние на качество деятельности, функциональное состояние и развитие личности. Ее предметом он считал системные закономерности взаимодействия человека или группы людей с техническими системами и средствами трудовой деятельности в процессе достижения ее целей. Объектом эргономики, считал Г.М. Зараковский, является система «человек-машина-среда» как взаимодействие человека с техническими, информационными и социотехническими или организационно-технологическими средствами для реше-

ния задач деятельности в определенных условиях и обстоятельствах. Применительно к промышленному образцу это означает необходимость включения в требования на его разработку эргономических положений, касающихся распределения функций и определения задач, решаемых человеком, проектирование структуры решения задач или его использования и характеристик интерфейса, включая информационные средства, органы управления и рабочее место. При этом эргономика в целях повышения эффективности и надежности функционирования этих систем, охватывая область взаимодействия человека не только с предметным миром, но и с информацией, объединяет в единый комплекс технические, психологические, педагогические, физиологические и медико-биологические знания и методы повышения производительности и безопасности труда, обеспечения комфорта и охраны здоровья.

К методам повышения производительности труда он относил набор и отбор специалистов и управление персоналом с учетом данных их тестирования и оценки здоровья и психофизиологического состояния, формирование их функциональной и психологической совместимости, организацию межличностного взаимодействия, распределение обязанностей, предотвращение и разрешение конфликтов интересов, организацию подготовки и принятия решений, разработку системы стимулирования, мотивации, карьерного роста и кадровых перемещений и другие. По его убеждению, травматизм и заболеваемость во многом связаны с недостаточным выполнением эргономических требований как при разработке технических средств и систем, так и в процессе их эксплуатации или использования. Технические и организационные решения, связанные с предупреждением травматизма, непосредственно касаются обеспечения учета соответствия характеристик и параметров изделий антропометрическим и биомеханическим характеристикам человека. Несчастные случаи и происшествия на производстве во многом связаны с несовершенством средств и орудий труда, плохой организацией производственных процессов и оснащения рабочих мест. Поэтому эргономическая экспертиза обеспечения безопасности предусматривает анализ потенциально возможных действий персонала, включая взаимодействие с техническими средствами в процессе управления, эксплуатации, техобслуживания и ремонта. Это относится и к эргономическому анализу планировки помещений, компоновки и конструкции рабочих мест, расположения и использования элементов оборудования, инструментов, запасных частей и вспомогательного инвентаря и их соответствия эргономическим требованиям безопасности. Говоря о профилактике заболеваемости как показателя, связанного с выполнением эргономических требований при создании разных объектов и организации труда, Г.М. Зараковский имел в виду обитаемость и эргономичность рабочих мест, требования к которым охватывают весь спектр физических, химических и биологических факторов внешней среды, влияющих на здоровье, функциональное состояние и эффективность деятельности человека. Он отмечал, что в арсенале эргономики имеются методы обеспечения нормативных значений факторов обитаемости: температуры, влажности и использования средств поддержания оптимальных параметров микроклимата, уровней шума, вибрации, состава и очистки воздуха. К методам снижения заболеваемости и охраны здоровья он отно-

сил оптимизацию режимов труда и отдыха, регламентацию нагрузки и восстановления функционального состояния.

Эргономические взгляды и воззрения Г.М. Зараковского стали основой для его анализа связи, взаимосвязи и особенностей эргономики и дизайна и последующего введения термина эргодизайна.

Исходной в формировании результатов такого анализа стало определение им места дизайна в системе оценки качества жизни и его роли в социально-экономическом развитии страны. Он разделял мнение В.И. Медведева о том, что в теориях дизайна недооценивается значение социальной значимости этого вида профессиональной деятельности. По его мнению, дизайн призван удовлетворять не только духовные, но и материальные потребности людей и содействовать повышению качества жизни во всех сферах человеческой деятельности. Это означало, что дизайн выступает в качестве технологии повышения качества жизни, воздействуя положительным образом как на культурную, социальную и экономическую его составляющие, так и на условия проживания и трудовой деятельности. При таком определении составляющих дизайна предмет его исследований включал не только эстетические и функциональные аспекты жизни, но и вопросы экологии, безопасности, стоимости и другие качественные свойства изделий, услуг и систем, а также продуктов производства, услуг, коммуникации и взаимодействия.

Дизайн, как сфера проектно-инновационной и художественно-технической деятельности, связан с разработкой продукции с социальными, функциональными, эргономическими, экологическими и другими потребительскими свойствами и созданием гармонично целостных, полноценно-художественных, предметно-пространственных, производственно-информационных и социально-культурных условий для жизни и деятельности человека. Поэтому традиционно дизайн представляется как творческий процесс придания сфере оказания услуг и результатам производства продукции, создания средств и проектирования деятельности привлекательных характеристик: новых функций, эстетических качеств, удобства использования, безопасности и других свойств и характеристик. В этом смысле дизайн-проектировочная деятельность интегрирует знания, намерения и усилия инженеров, технологов, социологов, психологов, эргономистов, экологов, экономистов, маркетологов и других специалистов в интересах проектирования технологий, наукоемкой продукции и изделий для использования на производстве, в образовании, здравоохранении, культуре и в других социальных сферах, а также реализации товаров и оказания услуг.

Дизайн-проектирование способствует улучшению качества промышленной продукции, потребительских товаров и услуг за счет формирования потребительских свойств, повышающих социальную направленность производства и функциональной новизны изделий, их использования, потребления, безопасности, экологической чистоты и эстетических свойств. Тем самым повышается конкурентоспособность отечественной продукции на внутреннем и внешнем рынках за счет более полного удовлетворения спроса населения на эти свойства учета, использования инновационных методов и технологий, создания культурных ценностей и формирования эстетических вкусов и предпочтений общества, культурных норм и уста-

новок человека и культурной среды его жизни и деятельности. Все это делает дизайн элементом экономической политики, способствующей созданию конкурентоспособной продукции и ее продвижению на национальный и мировой рынки, а значит представляющей эффективную социально ориентированную технологию решения задач социально-экономического развития России и улучшения качества жизни населения.

Г.М. Зараковский считал дизайн видом человеко-ориентированной проектной деятельности, комплексно решающий задачу формирования у различных объектов – изделий, сооружений и систем – функциональных свойств, обеспечивающих высокое качество пользования ими, и свойств культурных, обеспечивающих соответствие объектов эстетическим критериям, ценностным ориентациям людей, их этническим и другим социокультурным особенностям. Дизайн-проектирование материальных объектов и культурных ценностей рассматривался им в качестве фактора развития национального самосознания, способствующего воспитанию высоких эстетических вкусов и предпочтений общества, формированию социально позитивных потребностей, культурных норм и ценностных установок человека через восприятие гармонии и эстетики окружающей среды и культурных образцов и канонов в предметном мире.

По мнению Г.М. Зараковского удовлетворение эстетических запросов в сфере быта становится не только признаком создания высококачественных товаров, но и необходимым условием появления новых изделий, пользующихся повышенным вниманием потребителей. Важнейшими признаками хорошего дизайна являются новая форма изделий, образность, оригинальность и новизна художественных решений, а также соответствие требованиям стиля и моды. Положительный эффект применения средств и методов дизайна Г.М. Зараковский видел в их использовании в процессе создания новой наукоемкой продукции и производства изделий и их комплексов с высокими потребительскими свойствами. По его мнению, это несомненно касается машиностроения и, прежде всего, сельскохозяйственного и транспортного машиностроения, средств управления энергетическим, доменным и сталеплавильным оборудованием, техники двойного назначения и медицинского оборудования, а также социальной сфера и в первую очередь образования и развития детей, средств труда и бытовых изделий для инвалидов и лиц пожилого возраста. Значимым ему представлялось применение дизайна при создании и развитии больших потенциально опасных социотехнических комплексов: атомных и других электростанций, систем добычи и транспортировки нефти и газа, железных дорог и авиационных комплексов. Он считал, что включение дизайна в сферу малого и среднего бизнеса позволит быстро превратить передовые технологии и материалы в конкурентоспособный, привлекательный, удобный и доступный потребителю по цене товар. Важная роль отводилась им дизайну при создании новых и модернизации существующих производственных предприятий, совершенствовании условий труда и рабочих мест как условия повышения качества труда, его безопасности и комфортности. Неоднократно отмечалась эффективность включения дизайна в систему разработки различных средств массового информирования населения: рекламы и городской информационной среды.

По мнению Г.М. Зараковского, анализ фактических и потенциальных возможностей дизайна, как инструмента проектирования, нацеленного на человека, позволил обосновать необходимость его превращения в неотъемлемую часть политики инновационного развития. Это обусловлено реализацией в дизайне целостного подхода к учету помимо эстетики функциональности, эргономики, удобства и простоты использования, доступности, безопасности изделий, устойчивости и способностью дизайна повышать не только конкурентоспособность выпускаемой продукции, но и обеспечивать устойчивость и качество жизни и положительное воздействие на окружающую среду. Исходя из отмеченного, предметную область дизайна, как вида проектной деятельности, он представлял как формирование у изделий, сооружений и систем гуманистических эргономических, эстетических, культурных и знаковых свойств, создающих условия для высокого качества деятельности, удовлетворения потребностей в красоте и формирования базовых личностных потребностей. По его мнению, дизайн представляет собой синтез художественного конструирования и эргономического проектирования изделий, сооружений и систем и его функционального, морфологического, технологического и художественного компонентов.

По результатам анализа определений дизайна и представлений о его структуре Г.М. Зараковский отнес его к виду человеко-ориентированной проектной деятельности, комплексно решающей задачу формирования у объектов, изделий, сооружений и систем функциональных свойств, обеспечивающих высокое качество пользования ими, и культурных свойств, обеспечивающих их соответствие эстетическим критериям, ценностным ориентациям людей, их этническим и другим социокультурным особенностям. Из такого понимания дизайна следует, что он соединяет художественно-конструкторское и эргономическое проектирование. И связь этих видов профессиональной деятельности он рассматривал в аспекте ее влияния на качество жизни.

Г.М.Зараковский считал повышение уровня и качества жизни населения стратегической целью государства. И отмечая недостаточную эффективность реализации национальных проектов «Здоровье», «Образование», «Жилье» и «Развитие АПК» и раздела программы правительства «Новое качество жизни», он полагал, что причина кроется не только в особенностях социально-экономического развития российского общества, но и в слабой концептуальной разработке категории «качества жизни» как цели его развития. И, как следствие, отсутствие четко сформулированной и документально оформленной стратегии повышения качества жизни населения России, как некоторой системно организованной последовательности действий в рамках общей программы развития страны. Отсюда, полагал Г.М. Зараковский, и фрагментарность предлагаемых мер, неясность состава показателей, характеризующих уровень качества жизни россиян, разноголосия в теоретических и методических подходах к решению проблемы. И здесь он отмечал необходимость оценки вклада в общую стратегию повышения качества жизни и оценки влияния ее политической, производственной, экономической, хозяйственной, общественной, образовательной, медицинской и культурной составляющих и сферы услуг на качество жизни, как отдельного человека, так и населения в целом.

При этом, естественным становится определение роли и влияния дизайна и эргономики как на качество жизни населения, так и ее компоненты и составляющие.

По результатам анализа предметного содержания дизайна и эргономики и психологических составляющих качества жизни Г.М. Зараковский определил «точки воздействия» дизайна на качество жизни населения непосредственно через удовлетворение ряда потребностей человека и опосредованно через экономику, экологию и социально-культурное развитие. При этом он выделял утилитарные свойства, определяющие практическую пользу объекта, изделия, сооружения или системы и возможность с их помощью выполнять деятельность и достигать определенные цели. Эстетические свойства, по его мнению, выражают сложный культурно-ценностный смысл объекта и вызывают эстетические переживания, обусловленные красотой изделия, отвечающей представлениям большинства людей об эстетических идеалах, и соответствием образа изделия представлениям об эстетических ценностях людей, относящихся к определенной по своим культурным традициям группе. При этом он различал красоту объектов, служащую выражением их целесообразности, технического совершенства, гармоничной организации, и красоту, которая «добавляется» к первой в целях придания объектам художественно-образной выразительности и определенной знаковости. Поэтому красота, как комплексное эстетическое свойство изделия, иногда может находиться в конкурентных отношениях с эргономическими свойствами. Поэтому, крайне важно, чтобы все дизайнерские (в узком смысле слова) проекты были хорошо проработаны с эргономических позиций и отвечали эргономическим потребностям, под которыми Г.М. Зараковский понимал стремление человека к тому, чтобы объект, выступающий в роли средства деятельности (или пользования), позволял ему наилучшим образом осуществлять трудовую (или любую другую) деятельность. При этом под эргономическими свойствами он понимал интерфейсные характеристики объекта (свойства взаимодействия человека и объекта, выступающего в роли инструмента деятельности или пользования), которые определяются соответствием структуры деятельности, параметров информационных средств, органов управления, оборудования рабочего места и среды на рабочем месте морфологическим, физиологическим, психологическим возможностям и закономерностям деятельности человека. Свое определение давал Г.М. Зараковский средовому комфорту. Для него средовой комфорт оценивался как эмоционально-чувственная удовлетворенность человека объектом, выступающим в роли элемента предметной среды, в которой протекает жизнедеятельность человека.

Г.М. Зараковский поддерживал новое направление в теории дизайна – философию дизайна и, в частности, использование дизайна в качестве инструмента политики, поскольку универсальная природа дизайна может вовлечь общество в проявления человеческой деятельности гуманистической или деструктивной направленности. В этом аспекте дизайн становится источником и носителем социокультурных изменений в человеческом обществе и средством манипулирования человеком и насаждения в социуме образцов поведения и тенденций развития. В этой связи современный дизайн становится дизайном социальным, поскольку включает социальные технологии управления человеком.

Завершая сопоставление областей дизайна и качества жизни, Г.М. Зараковский отмечал, что предметная область дизайна покрывает весьма значительную часть области качества жизни. Но выделять эргономические показатели качества жизни населения как самостоятельные не представляется возможным, поскольку в государственной статистике нет данных об эргономичности предметной среды, средств труда и других объектов. Тем не менее, оценивая условия жизнедеятельности, влияющие на здоровье, определяя уровень самореализации в труде, эргономические факторы необходимо учитывать. Такие важные показатели качества жизни как образование, культура и духовное общение, имеющие косвенное отношение к эргономике, раскрываются через доступность, соответственно, образования, либо информации и средств коммуникации. При этом эффективный способ подачи материала может рассматриваться как произведение искусства.

Научное понимание Г.М. Зараковским сущности категории «качество жизни» опирается на определение феномена человеческой жизни, представленного в виде структурно-функциональной модели системы жизнедеятельности человека и определений жизни человека и жизни социума. Жизнь человека – это процесс реализации заложенного в нем природой и формирующегося в процессе жизнедеятельности жизненного потенциала, направленный на самосохранение, самореализацию и репродукцию себя; познание мира и его преобразование в интересах удовлетворения своих и общественных потребностей и достижения жизненно важных целей. Жизнь социума – это процесс организованной определенным образом совместной жизнедеятельности образующих данный социум индивидов, направленный на самосохранение социума, его развитие и достижение общих для социума, как коллективного субъекта, целей. Исходя из этих определений, качество жизни человека Г.М. Зараковский понимал как оценочную категорию, обобщенно характеризующую свойства составляющих его жизни и, прежде всего, жизненного потенциала, условий, процессов и результатов жизнедеятельности по отношению к объективным или субъективным эталонам. В зависимости от вида используемого эталона он различал качество жизни объективное и качество жизни субъективное. При этом в объективное качество жизни он включал и психологические составляющие. На основании выше изложенного, качество жизни населения определенной страны, региона, населенного пункта или категорий населения становилось возможным оценивать по статистическому распределению различных составляющих качества жизни индивидов в том или ином социуме.

Среди компонентов качества жизни особое значение, по мнению Г.М. Зараковского, имеет психологический потенциал, как определяющий целенаправленную активность человека, составляющую ядро качества жизни, поскольку представляет внутреннее состояние человека, его самоэффективность и мотивацию достижения. Для демонстрации значимости этого свойства Г.М. Зараковский приводил результаты социологических опросов населения России по определению приоритетных целей, к которым стремились опрошенные, прилагая соответствующие усилия. Ответы отличались разнообразием и касались как развития себя как личности, укрепления здоровья, так и стремления к сохранению традиционных семейных ценностей, получения образования, профессии и повышения социального

статуса, а также ряда других целей. В числе приоритетных целей оказалось стремление развить себя как личность. Это свидетельствовало о наличии психологического потенциала населения. В то же время часть опрошенных лиц никаких целей перед собой не ставила. И это оценивалось как свидетельство о расслоении общества не только по уровню благосостояния, но и по такой важной типологической черте характера, как целенаправленная активность.

Для Г.М. Зараковского важной категорией рассмотрения психологических составляющих являлись базовые личностные потребности, под которыми он понимал совокупность стремлений индивида к самоэффективности, самоутверждению и самореализации, к аффилиации, к познанию и преобразованию окружающего мира. При этом самоэффективность он определял как чувство уверенности в своих силах, как физических, так и психических, в своих возможностях достигать желаемые цели, преодолевая препятствия; доминирование мотивов достижения целей по отношению к мотивам избегания наказания. А под самоутверждением понимал высокую самооценку, наличие и осознание определенных достоинств, отличающих «Я», как личность, от других людей. Самооценка может быть адекватной или неадекватной по отношению к реальным физическим, умственным, волевым и другим психическим возможностям данного человека. Неадекватная низкая самооценка может приводить человека в состояние угнетенности, снижая субъективное качество жизни. Неадекватная высокая самооценка может проявляться в такой негативной черте характера, как нарциссизм – самолюбование и стремление к тому, чтобы и другие люди любовались тобой, признавали твою исключительность. Человек, отличающийся нарциссизмом, стремится к чрезмерной оригинальности. Самоутверждение проявляется в позиционировании себя как своеобразной личности, играющей значимую роль в определенной социальной среде.

Под самореализацией он понимал стремление заниматься делом, к которому у индивида имеется склонность, и в котором он сможет наилучшим образом проявить свои способности и черты личности, под аффилиацией - эмоциональную связь человека с другими людьми, характеризующуюся взаимным принятием и расположением; стремление быть уважаемым членом определенной социальной группы. В качестве специфического для человека он считал стремление к познанию и преобразованию окружающего мира во всем спектре его проявлений, начиная от потребности в новых впечатлениях, переживаниях и «свежих» чувствах («инстинкт новизны») и кончая стремлениями к научным исследованиям, к художественному творчеству, к изобретательству и созидательной деятельности.

Непосредственное воздействие дизайн-эргономического проектирования на качество жизни Г.М. Зараковский видел в удовлетворении потребностей человека его результатами и, прежде всего, в сохранении здоровья, в развитии духовно-психологического потенциала, в социальное самочувствие, в безопасность или в улучшение личной, семейной, трудовой, досуговой и общественной жизни. При этом он отмечал достаточную сложность определения структуры и степени удовлетворения личностных потребностей и целесообразность использования для этого методов наблюдения за поведением человека, проективных тестов и экспертных оценок. Удовлетворение потребностей конкретного человека с его личностными

особенностями он считал проблемой принципиального характера, поскольку персональное повышение качества жизни может не отвечать интересам социума.

В качестве примеров положительного воздействия эргодизайна на качество жизни он приводил реализацию дизайн-эргономических проектов разработки модульной мебели для детей и наборов кресел-трансформеров для детей с нарушением двигательных функций. Положительное влияние этих проектов на качество жизни детей и родителей выражалось в удовлетворении потребностей использования мебели и кресел, простоты сборки, трансформации, регулирования и индивидуальной подгонки, не требующей дополнительных знаний и умений.

Дети с нарушением двигательных функций получали возможность самостоятельно заниматься рукоделием, писать, читать и играть при сохранении удобной позы с опорой на подлокотники и подголовники и подножки. При этом обеспечивалась возможность выполнения действий, несмотря на отклонение механики их выполнения от физиологической нормы. Влияние на качество жизни детей и родителей выражалось в обеспечении их социальной реабилитации и здоровья. Повышение возможностей ребенка по выполнению разных действий повышало его психологическую уверенность в себе и, тем самым, его духовно-психологический потенциал.

Непосредственное влияние реализации этих дизайн-эргономических проектов на качество жизни выражалось также в существенном снижении стоимости мебели за счет сокращения затрат на ее производство мебели, несмотря на ее изготовление из экологически чистого материала - дерева, легко утилизируемого или используемого вторично.

Не менее эффективным является опосредованное влияние на качество жизни дизайн-эргономического проектирования изделий, сооружений и систем на экономику, социально-культурное развитие и экологию. Использование услуг дизайнеров в проектировании новой продукции и совершенствовании технологий производства изделий позволяет в течение короткого времени повышать экономическую эффективность производства в полтора раза. В своих аналитических исследованиях Г.М. Зараковский приводит данные об эффективности дизайн-проектирования. Компании, использующие дизайн в стратегических целях, выпускают новые продукты в 5 раз чаще по сравнению с компаниями, которые не используют возможности дизайна. Почти 75 % малых и средних предприятий, использующих дизайн, занимаются инновационной деятельностью для производства новых продуктов и оказания услуг. При этом повышение прибыли до 20% происходит за счет вклада в привлекательность продукта, в повышение производительности труда и эффективности производства. Дизайн является менее капиталоемким и имеет более короткий период окупаемости, чем другие факторы инноваций. На средних и малых предприятиях период окупаемости инвестиций в дизайн для 60% проектов составил меньше, чем 2 года.

Социокультурный эффект дизайна Г.М. Зараковский анализировал в зависимости от направленности его применения. В связи с этим он различал коммерчески ориентированный дизайн и дизайн, ориентированный на культурное развитие населения. Коммерческий дизайн воздействует на культуру населения в зависимо-

сти от того целевой направленности коммерции. За счет эстетических свойств рекламы или привлекательности упаковки товаров, дизайн может способствовать росту продаж даже некачественной продукции.

Дизайн, ориентированный на культурное развитие, дает положительный эффект за счет формирования у населения высоких эстетических вкусов, навыков социально позитивного поведения и потребительских предпочтений, повышения культуры производства товаров и услуг, создания средового комфорта в местах пребывания людей. Такая направленность дизайн-эргономического реализуется, главным образом, в рамках проектирования городской среды и промышленных зон, а также посредством участия специалистов этого профиля в создании социальной рекламы [34].

В своем анализе влияния дизайна на качество жизни Г.М. Зараковский выделял «дизайн для избранных» и «дизайн для всех». В первом случае речь шла о создании эксклюзивных дорогостоящих вещей или проектировании красивых интерьеров квартир и о дизайне, повышающем качество жизни высокодоходного слоя общества. И здесь он отмечал его отрицательное влияние на качество жизни общества в целом за счет ухудшения социального настроения и на качество жизни заказчиков в случае удовлетворения своеобразных субкультурных вкусов заказчиков или их асоциальных личностных потребностей, в частности, стремления возбудить зависть. Субъективное качество жизни таких заказчиков повышается, а объективное снижается, как и качество жизни населения страны в целом.

По мнению Г.М. Зараковского, влияние дизайна на качество жизни через экологические эффекты проявляется при выдвижении экологически прогрессивных идей разработки изделий, сооружений или технологических систем, создания адаптированных к физиологическим и психологическим особенностям человека органов управления, рабочих мест, «интерфейсных» устройств, «умных» домов и художественно-эстетической гармонизации искусственной и природной среды [32].

Г.М. Зараковский определил связь эргономики и повышения качества жизни через определение эргономического проектирования как части общего проектирования объекта, изделия, сооружения или системы, результатом которого является повышение качества жизни. При этом в содержание и структуру эргономического проектирования он включал распределение функций между человеком и автоматической частью объекта и внутри группы людей, разработку структуры деятельности человека, определение параметров интерфейса или взаимодействия человека со средствами деятельности и ее предметом, а также средств коммуникации членов группы, разработку предметно-пространственной организации деятельности человека, определение параметров окружающей среды, разработку инструкций по выполнению деятельности, определение базовых свойств человека, необходимых для освоения и последующего успешного выполнения деятельности, разработку способов формирования требуемого качества деятельности путем мотивационно-установочных воздействий, обучения и тренировки и разработку способов поддержания требуемого качества деятельности на необходимом уровне в течение заданного времени и при появлении дестабилизирующих условий. Результатом эргономического проектирования должна стать подготовка эргономического проекта,

включающего распределение функций между человеком и автоматической частью объекта, распределение функций (задач) между участниками совместной деятельности, проект структуры деятельности и всех параметров интерфейса объекта (информационных средств, органов управления, рабочего места или рабочей зоны), обеспечивающих реализацию структуры деятельности во всех условиях использования объекта; инструкции пользователю объекта, которая представляет собой, по существу описание структуры деятельности в форме, понятной даже «неквалифицированному» пользователю и инструкции специалистам по психолого-физиологическому отбору персонала, комплектованию психологически совместимых рабочих групп, управлению мотивацией, обучению и тренировке и поддержанию работоспособности в процессе деятельности и ее восстановлению в период отдыха [33].

На основании выше изложенного представляется возможным сформулировать следующие заключительные положения и выводы.

Г.М. Зараковский считал эргодизайн проектной культурой, соединяющей художественно-конструкторское и эргономическое проектирование. В эргодизайне он видел возможности положительного влияния на качество жизни акцентирования гуманистических характеристик художественного конструирования и эргономического проектирования и их воздействия на качество жизни через эффекты повышения конкурентоспособности предприятий и их продукции, экономической эффективности, инвестиционной привлекательности и улучшения экологии и формирования у населения эстетических вкусов и позитивных поведенческих навыков. Непосредственное влияние художественного конструирования на качество жизни зависит от места и роли эстетических и других культурных составляющих качеств, свойств и представлений в жизни людей, удовлетворяющих или формирующих основные потребности и соответствующие ценностные ориентации и интересы людей. В качестве таковых Г.М. Зараковский считал красоту, эффективность деятельности, удобство пользования изделием, сооружением или системой, самоутверждение, самореализацию, новизну впечатлений, потребность в уважении и принадлежности к определенной социальной группе. Проявления опосредованного влияния художественного конструирования на качество жизни он видел в экономических, экологических и социальных эффектах, возникающих в результате деятельности дизайнеров, выделяя при этом как возможный положительный, так и отрицательный социальный эффект в зависимости от ценностных ориентаций, культурных предпочтений и потребностей, поддерживающих, активирующих или стимулирующих дизайном. Он считал важным использование возможностей дизайна на всех стадиях жизни изделий, сооружений и систем, начиная с замысла и кончая утилизацией, для достижения оптимального природосообразного экономического эффективности и значительного повышения конкурентоспособности отечественных проектов. Особым направлением он рассматривал его вклад в экологию и охрану здоровья населения через использование экологически чистых материалов и участия в создании природосберегающих технических средств и экологически чистых сооружений и зон. Положительный социальный эффект дизайна видел в формировании у населения высокого эстетического вкуса и культуры поведения и предосте-

регал от отрицательного социального эффекта дизайна путем усиления воздействия на людей рекламы вредных товаров или стимулирования социально негативных потребностей и интересов людей. По его мнению, непосредственное влияние на качество жизни эргономического проектирования обусловлено созданием условий для повышения качества целенаправленной инструментально вооруженной деятельности человека в трудовой, семейно-бытовой, спортивной и других сферах жизни, в то время как опосредованное влияние проявляется через повышение производительности труда, создание «дружественных человеку» изделий, сооружений и систем.

Основными направлениями влияния дизайна на повышение качества жизни населения Г.М. Зараковский считал включение художественного конструирования и эргономического проектирования во все проектные работы и в общую систему управления качеством продукции, повышение роли дизайна как фактора, формирующего эстетические вкусы, культуру труда и навыки природосберегающего поведения населения, разработку и внедрение системы дизайн-эргономической экспертизы изделий, сооружений и систем с использованием не только традиционных показателей дизайна и эргономики, но и показателей качества жизни, а также разработку и введение в практику работы дизайнеров и эргономистов методов прогнозной оценки экономической, экологической и социальной эффективности проектов и программ.

В соответствии с поручением Президента Российской Федерации от 22 декабря 2012 г. № Пр-3410 и Министерства промышленности и торговли России во ВНИИТЭ Г.М. Зараковский при участии И.А. Сосуновой разработал проект дорожной карты под названием «Дорожная карта по развитию промышленного дизайна и эргономики (эргодизайна) до 2020 года». Эта карта включала детальный план практических действий работ и услуг, в том числе по составлению технических заданий и проектных предложений, проведению научно-исследовательских и инженерно-испытательских работ и рабочих чертежей строительства новых и реконструкции действующих промышленных и других объектов, проектированию и конструкторской разработке машин, оборудования, установок, приборов и изделий, а также разработку материалов, сплавов и других веществ и проведение их испытаний и др. Все это было направлено на то, чтобы промышленный дизайн стал неотъемлемой частью современной технологии комплексного проектирования, создания и эксплуатации изделий и сооружений. При этом Г.М. Зараковский считал, что идеология инжиниринга фактически совпадает с идеологией эргономики, поскольку в ее основу положен системный подход. Проект обсуждался, рассматривался и получил поддержку на разных уровнях и в различных ведомствах, в том числе в Минпромторге, в Аналитическом центре при Правительстве РФ и на главной промышленной выставке России «Иннопром-2013». В конечном виде документ был утвержден правительством под названием «Дорожная карта» по развитию инжиниринга и промышленного дизайна в 2013-2018 гг.». Он определял государственную политику в указанной сфере и носил административно-поручительский характер по организации работ в области промышленного дизайна.

#### Литература

1. Алексеев Э.Е., Волохов В.Ф., Головинский Г.Л., Зараковский Г.М. На путях исследования музыкальных вкусов. // Советская музыка. – 1973. – № 1. – С. 59–69.
2. Бурова Т.А., Задесенец Е.Е., Зараковский Г.М. и др. Качество жизни. Краткий словарь. – М.: Смысл, 2009. – 168 с.
3. Воробьев А.В., Зараковский Г.М., Казакова Е.К. Взаимосвязь оценок населением красоты своего места проживания с оценками качества жизни и ряда других социально значимых факторов. / Труды ВНИИТЭ. Сер. Качество жизни. Вып. 15. – М.: ВНИИТЭ, 2011. – С. 212–234.
4. Зараковский Г.М. Дизайн, эргономика и качество жизни населения России / Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики. Вып. 4. / Под ред. В.А. Бодрова, А.Л. Журавлева – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2012. – С. 45–72.
5. Зараковский Г.М. Духовность как особый аспект качества жизни населения / Качество жизни и духовная культура. Тр. ВНИИТЭ. Вып. 4. Сер. Качество жизни. – М.: ВНИИТЭ, 2002. – С. 49–59.
6. Зараковский Г.М. Инновации как инструмент прогресса – локального и глобального / Человеческий фактор в авиации и космонавтике: потенциал и ресурсы. – М.: Полет, 2010. – С. 23–46.
7. Зараковский Г.М. Качество жизни и качество населения / Качество жизни – главный критерий социально-экономического развития России: сб. докл. – М.: ВНИИТЭ, 2002. – С. 26–37.
8. Зараковский Г.М. Качество жизни населения России: психологические составляющие. – М.: Смысл, 2009. – 319 с.
9. Зараковский Г.М. Качество населения в аспекте качества жизни: возможные показатели и методы оценки // Проблемы психологии и эргономики. – 2000. – Вып. 1. – С. 46–54.
10. Зараковский Г.М. Место и роль дизайна в структуре социально-экологической составляющей качества жизни населения / Качество жизни и экодизайн. Сер. Качество жизни. Труды ВНИИТЭ. Вып. 14. – М.: ВНИИТЭ, 2008. – С. 14–29.
11. Зараковский Г.М. Опыт дизайн-эргономического проектирования гибких автоматизированных заводов в машиностроении // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2009. – № 3. – С. 48–55.
12. Зараковский Г.М. Основные положения Доктрины государственного регулирования качества жизни населения России / Международная научная конференция «Качество жизни: социально-экологические проблемы и приоритеты союза Беларуси и России». – М.: ВНИИТЭ, 2006. – С. 28–37.
13. Зараковский Г.М. Потребности населения и критерии качества жизни // Проблемы психологии и эргономики. – 2001. – № 3. – С. 54–58.
14. Зараковский Г.М. Проектирование функциональной структуры деятельности пользователя изделий: роль в дизайне, методология // Дизайн Ревю. – 2008. – № 1-2. – С. 6–14.
15. Зараковский Г.М. Психологический потенциал и качество жизни населения России / Прикладная психология как ресурс социально-экономического развития современной России. – М.: АНО «Инсайт», 2005. – С. 167–168.
16. Зараковский Г.М. Психофизиологический анализ трудовой деятельности (логико-вероятностный подход при изучении труда управляющего типа). – М.: Наука, 1966. – 114 с.
17. Зараковский Г.М. Социально-личностное благополучие в структуре качества жизни общества: показатели и критерии / Качество жизни: критерии, оценки: сб. докл. междунар. семинара. – М.: ВНИИТЭ, 2003. – С. 19–32.
18. Зараковский Г.М. Социально-психологические последствия глобальных изменений природной среды // Человек. – 1995. – № 3. – С. 97–104.

19. Зараковский Г.М. Социально-психологическое состояние населения России в аспекте качества его жизни. / Труды ВНИИТЭ. Сер. Качество жизни. Вып. 8. – М.: ВНИИТЭ, 2003. – С. 6–39.
20. Зараковский Г.М. Формирование здорового образа жизни молодежи – условие повышения качества жизни населения России / Качество жизни и здоровье нации: Труды ВНИИТЭ. Сер. Качество жизни. Вып. 7. – М., 2003. – С. 39–51.
21. Зараковский Г.М. Экономическая, социокультурная и экологическая эффективность дизайна / Труды ВНИИТЭ. Сер. Качество жизни. Вып.15. Дизайн и качество жизни. – М.: ВНИИТЭ, 2011. – С. 235–245.
22. Зараковский Г.М., Бурова Т.А. Самореализация граждан в трудовой деятельности – показатель, характеризующий качество жизни населения России / Дизайн, эргономика, сервис. Вып. 1. – М.: ВНИИТЭ, 2006. – С. 234–245.
23. Зараковский Г.М., Королев Б.А., Медведев В.И., Шлаен П.Я. Введение в эргономику. – М.: Сов. радио, 1974. – 352 с.
24. Зараковский Г.М., Меденков А.А., Поспелов А.А. Системная психофизиологическая оптимизация операторской деятельности / Системный подход в инженерной психологии и психологии труда. – М.: Наука, 1992. – С. 117–131.
25. Зараковский Г.М., Меденков А.А., Рысакова С.Л. Авиационная и космическая эргономика: истоки, настоящее и перспектива / Авиационная и космическая медицина, психология и эргономика: Сб. тр. – М.: Полет, 1995. – С. 108–120.
26. Зараковский Г.М., Меденков А.А., Рысакова С.Л. Информационное обеспечение исследований и разработок в области психофизиологической оптимизации труда // Физиология человека. – 1992. – Т. 18, № 1. – С. 24–32.
27. Зараковский Г.М., Мунипов В.М., Шлаен П.Я. Эргономика в вопросах и ответах. Материалы понятийной базы эргономики / Вопросы авиационной науки и техники; Науч.-техн. сб. Сер. Бортовое оборудование летательных аппаратов. – 1990. – Вып. 1 (17). – 146 с.
28. Зараковский Г.М., Пенова И.В. Система компьютерной поддержки принятия решений по критериям качества жизни // Стандарты и качество. – 2005. – № 3. – С. 60–62.
29. Зараковский Г.М., Пенова И.В. Теоретико-методологические основы анализа влияния дизайна на качество жизни людей // Труды ВНИИТЭ. Сер. Качество жизни. Вып.15: Дизайн и качество жизни. – М.: ВНИИТЭ, 2011. – С. 7–31.
30. Зараковский Г.М., Поталовская Н.О. Качество жизни населения в фокусе внимания администраций регионов // Регионы России: стратегии и механизмы модернизации, инновационного и технологического развития. Труды Восьмой международной научно-практической конференции, г. Москва, 31 мая-1 июня 2012 г. Ч. 2. – М.: ИНИОН РАН, 2012. – С. 87–90.
31. Меденков А.А. Научная школа Г.М. Зараковского / Психофизиологические исследования: теория и практика. – М.: Полет, 2005. – С. 20–40.
32. Zarakovsky G.M. Experience of ergonomic-design projecting of flexible automated factories in mechanical engineering // Проблемы психологии и эргономики. – 2009. – № 3. – С. 48–62.
33. Zarakovsky G.M., Shlaen P.Ya. Ergodesign of flexible automated manufacturing, psychological aspects. / Proceeding of the workshop on technological change process and its impact on work. Siofok, Hungary, Sept. 9-13, 1990. – Budapest, Hungarian coordination council for work psychology, 1991. P. 105–112.
34. Zarakovsky G.M., Sengupta T. Operationally-psychological concept of design based on activity theory // Proceedings of the XVth Congress of the International Ergonomics Association and the 7th Joint Conference of Ergonomics Society of Korea / Japan Ergonomics Society / August 24-29, 2003. – Seoul, Korea. – Vol. 6. – P. 459–462.

## ПОДДЕРЖАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КОСМОНАВТОВ В ПОЛЕТЕ

Нестерович Т.Б., Меденков А.А., Третьяков Н.В., Фетисова Н.Л.

Поддержание функционального состояния космонавтов во время продолжительных космических полетов является важнейшей составляющей обеспечения эффективности их профессиональной деятельности и успешного выполнения полетного задания [11]. Вместе с тем продолжительные полеты показали необходимость не только изучения и учета особенностей адаптации организма к невесомости и его реадаптации к земной гравитации, но и поддержки психологического состояния космонавтов, определяющего его работоспособность и психофизиологическую надежность [5]. Учет этих особенностей применительно к межпланетным экспедициям и задержкам информационного взаимодействия с центром управления полетом повышает значимость учета психологии космонавтов в полете и сохранения их работоспособности [18]. Решению этой задачи во многом способствует функционирование системы психологического обеспечения космических полетов. Она направлена на повышение надежности профессиональной деятельности космонавтов и предусматривает активное участие наземных специалистов в осуществлении мониторинга функционального и психологического состояния космонавтов и их индивидуального реагирования на воздействие факторов длительного космического полета [10].

Профессиональный, медицинский и психологический отбор позволяют отбирать кандидатов, обладающих качествами и характеристиками, лежащими в основе психофизиологической надежности космонавтов в экстремальных условиях космических полетов. Однако это не означает, что космонавтов не нужно готовить к работе в таких ситуациях. Напротив, тренировки и создание условий для проявления качеств, необходимых для выполнения полетного задания при разных вариантах развития ситуации, являются одной из задач психологической подготовки космонавтов.

Между тем, поддержание работоспособности космонавтов и их мотивации как условия сохранения психологической готовности и психофизиологической надежности предполагает организацию эффективного восстановления функционального состояния космонавтов после напряженной работы и во время отдыха [6]. В связи с этим увеличение продолжительности космических полетов и осуществление межпланетных перелетов повышают роль и значение активного отдыха космонавтов в системе психологического обеспечения их профессиональной деятельности. Отечественные исследования психологии человека в период отдыха позволили предложить ряд методов, обеспечивающих повышение функционального состояния и ускоренное восстановление работоспособности космонавтов. Используемые при проведении этих исследований принципы и методологические подходы актуальны и по отношению к предстоящим межпланетным экспедициям. В основу их разработки и обоснования положены материалы системных исследований восстановления функциональной готовности космонавтов и их психофизиологической надежности во время отдыха. Все это повышает значимость организации активного отдыха и восстановления функционального состояния космонавтов, как в процессе

всего полета, так и на его отдельных этапах, а также после экстремальных ситуаций в полете [2].

В связи с этим необходимо учитывать и результаты первых отечественных исследований, направленных на изучение особенностей психологии человека в период отдыха и разработку методов, обеспечивающих восстановление функционального состояния и работоспособности космонавтов [9]. Анализ направлений и результатов этих исследований показывает, что апробированные при их проведении принципы и методологические подходы могут использоваться и при подготовке предстоящих межпланетных экспедиций.

В интересах разработки методов, средств и технологий поддержания работоспособности космонавтов и оптимизации их режима труда и отдыха проводились специальные исследования по составлению циклограмм деятельности с учетом возможностей выполнения работ без дополнительного отдыха для восстановления сил и психологического состояния. При этом учитывались особенности и продолжительность адаптации организма и изменения функционального состояния членов экипажа от воздействия неблагоприятных факторов и условий полета. Вместе с тем было ясно, что все возможные ситуации предусмотреть не представляется возможным. И пришло понимание необходимости планирования не только рабочей нагрузки космонавтов, но и создания условий для их эффективного отдыха. При этом имелось в виду не только предоставление времени для отдыха, но и повышения его эффективности, как в плане профилактики переутомления, так и поддержания психологического настроения и мотивации на продолжение полета и качественное выполнение его полетного задания. Решению этих задач были посвящены специальные исследования по разработке теории и практики активного отдыха космонавтов [8]. Работы в этом направлении проводились специалистами разных научно-исследовательских организаций и учреждений.

Методологической основой таких разработок стали материалы специальных исследований управления состоянием человека в условиях изоляции. Начало им положили сурдокамерные исследования с участием космонавтов «гагаринского» набора [12]. На первом этапе их проведения акцент делался на повышении требований к медицинскому и психологическому отбору космонавтов и их подготовке к полету, учитывая различия в индивидуальной устойчивости организма к факторам полета. При отборе и, особенно, при подготовке к первому пилотируемому космическому полету ориентировались на самые строгие и жесткие требования не только к состоянию здоровья, но на психологическую устойчивость к экстремальным воздействиям. Предполагалось, что необычные состояния и ощущения человека в состоянии невесомости вместе с другими воздействиями космического полета, а также продолжительное пребывание без привычного окружения и общения способны негативно повлиять на психику человека, в том числе на его дееспособность. В связи с этим проводились многочисленные исследования по изучению динамики психологического состояния и устойчивости психики человека в условиях сенсорной депривации, изоляции и воздействия других стресс-факторов [16].

Продуктивным направлением в использовании сурдокамер стала апробация различных методов, способов и технологий активного отдыха для поддержания

работоспособности, мотивации и профилактики психосоматических нарушений у космонавтов в психологически трудных ситуациях. Концептуальные представления о системной организации такого отдыха сформулировал Г.М. Зараковский. Его концепция представляла собой совокупность принципов, методов и способов восстановления работоспособности при утомлении и переутомлении, преодоления стресса и выхода из эмоционально-напряженной ситуации сенсорной депривации. Одним из принципиальных положений этой концепции являлась организация активного отдыха космонавтов с учетом не только их личностных особенностей, качеств и предпочтений, но и психофизиологических закономерностей профессиональной деятельности [15]. Эти закономерности учитывали не только влияние факторов и условий профессиональной деятельности, в том числе космического полета, но и их сочетанное влияние на функциональное состояние человека и его психофизиологическую надежность. Особое значение имели материалы исследования работоспособности, поведения и психического состояния человека-оператора в условиях вынужденного бодрствования и повышения его мотивации методами и средствами активного отдыха. Изучение психофизиологических механизмов регуляции функционального состояния человека в таких условиях деятельности явилось основой разработки рекомендаций по психологическому обеспечению профессиональной деятельности космонавтов во время продолжительных полетов и оптимизации их режима труда и отдыха на орбите [13].

Обоснованность концептуальных положений о возможности управления психосоматическим состоянием человека с помощью средств активного отдыха подтвердили материалы сурдокамерного эксперимента с участием С.А.Бугрова, Л.Д.Смирчевского и Е.К.Терещенко. В качестве методов активизации отдыха и оценки изменений функционального состояния участников эксперимента использовались видеоматериалы, клипы и фильмы, информационные сообщения, литературные и музыкальные произведения. Уже первые наблюдения показали, что в условиях продолжительной сенсорной депривации эффект воздействия средств активного отдыха может быть не соответствующим ожиданиям и даже парадоксальным. На примере воздействия на состояние человека различных видов музыки было показано, что восприятие музыки вызывает эмоционально-эстетический отклик, однако, характер такого влияния, его сила и проявления существенно оказались зависимыми от личностных и внешних факторов. Музыкальные произведения предъявлялись как по заявкам участников эксперимента, так и из специальной экспериментальной выборки. Результаты изучения устных и письменных отзывов и анализа данных регистрации функционального состояния участников исследования показали, что реакция на разные произведения имела специфические особенности. Оказалось, что больший эффект релаксации и переключения, а значит и реабилитации, имели произведения не столько из спектра музыкальных предпочтений слушателей, сколько из произведений, выбираемых экспериментаторами для переключения их внимания. Музыка по-разному влияла на эмоциональное состояние человека. И это было связано не только с уровнем музыкального образования, предпочтениями и вкусом, но и с индивидуальными особенностями нервной системы, психоэмоциональным и функциональным состоянием человека. У одних возникала

чередой ярких воспоминаний из прошлой жизни, и наступало состояние аффекта: ощущался комок в горле и выступали слезы. Другая музыка успокаивала, ослабляла чувства и вызывала состояние приятного расслабления.

В целом, несмотря на значительные индивидуальные различия восприятия, эксцентричная музыка никого не оставляла равнодушным. Она «будоражила» и оставалась в их памяти красочным пятном, разряжавшим длительную монотонность. В условиях крайней ограниченности внешних впечатлений и усталости музыка вызывала эффект эмоционального взрыва, являлась своеобразной разрядкой и стимулировала активность.

На основании экспериментов был сделан вывод, что воздействие музыки на эмоциональное состояние человека проявляется разными эффектами, однако их связь с психическими процессами, свойствами и качествами личности, ее эстетическим и образовательным уровнем пока однозначно не установлена. В связи с этим по-прежнему остается актуальным проведение многофакторных исследований воздействия музыки и использования ее в целях коррекции психического состояния человека в зависимости от его психических процессов, состояния, общего и музыкального образования и особенностей личности [1].

В то же время эксперименты показали, что организация отдыха космонавтов в интересах его эффективности предполагает управление этим процессом на основе не всеобщих рекомендаций и предложений, а индивидуально подобранных, продуманных и психологически обоснованных мероприятий и воздействий. При этом необходимо учитывать возможные реакции как на музыку, так и на чтение художественных и иных произведений, а также информационных сообщений и диалога в процессе радиообмена и общения. В связи с этим актуальными становятся исследования по выбору информационного, визуального или музыкального фона, подходящего для воздействия другими методами и технологиями управления психическим и функциональным состоянием человека.

Специальные исследования проводились для определения художественной литературы, способной не только удовлетворить интерес к сюжету, но и служить эффективным средством переключения внимания, инициирования положительных ассоциаций и воспоминаний космонавтов, снижения ощущения их оторванности и изолированности [7]. В связи с этим для комплектования «космической» библиотеки отбирались классические и историко-биографические произведения, остросюжетные, захватывающие внимание детективы, фантастические повести, содержащие оригинальные научные и технические идеи и неожиданные ситуации, психологические романы и повести, затрагивающие актуальные проблемы, юмористические издания, способные вызвать смех и другие положительные эмоциональные реакции. Однако кроме предоставления возможности космонавтам самим выбирать для чтения те или иные произведения учитывались и рекомендации психологов по использованию других методов и средств активного отдыха. Сегодня возможности послушать музыку, песни, выступление артистов, посмотреть кино и информационные сообщения значительно расширились. Однако самостоятельное использование этих возможностей не всегда способствует активному восстановительному отдыху.

Достаточно эффективно в системе активного отдыха космонавтов может использоваться потенциал театра, кино и эстрады. Для этого в циклограмме отдыха космонавтов необходимо выделять время для просмотра фильмов, театральных постановок, эстрадных и праздничных концертов и т.д. Рекомендации по включению таких просмотров предполагают учет, как предпочтений членов экипажа, так и рекомендаций психологов. Контакты с артистами, неожиданными персонажами часто являются средством переключения внимания, отвлечения от переживания проблем и т.д. Такое общение должно иметь специальные показания и согласовываться с врачом экипажа и психологом. В связи с этим необходимы соответствующие исследования по изучению возможностей использования таких просмотров для эффективного отдыха членов экипажа.

Важную роль в повышении эффективности отдыха играет общение членов экипажа с членами семьи и близкими людьми. Таким образом восстанавливается привычная структура пространства общения, сформированного до полета. Особое значение в длительных полетах приобретают беседы с врачом экипажа и психологом как информационного канала решения проблем поддержания психологического состояния и подготовки к ответственным и напряженным работам и этапам полета. Сейчас возможности информационных контактов и общения расширились не только в плане обсуждения производственных проблем и задач. Поэтому следует учитывать важность общения космонавтов не только с психологами, но и их доверительного общения с авторитетными людьми.

Современные технологии позволяют повысить эффективность отдыха космонавтов, погружая их в звуковую и визуальную атмосферу искусственной реальности. В условиях продолжительного космического полета может возникать состояние ностальгии в связи с социальной депривацией: отсутствием привычного круга общения с близкими людьми и лично-значимых деталей и моментов семейно-бытового или коммуникативно-рабочего аспектов. В связи с этим при подготовке к продолжительному полету следует проводить психологическое исследование индивидуальной структуры предметов и аксессуаров, способных вызвать приятные ассоциации у космонавтов и положительно влиять на их состояние. На основе такого исследования могут формироваться личные календари событий и фактов и банк фотографий, видеоклипов, пейзажей и интерьеров из индивидуальной системы ценности личностного общения и ассоциаций.

Важнейшей составляющей обеспечения эффективного отдыха космонавтов остается эргономичный дизайн помещений орбитальной станции и космических кораблей. Интерьер помещений и продолжительность пребывания человека в световом окружении оказывают значимое влияние на психоэмоциональное состояние космонавтов. Благоприятное влияние на настроение комфортабельности мест отдыха и рабочих мест неоднократно отмечали многие космонавты. Дизайн рабочих помещений, компенсирующий дефицит земного окружения, способствует повышению эффективности отдыха. С учетом новых возможностей проектирования интерьера представляется возможным компенсировать дефицит цветового окружения, в том числе обеспечивая смену спектра освещения, позволяющего вызывать различные ощущения и, тем самым, в определенной степени оперативно или кумулятивно

влиять на состояние космонавтов. Эффективность ощущения себя на природе со всеми ее красками, пейзажами, в окружении гармонии привычной флоры и фауны, является мощным фактором сенсорной активации и психической релаксации. Используя цветное оформление интерьера станции и спектр его освещения, можно вызывать различные ощущения и тем самым управлять состоянием космонавтов. Это означает, что до полетов такие индивидуальные реакции подлежат изучению для учета в практике психологического сопровождения длительных космических полетов. Говорить о специальном помещении для релаксации, отдыха и активного времяпрепровождения в соответствии с личными потребностями каждого члена экипажа пока не приходится. Тем не менее, современные технологии позволяют расширить возможности психологической разгрузки космонавтов, погружая их в звуковую, цветовую и визуальную атмосферу искусственной реальности. В связи с этим возрастает значение исследований по использованию технологий виртуальной реальности не только для психологической подготовки к воздействию стресс-факторов, но и для активного отдыха и восстановления функционального состояния после напряженной работы.

В условиях продолжительного космического полета эффективным средством активного отдыха может стать использование полисенсорного реабилитационного воздействия факторов, лежащих в основе вибро-, термо-, механо-, фото-, арома-, аэро- и аудиотерапии. Разработка и адаптация метода такого воздействия для использования в условиях космического полета представляется сложной, но перспективной задачей, ожидающей своего решения в интересах эффективной профилактики утомления и переутомления, а также коррекции психосоматического состояния космонавтов в полете.

Эффект активного отдыха космонавтов может оказывать проведение на орбите биологических экспериментов с выращиванием различных растений. Научные эксперименты ботанической и биологической направленности у многих космонавтов вызывают положительные эмоции, ассоциации и воспоминания.

Поддержание работоспособности космонавтов и их профессиональной надежности предполагает мониторинг их функционального и психологического состояния и обеспечение его соответствия требованиям оперативного и адекватного самоконтроля и управления поведением, действиями и решениями. Изучаются возможности эффективного мониторинга психосоматического статуса и работоспособности человека-оператора, в том числе по результатам оценки психоэмоционального состояния по данным анализа радиообмена. Апробируются методы аутогенных тренировок в качестве средства саморегуляции и профилактики психосоматических нарушений, а также регуляции и нормализации поведения и отношений [3]. В этой связи заслуживают внимание определение возможностей и показаний использования навыков адаптивного биоуправления в условиях длительной изоляции. Эти исследования должны быть составной частью более широких исследований влияния условий длительной изоляции на надежность профессиональной деятельности оператора, сохранность и восстановление профессиональных навыков, а также на устойчивость индивидуального реагирования на стресс-факторы деятельности.

В целях совершенствования методологии и развития средств и технологий управления активным отдыхом космонавтов для сохранения их работоспособности, поддержания мотивации и направленности на эффективную совместную деятельность актуальными являются исследования по ряду взаимосвязанных направлений. Общая стратегия исследований в интересах организации активного отдыха космонавтов при осуществлении продолжительных орбитальных полетов и межпланетных экспедиций может быть представлена следующими положениями.

При определении проблем технического, технологического, медицинского и социально-психологического обеспечения профессиональной деятельности экипажей в процессе продолжительных межпланетных полетов необходимо предусматривать проведение исследований в интересах обеспечения активного отдыха членов экипажей с учетом индивидуальных особенностей психических процессов, состояний и качеств личности с использованием методов, способов и технологий коррекции психосоматического состояния, адекватных личностным особенностям космонавтов. Для этого представляется необходимым провести комплекс фундаментальных и прикладных исследований по использованию методов мониторинга, диагностики неблагоприятных изменений и оценки психосоматического состояния членов экипажа и его коррекции в условиях космического полета. Составной частью этих исследований должны стать материалы обобщения и анализа отечественных исследований, проведенных как по программе «Марс-500», так и более раннего изучения условий воздействия сенсорной депривации и продолжительной изоляции, изменений режима труда и отдыха и выполнения непрерывной деятельности. При этом особое значение приобретает организация психологического сопровождения этапов подготовки экипажей, осуществления полетов и послеполетного восстановления функционального состояния космонавтов. И здесь принципиальным является взаимосвязь наблюдения и оценки психологического и физиологического статуса космонавтов как обязательного условия выбора адекватных методов, средств и технологий управления их психосоматическим состоянием в интересах обеспечения профессиональной надежности деятельности. Но предшествовать этому должны исследования по изучению возможности прогноза поведения, стресс-устойчивости и профессиональной надежности космонавтов на этапе первичного медико-психологического обследования и отбора кандидатов в космонавты [17]. В связи с этим представляется важным выявлять корреляционные связи между показателями профессиональной деятельности космонавтов с данными их раннего, предварительного или предполетного обследования и показателями оценки готовности к полету.

Организация активного отдыха космонавтов является составной частью мероприятий по их психологической реабилитации как в процессе полета, так и после его завершения. Основу такой реабилитации составляет учет психических механизмов восполнения резервов и ресурсов организма. Системность проведения мероприятий психологической реабилитации космонавтов обеспечивается методами, способами и процедурами диагностики изменений их функционального состояния космонавтов и использованием технологий управления этим процессом в целях достижения наилучшего результата. Показаниями для психологической реабилита-

ции космонавтов являются изменения в эмоциональной сфере и в субъективной оценке ими своего социально-психологического статуса, снижение мотивации, нервно-психическое напряжение или истощение, проблемы реализации коммуникативных, когнитивных и регулятивных функций.

Проведение психологической реабилитации требует индивидуального подхода и учета особенностей личности, ее психического и социального статуса. Взаимосвязь психологической реабилитации обусловлена существенной ролью самооценки личности своего статуса в системе межнациональных, межгрупповых и межличностных отношений. В связи с этим нацеленность технологий психологической реабилитации на восстановление социально-психологического статуса космонавтов предполагает системный подход к выбору направлений, средств и ее условий.

В интересах поддержания функционального состояния космонавтов на уровне, обеспечивающем их профессиональную надежность, представляется целесообразной разработка индивидуальных технологий оценки, мониторинга и управления процессом реабилитации космонавтов с использованием показателей и критериев предполетной оценки состояния их здоровья, психофизиологических ресурсов и резервов организма и формирование базы данных, характеризующих их функциональные возможности.

В этой связи в состав экспедиции целесообразно включать члена экипажа, способного профессионально исполнять роль психолога и осуществлять психологический мониторинг состояния членов экипажа и повышать эффективность отдыха членов экипажа. Особенно важно это делать после преодоления и переживания космонавтами опасных и угрожающих ситуаций. Как правило, выход из таких ситуаций требует мобилизации интеллектуальных и эмоциональных ресурсов и нередко приводит к существенному сокращению психофизиологических резервов. Последствия таких событий переживаются на бессознательном уровне и проявляются нарушениями сна, тревожным состоянием. Все это способствует проявлениям психической астении, в том числе в поведении в виде раздражительности и депрессии, и, как следствие, ведет к изменениям взаимоотношений в экипаже [14].

При решении проблем технического, технологического, медицинского и социально-психологического обеспечения профессиональной деятельности космонавтов в космических полетах большой продолжительности необходимо планировать и проводить исследования в интересах обеспечения их активного отдыха с учетом индивидуально-психологических особенностей и характеристик психических процессов, состояний и качеств личности и применением адекватных методов, способов и технологий восстановления функционального состояния.

С учетом современных технологий и средств представляется важным расширить возможности активного отдыха членов экипажа с учетом индивидуальных предпочтений, интересов и пожеланий. В процессе подготовки космонавтов необходимо изучать их склонности и способности к активному отдыху и восстановлению после напряженной умственной или физической работы, способы и условия преодоления стрессовых ситуаций и особенности переживания ими тех или иных трудностей, неприятностей и неудач [4]. При этом технологии активного отдыха целесообразно определять до полета, использовать и корректировать в полете, а

также применять в процессе послеполетной реабилитации. Основу такой реабилитации должны составлять выявленные в процессе полета изменения психосоматического состояния космонавтов в результате продолжительного воздействия факторов космического полета.

В связи с этим, актуальными становятся исследования по выявлению факторов, влияющих на выбор методов и эффективность активного отдыха, и их учету при определении индивидуальных способов, средств и технологий управления активным восстановлением функционального состояния космонавтов после напряженной работы и во время отдыха. При этом самостоятельной проблемой остается разработка индивидуальных технологий активного отдыха в общей системе психологической поддержки космонавтов с учетом их эффективности и технических, ситуационных, информационных и коммуникативных возможностей использования. В качестве направлений решения этой проблемы могут рассматриваться исследования по изучению отдельного и совместного использования технологий активного отдыха.

Составным разделом подготовки членов экипажа может рассматриваться изучение ими методов, способов и технологий профилактики утомления, эффективного отдыха и восстановления психофизиологической надежности. Все это предполагает разработку методов самоконтроля, а также показателей и критериев самостоятельной оценки космонавтами функционального состояния и психофизиологической надежности. При этом методы самоконтроля должны предусматривать мониторинг проявлений неосознаваемых поведенческих реакций, характерных для ранних проявлений изменений психологического состояния.

На основании выше изложенного представляется возможным сформулировать следующие заключительные положения и выводы.

Организация активного отдыха космонавтов при осуществлении продолжительных и межпланетных полетов может эффективно использоваться для поддержания их работоспособности, психологического состояния, мотивации и направленности на совместную деятельность и взаимодействие для успешного выполнения полетного задания. Методы, средства и технологии активного отдыха должны включаться в программу психологической поддержки экипажа как в период подготовки и осуществления полетов, так и во время послеполетной реабилитации и восстановления. Обеспечение активного отдыха космонавтов предполагает развитие и совершенствование методов, средств и условий для отдыха космонавтов с использованием современных информационных технологий. В связи с этим представляется актуальной разработка методов, средств и технологий организации активного отдыха космонавтов с учетом особенностей их коммуникативных, когнитивных и регуляторных функций и психических качеств, процессов и состояний. Разработку методов и технологий активного отдыха космонавтов следует включать в программы исследований в условиях изоляции или депривации при моделировании условий профессиональной деятельности космонавтов применительно к продолжительным и межпланетным полетам.

Литература

1. Алексеев Э.Е., Волохов В.Ф., Головинский Г.Л., Зараковский Г.М. На путях исследования музыкальных вкусов // Советская музыка. – 1973. – № 1. – С. 59–69.
2. Белик В.В., Меденков А.А., Нестерович Т.Б. Активный отдых в поддержании работоспособности космонавтов // Авиакосм. и эколог. мед. – 2016. – Т. 50, № 5. – С. 21–23.
3. Козлов В.В., Бубеев Ю.А. Изменённые состояния сознания: психология и физиология. – М., 1997. – 197 с.
4. Бубеев Ю.А., Квасовец С.В., Иванов А.И. Современные инструментальные средства психодиагностики и коррекции стрессовых расстройств / Актуальные проблемы интегральной медицины. – М., 2001. – С. 182–187.
5. Гагарин Ю.А., Лебедев В.И. Психология и космос. – М.: Молодая гвардия, 1968, 1976. – 207 с.
6. Глазков Ю.Н., Колесников Ю.В. В открытом космосе. – М.: Педагогика, 1990. – 128 с.
7. Зараковский Г.М., Погосян Г.С., Ступницкий В.П. Влияние сенсорных ограничений и депривации сна на художественное восприятие и эмоциональную сферу человека / Тезисы докл. XIII Гагаринских чтений по авиации и космонавтике. Секция «Проблемы авиационно-космической медицины и биологии», г. Москва, 4-5 и 7 апреля 1983 г. – М., 1983. – С. 10–11.
8. Зараковский Г.М., Рысакова С.Л. Активный отдых в длительных космических полетах как психологическая проблема // Проблемы космической биологии. Т. 34. Оптимизация профессиональной деятельности космонавта. – М.: Наука, 1977. – С. 191–200.
9. Зараковский Г.М., Рысакова С.Л. О психологических принципах активного отдыха в длительных космических полетах // Косм. биология и медицина. – 1972. – Т. 6, № 3. – С. 67–70.
10. Козеренко О.П., Пономарева И.П. Психофизиологические аспекты обеспечения пилотируемых полетов в космос // Авиакосм. и эколог. мед. – 2008. – № 6. – С. 84–91.
11. Козеренко О.П., Следь А.Д., Мирзаджанов Ю.А. Психологическая поддержка экипажей / Орбитальная станция «Мир». Космическая биология и медицина. – М., 2001. – Т. 1. – С. 365–377.
12. Кузнецов О.Н., Лебедев В.И. Психология и психопатология одиночества. М.: Медицина, 1972. – 337 с.
13. Леонов А.А., Лебедев В.И. Психологические особенности деятельности космонавтов. – М.: Наука, 1971. – 255 с.
14. Мясников В.И., Степанова С.И., Сальницкий В.П. и др. Проблема психической астенизации в длительном космическом полете. – М.: Слово, 2000. – 224 с.
15. Нестерович Т.Б., Меденков А.А., Белик В.В. Активный отдых космонавтов в полете / Идеи К.Э. Циолковского в инновациях науки и техники; Материалы 51-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского, г. Калуга, 20-22 сент. 2016 г. – Калуга, 2016. – С. 164–166.
16. Соловьева И.Б. Психологическая подготовка космонавта-оператора в условиях эмоционального стресса / Психологические проблемы космических полетов. – М.: Наука, 1979. – С. 164–169.
17. Степанова С.И., Мясников В.И., Козеренко О.П. и др. Полет на Марс: прогностический анализ сопутствующих психологических проблем // Авиакосм. и эколог. мед. – 2003. – Т. 37, № 5. – С. 46–50.
18. Человеческий фактор в авиации и космонавтике // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. Спецвыпуск. – 2007. – № 1/1. – 88 с.

## Г.М. ЗАРАКОВСКИЙ ОБ ИННОВАЦИЯХ КАК ИНСТРУМЕНТЕ ПРОГРЕССА

Бессонова Ю.В., Меденков А.А., Обознов А.А., Филаткина М.В.

В своих исследованиях и размышлениях Г.М. Зараковский много внимания уделял проблеме инновационного развития страны. Он разделял мнение, высказанное на совместном заседании Совета безопасности и Президиума Госсовета 24 февраля 2004 года о том, что инновационный прорыв для современной России – это реальное слагаемое быстрой модернизации страны, путь повышения качества жизни людей и конкурентоспособности экономики и что инновационная политика должна быть одним из самых приоритетных национальных проектов. Согласно разработанной стратегии такого прорыва к приоритетным направлениям инновационного развития относилось развитие авиационной и космической техники. В связи с этим Георгий Михайлович предложил свое видение инновационных действий в этой области научно-технического прогресса с философско-мировоззренческих позиций.

Отправной точкой его рассуждений являлись положения о том, что развитие авиационной и космической техники находится не только на острие инновационного процесса, но и в авангарде движения человечества к реальному бессмертию. При этом он имел в виду и высказывания И.И. Сикорского о нравственно-духовной стороне научно-технического прогресса, считавшего, что наука и человеческий интеллект способны работать удивительным образом, но только в том случае, если ими руководит и их направляет на нужные пути разум высшего порядка – духовная мудрость. Научно-технический прогресс может погубить человечество, если инновации в генной инженерии затронут саму природу человека или приведут к бесконтрольному применению нейрофармакологических и других средств изменения поведения людей. Негативные стороны использования инновационных достижений могут проявляться и на бытовом уровне.

Тем не менее, инновационный прорыв для страны является необходимым условием ускорения позитивного развития. Но этому не должны препятствовать экономические, политические и социально-психологические барьеры и обстоятельства, обусловленные, прежде всего, особенностями менталитета людей и их экономического поведения. Устойчивое развитие мировой цивилизации может быть обеспечено только при наличии творческих и изобретательных работников и специалистах, обладающих навыками и способностями, соответствующими требованиям нового времени. И это предполагает соответствующее инвестирование системы медицинского и социально-психологического обеспечения, образования и профессионального обучения. Г.М. Зараковский считал, что обсуждение проблем инновационного развития вне такого обеспечения малопродуктивно. Прогресс не может быть только научно-техническим, поскольку касается и психологического, и социального, и культурного развития общества. Поэтому инновации должны включать все области измерения и обеспечения качества жизни.

Для системного изложения собственной концепции представления соотношения инноваций и прогресса Георгий Михайлович использовал понятийно-терминологическую определенность, раскрывающую смысл понятия «прогресс».

При определении прогресса как движения вперед, совершенствования в процессе развития и перехода от низшего к высшему следует, что прогресс по отношению к развитию человечества может быть определен лишь в том случае, если известно, что такое «совершенствование», и что такое «вперед». Для ответов на эти вопросы Г.М. Зараковский исходит из рассмотрения в качестве фундаментального положения представления о генеральной направленности развития человечества в целом и определения, исходя из этого, взаимосвязи инноваций и прогресса.

В качестве основы для этого представления он использовал положения номогенетической концепции эволюции биосферы, согласно которой эволюция есть проявление некоего закона, задающего определенную направленность развития жизни. При этом, по мнению Г.М. Зараковского, концепция номогенеза не опровергает механизм мутаций и естественного отбора наиболее приспособленных модификаций промежуточных видов живых существ, а закон проявляется в том, что этот механизм явно работает в сторону появления все более гибких по возможностям выживания видов. Принципиальный переход от животных к человеку изменил способ приспособления от биологического к созидательному, обеспечивающему значительно большую независимость человека от окружающей природной среды и ее катаклизмов.

В эволюции жизни на Земле принципиальные переходы в биосфере происходили как мутационно-эволюционные скачки, спровоцированные катастрофическими изменениями в природе. Аналогом таких «провокаторов» в развитии человеческого общества Г.М. Зараковский рассматривал войны, эпидемии и экономические кризисы, которые, как и природно-климатические изменения, стимулировали «мутации» в виде открытий, изобретений и социальных перестроек, все очевиднее показывающих негэнтропийную и, стало быть, закономерную направленность человеческой эволюции. В своих рассуждениях Г.М. Зараковский ссылаясь на труды Пьера Тейяра де Шардена, содержащие явные и неявные постулаты, ставшие исходными в размышлениях о направленности исторического процесса и сущности жизни человечества, включая духовные закономерности прогрессивного развития человеческого общества.

На базе обобщения палеонтологических, биологических и исторических фактов, а также психологических и социально-психологических представлений о сознании и поведении людей П.Тейяр де Шарден предложил концепцию двухвекторной динамики «феномена человека». Вектор тангенциального развития представляет адаптационно-гомеостатическую составляющую жизнедеятельности людей, направленную на сохранение жизни как таковой в биологическом и социально-психологическом смысле. Вектор радиального развития представляет собой прогрессивное, инновационное «восходящее» развитие человечества, имеющее целью самосовершенствования людей и их духовное развитие, включающее свойственные человеку высшие психические функции и качества. И здесь Георгий Михайлович привлекает внимание к тому, что развитие творческой активности проявляется в

созидательной деятельности, включающей инновационные процессы во всех проявлениях деятельности людей.

Важными факторами перехода российской экономики на инновационный путь развития считается использование научного потенциала и технологическая модернизация промышленности. Для этого требуются и выделяются значительные финансовые вложения. Между тем, перспективы развития инновационного процесса в России и ее перехода на инновационный путь развития не всеми оцениваются оптимистически не только в связи со сложностью и многоплановостью стоящих задач, но и по инновационной активности и условиям ее эффективного проявления. И это несмотря на отмечаемое повышение интереса к этому со стороны представителей власти, бизнеса, исследователей и изобретателей. Российский инновационный сектор еще обладает одним из мощных потенциалов в мире. В стране действуют научно-исследовательские институты и независимые инновационные компании, ведущие разработки по всему спектру востребованных на мировом рынке технологических направлений. Однако этот потенциал не получает должного уровня реализации, в том числе вследствие недостаточно эффективно работающего механизма коммерциализации инновационных идей. В связи с этим Г.М. Зараковский обратил внимание на влияние инноваций на население, которое потребляет результаты инновационного развития. И здесь он отмечает необходимость оценки важности влияния инновационного процесса на качество жизни его «потребителей», выделяя социальные инновации и инновации в сфере материального производства и, в частности, то обстоятельство, что государственная политика преимущественно направлена на класс «инноваций в материальной сфере».

Приоритетными направлениями инновационной деятельности в стране определены нанотехнологии и материалы, энергетика и энергоснабжение, рациональное природопользование, информационные технологии и живые системы. Соответственно органами власти предприняты организационные и экономические меры для того, чтобы по этим направлениям проводилась определенная работа. Считается, что такое направление инновационного развития страны является составной частью стратегии улучшения качества жизни населения. Реализация государственной политики по отмеченным направлениям должна привести к подъему экономики и, следовательно, к повышению материального благополучия населения. Но положительный эффект от инноваций в отношении качества жизни может достигаться способностью инновационной деятельности генерировать развитие не только научно-технологического и экономического потенциала. Особая социальная значимость инновационной деятельности состоит в максимальном использовании инноваций для развития творчества и интеллектуального потенциала личности и оказывать положительное воздействие на показатели духовно-психологического потенциала населения.

Государственная инновационная политика способствует повышению изобретательской и другой творческой активности населения. Об этом свидетельствуют проводимые в стране конкурсы с массовым участием различных организаций и представителей регионов России. Достижения их участников свидетельствуют о возможностях существенного повышения вклада инноваций в медицину, повыше-

ние качества питания населения, в развитие сложного машиностроения и приборостроения и, тем самым, положительного влияния на качество жизни в определенном локальном сегменте ее оценки. Между тем, проводимые конкурсы являются скорее конкурсами новшеств, поскольку предлагаются идеи, изобретения, опытные образцы. А станут ли они инновациями зависит от того, будут ли они приняты к производству как конкурентоспособные в существующей сфере услуг, оказываемых населению в соответствии с их потребностями и финансовыми возможностями. Когда речь идет об отдельных, «локальных» инновациях, то логика анализа их влияния на качество жизни сводится к анализу того, на какие элементы жизни людей и с каким знаком влияет та или иная инновация. Анализ влияния таких инноваций на качество жизни, по мнению, Г.М. Зараковского, должен носить очень конкретный характер, поскольку основная трудность состоит в выборе критерия оценки. Человек в научно-техническом прогрессе достиг такого уровня, что без глубокого и строго научного анализа возможностей влияния каждой инновации на качество жизни, в первую очередь по критерию безопасности жизни, нельзя приступать к заключительным этапам инновационного прогресса, то есть реализовать ту или иную идею. Необходимо, если потребуется, предусматривать специальные меры, обеспечивающие исключение возможных негативных эффектов. В частности, Г.М. Зараковский по этому поводу приводит следующий пример.

Инновационное изобретение и массовое производство полиэтиленовой пленки внесло небольшой, но явный положительный вклад в качество жизни огромного числа людей, поскольку появился очень удобный упаковочный материал. Но через некоторое время выяснилось, что использованный и выброшенный на свалку материал губительно действует на окружающую природную среду: загрязняется почва не разлагаемым мусором, гибнут животные, заглатывающие обрывки пленки, тем самым снижается качество жизни. В связи с этим Г.М. Зараковский считает важным обратить внимание на реализацию таких направлений инновационной деятельности, как рациональное природопользование и живые системы.

Рациональное природопользование рассматривается как важнейшее условие сохранения среды обитания людей: воздуха, почвы, водных ресурсов, растительного и животного мира. Результаты технологического взаимодействия человека с природной средой повышают угрозу глобальной экологической катастрофы. В России в ряде мест активная хозяйственная деятельность человека настолько изменила среду, что возросла заболеваемость и смертность населения. Поэтому инновационная деятельность в области рационализации природопользования должна оцениваться по системному влиянию на повышение качества жизни и, прежде всего, в аспекте безопасности и охраны здоровья.

В полной мере это относится и к оценке проектов использования альтернативных источников энергии с позиций экологии и условий проживания людей по показателям, характеризующих качество жизни не только в аспекте безопасности и сохранения здоровья. Необходимо учитывать и другие аспекты качества жизни, связанные с окружающей средой и удовлетворением потребности людей в общении с природой. В связи с этим Г.М. Зараковский в номенклатуре показателей качества жизни помимо показателя экологической безопасности населения использу-

ет также показатели эстетической привлекательности естественной природной и городской среды как характеризующие социальное самочувствие людей.

Приоритетное направление «Живые системы» и его составляющие инновационные проекты нацелены, в том числе на улучшение здоровья населения, поскольку включают разработку новых лекарственных препаратов, методов диагностики и лечения заболеваний. Планируются инновации в области производства продуктов питания и снижения негативного влияния на физиологические процессы генномодифицированных овощей, фруктов и продуктов животноводства. При оценке влияния этих инноваций на качество жизни населения, Г.М. Зараковский отмечал необходимость обеспечения массовости использования полезных для человека инноваций. Новые методы диагностики и лечения, другие достижения, как правило, очень дороги и доступны лишь небольшой части населения, имеющей экономические возможности. Поэтому утверждения, что подобные инновации повышают качество жизни населения в целом, по его мнению, не вполне корректны.

Увеличение объема производства лекарственных средств или других препаратов в области здравоохранения может привести к снижению их стоимости и, тем самым, к «всемирной» доступности. Но к этому времени эти инновации уже могут устареть. Поэтому проблемы доступности средств и технологий обеспечения здоровой жизни и медицинского обслуживания, как и получения высококачественного образования, были и остается пока трудно разрешимыми. В России эти проблемы обостряются из-за резкой дифференциации населения по доходам и по образу жизни. Равенство всех членов общества в отношении возможностей долгой и здоровой жизни недостижимо, хотя стремиться к этому, естественно, следует. Положительный эффект инноваций любого вида не всегда затрагивает все слои и социальные группы общества. По результатам анализа содержания и влияния приоритетных направлений инновационного развития экономики России Г.М. Зараковский приходит к выводу, что они лишь косвенно затрагивают проблемы повышения качества жизни населения страны и должны быть дополнены направлениями инновационной деятельности, непосредственно связанных с развитием человеческого капитала. Инновационное обеспечение деятельности по рациональному природопользованию мало что даст для улучшения экологии, если коренным образом не изменить экологическое сознание населения, а по существу менталитета общества. Инновации в создании экологически чистых транспортных средств не решат проблемы экологии, если не будут сопровождаться экологическими инновациями в добыче нефти, переработке леса и другого сырья. А главное, не сводиться к получению частной прибыли любой ценой за короткий период времени. Это означает необходимость формирования представлений о качестве жизни исходя не из индивидуального или его узкого группового понимания. В связи с этим Г.М. Зараковский делает вывод, что для оценки влияния инноваций на качество жизни необходимо выбирать критерии согласно принципу «повышай свое индивидуальное качество жизни, но не в ущерб качеству жизни социального субъекта, к которому ты принадлежишь». И в качестве одного из приоритетных направлений инновационной деятельности он считает необходимо рассматривать и формировать направление «Человек и социальные системы» и утверждает, что без ин-

новационных достижений в рамках этого направления трудно рассчитывать на повышение результативности проводимых в стране реформ и повышения такого аспекта качества жизни как психологический и социально-культурный потенциал российского общества.

Опираясь на имеющиеся эмпирические и научные данные о направленности деятельности людей в разных сообществах и в разные исторические периоды, а также о менталитете этих сообществ и социально-психологических закономерностях общественного развития Г.М. Зараковский сформулировал гипотезу о том, что генеральное направление человеческой жизнедеятельности в целом – это экспансия во Вселенной, нацеленная на достижение реального бессмертия человечества. Она выражается в познании и освоении природы таким образом, что обеспечивается все большая независимость людей от катаклизмов природы на Земле, а в перспективе, по-видимому, и при выходе человечества за ее пределы.

Он определил два условия реализации движения к реальному, а не мифическому бессмертию человечества. Первое – это постоянное поддержание параметров природной, антропогенной и социальной сред в рамках, необходимых для биологического существования людей и их совместной жизни, что можно трактовать как тангенциальный вектор развития общества. Такое развитие касается как материальной, так и духовной (в части межличностного и межгруппового взаимодействия) составляющих жизнедеятельности человечества. Второе условие – развитие науки, технологии и техники, то есть процесс, который в современной терминологии можно назвать инновационным процессом. Таким образом, в концепцию П.Тейяра де Шардена Г.М. Зараковский внес несколько уточнений и новых положений. Конечная цель развития человечества сфокусирована на бесконечность, направляет жизнедеятельность человечества и состоит из двух взаимосвязанных векторов развития. Один вектор с подцелью достижения духовного идеала человечества в смысле нравственности, ориентации на другие ценности совместной жизни людей. Это процесс самопознания и самосовершенствования людей, образующих социумы. Он имеет адаптационно-гомеостатический смысл обеспечения стабильности существования человечества не только в биологическом, но и в социально-психологическом отношении. Другой вектор с подцелью освоение природы, овладения ею и увеличения ареала обитания человечества, повышения устойчивости его существования во все более широких условиях вариативности параметров внешней среды, включая воздействие внеземных факторов. Это процесс духовно-материальной экспансии, реализуемый посредством научно-технического прогресса. Гармонизация, то есть, согласование тангенциальных и радиальных процессов – вот основная задача, стоящая перед человечеством. От ее решения в значительной мере зависит возможность прогресса человечества, понимаемого как движение к своему реальному бессмертию через инновации, обеспечивающие экспансию во всю окружающую природу. Без такой гармонизации движение человечества к генеральной цели может прерваться либо в результате превышения порога социальных противоречий, либо в результате технико-технологической и технической неподготовленности к природным катаклизмам.

До недавнего времени задача гармонизации решалась стихийно. Сохранение генерального курса развития человечества достигалось как бы исподволь на фоне противоречивых тенденций, столкновений интересов разных групп людей, кровавых противостояний, временной или частичной духовной деградации людей. В условиях мирового научно-технического прогресса и инновационного развития положение должно принципиально измениться. На фоне возрастающих противоречий между отдельными социумами и между человеческой деятельностью и природными процессами, при наличии в распоряжении властно-элитарных групп людей средств массового уничтожения и средств психологического воздействия на население, необходимы рациональные управляющие решения и действия как внутригосударственного, так и планетарного масштаба. Этот вывод интеллектуальной элиты современного общества сегодня особенно актуален в связи с угрозами глобальных антропогенных изменений природы и климата Земли и резким расслоением человеческих общностей по экономическим, этническим, социальным и другим характеристикам. Но пока лидеры ведущих государств мира радикальных мер, вытекающих из понимания этого, не предлагают. Широкие массы населения не вполне готовы к принятию рационально-альтруистического мировоззрения и прекращению деструктивного поведения, как в отношении природы, так и в отношении самих себя. Из понимания базового критерия духовности в контексте смысловых основ качества жизни не отдельного человека, а всех ныне живущих и будущих поколений людей, Г.М. Зараковский формулирует понимание созидательного альтруизма как совокупность душевных, психических (сознательных и неосознаваемых) качеств людей, которая проявляется в доминировании таких ценностных ориентаций, мыслей, стремлений, поступков и дел, которые обеспечивают паритетное взаимодействие разных социальных групп, позитивную научно-техническую экспансию и преимущественно эвдемоническое понимание и переживание счастья. Отсюда, генеральной направленностью (целью) жизнедеятельности всех поколений людей, он считает стремление к временной бесконечности рода человеческого. При этом под целевой сущностью жизни людей всех поколений он понимает процесс экспансии, направленный на сохранение и развитие жизни человечества во все более широких границах природных условий путем научно-технического и технологического прогресса, личностного совершенствования, преодоления социальных противоречий и трудностей. Это означает, что предельным, наиболее общим объективным критерием (эталоном) качества жизни любого человека и любого социума является такое содержание их жизни, которое обеспечивает позитивный вклад в движение, ориентированное на достижение генеральной цели человечества. Следовательно, самым общим «всечеловеческим» критерием качества жизни людей является соответствие их интенций (ценностных ориентаций, интересов, целей) и практических дел генеральной направленности развития человечества. Это такие интенции и дела, которые, с одной стороны, «работают» на технико-технологический прогресс без вредных последствий для окружающей природы, а, с другой стороны, способствуют сплочению людей и повышают их духовность. Г.М. Зараковский отмечает, что оценивать качество жизни конкретного социума по отношению к генеральному критерию непросто. Не всегда можно ска-

зять, как влияют на описанную выше стратегическую линию развития человечества те или иные интересы и соответствующие действия определенного государства и образующих его социальных групп. Тем не менее, во многих случаях это можно и нужно делать, особенно, по отношению к негативным интересам и действиям, которые способствуют развитию необратимых процессов в природной среде.

На основании выше изложенного Г.М. Зараковский приходит к следующим выводам относительно места и роли инновационного развития авиации и космонавтики. Он считает, что реализация прогресса, нацеленного на бесконечность, приведет к необходимости переселения людей на другую далекую планету. Реальные возможности для этого в далекой перспективе заложены в авиационно-космическом инновационном процессе. И в свойственной ему иносказательной манере, он приводит отрывок из футуристического романа Бернарда Вебера «Звездная бабочка», в котором описывается ситуация, угрожающая крушению цивилизации на Земле из-за неготовности большинства людей соблюдать нормы жизни, связанные с научно-техническим прогрессом. И только благодаря усилиям небольшой группы лиц, втайне от основного населения Земли и его правителей удалось создать своего рода «Ноев ковчег» с системой обеспечения жизни деятельности нескольких поколений и с «парусом», создающим тягу от солнечного ветра, и полететь к очень далекой планете. В результате на новой «Земле» оказались лишь двое: мужчина и женщина, которые положили начало новой истории человечества.

Пересказав «притчу», Г.М. Зараковский отмечает, что по его мнению это не очень надежный сценарий достижения бессмертия человечества и выразил надежду, что в бесконечно далеком от нас будущем позитивный эффект дадут не только научно-технические инновации, но и инновации социальные.

#### Литература

1. Бодров В.А. Фрагменты научного пути Г.М. Зараковского // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2005. – № 1. – С. 8–10.
2. Дворников М.В., Меденков А.А., Нестерович Т.Б. Научная школа психофизиологического анализа Г.М. Зараковского // Opera Medica Historica. Труды по истории медицины. Альманах РОИМ. Вып. 2. – М.: Издательский дом «Магистраль», 2017. – С. 379–390.
3. Зараковский Г.М. Духовность как особый аспект качества жизни населения // Тр. ВНИИТЭ. Сер. «Качество жизни». – 2002. – Вып. 4. – М.: ВНИИТЭ, 2002. – С. 49–59.
4. Зараковский Г.М. Инновационные процессы в России и качество жизни населения // Рефлексивные процессы и управление. – 2007. – Т. 7, № 2. – С. 35–44.
5. Леонтьева Ю.В., Милованова М.А., Хакимова Р.М. Патриарх авиационной эргономики / Человеческий фактор в авиации и космонавтике: потенциалы и ресурсы: Сб. науч. тр. / Под ред. А.А. Меденкова. – М.: Полет, 2010. – С. 155–171.
6. Меденков А.А. Зараковский Георгий Михайлович: «Подвожу итоги...». // Эргономист. – 2015. – № 41 (апрель). – С. 7–16.
7. Меденков А.А. Основатель и участник конференций по человеческому фактору в авиации и космонавтике // Эргономист. – 2015. – № 41 (апрель). – С. 25–29.
8. Меденков А.А., Нестерович Т.Б. Философские аспекты освоения космического пространства // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2012. – № 4. – С. 8–11.
9. Тейяр де Шарден П. Феномен человека / Пер. с фр. Н.А. Садовского. – М.: Прогресс, 1965. – 296 с.

## РАЗВИТИЕ ИДЕЙ Г.М. ЗАРАКОВСКОГО

Кибабшина М.А., Козлова Н.М., Логунова О.А., Московская Е.В., Нестерович Т.Б.

Г.М. Зараковский, основоположник отечественной авиационной эргономики и методологии психофизиологического анализа деятельности, скончался 25 августа 2014 года. В это время уже проводилась заблаговременная подготовка к празднованию его 90-летия 26 марта 2015 года. Печальное событие изменило намеченные планы и программы, но не повлияло на желание его соратников, учеников и последователей отметить эту дату как дань памяти его вкладу в развитие отечественной психологии труда, инженерной психологии и эргономики. Для публикации в различных изданиях были подготовлены статьи, посвященные Г.М. Зараковскому и его разработкам различных проблем учета психологии, философии, социологии, эргономики и человеческого фактора в целом в интересах развития авиации и космонавтики, общества, государства и человечества. Уточнялся и дополнялся перечень публикаций Г.М. Зараковского и выполненных им научно-исследовательских работ. Этим занимались его ученики и сотрудники А.А. Меденков, О.Н. Рыбников, А.А. Пospelов, В.И. Савченко, О.А. Мнациканьян, И.Е. Дорошенко и другие. В уточнении списка научных трудов Г.М. Зараковского, опубликованных им после увольнения в 1987 году с военной службы, активное участие принимали сотрудники Всероссийского научно-исследовательского института технической эстетики И.В. Пенова, Н.О. Поталовская и А.В. Воробьев. В преддверии 90-летия со дня рождения Г.М. Зараковского были опубликованы статьи и материалы, посвященные этому событию. Статья в журнале «Физиология человека» «Научно-практический вклад Г.М. Зараковского в развитие отечественной психофизиологии (к 90-летию со дня рождения)» переведена и опубликована в англоязычном издании этого журнала. Статьи, посвященные вкладу Г.М. Зараковского в развитие авиакосмической медицины, психологии и физиологии, опубликованы в «Военно-медицинском журнале», в «Вестнике Тверского государственного университета», в журнале «Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики», в журнале «Авиакосмическая и экологическая медицина». На Гагаринских чтениях 2015 года, состоявшихся 9-11 марта в г. Гагарин, был представлен доклад А.А. Меденкова «Актуальная история психофизиологических исследований авиакосмической направленности», посвященный вкладу Г.М. Зараковского в становление и развитие психофизиологических исследований в авиации и космонавтике. Подготовкой к публикациям в различных изданиях статей и материалов о Г.М. Зараковском занимались В.М. Львов, А.А. Обознов, Ю.В. Бессонова, М.В. Дворников, А.Н. Анохин, П.И. Иванов, А.А. Шипов, В.М. Владимирова, Н.Е. Рубцова, С.Л. Леньков, С.И. Филиппченкова и многие другие. Фотографии, связанные с научной и общественной деятельностью Г.М. Зараковского, для публикации готовили главный художник-фотограф Всероссийского научно-исследовательского института технической эстетики А.Л. Славин и А.А. Меденков. Они же стали авторами фоторепортажей о юбилейных мероприятиях, посвященных 90-летию Г.М. Зараковского.

В день рождения Г.М. Зараковского, 26 марта 2015 года, состоялись торжественные мероприятия, посвященные этому событию. Участники мероприятий посетили Мемориальный кабинет-музей Маршала Советского Союза Г.К. Жукова в здании Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации. Величайший полководец проявил себя в годы Великой Отечественной войны. Его личность и дела, психология планирования, стратегия и тактика реализации дерзких и победоносных замыслов еще ждут своего исследования и анализа. Г.М. Зараковский в мирные годы использовал свою тактику и стратегию формирования, становления и развития отечественной системы учета человеческого фактора, психофизиологических характеристик и возможностей человека при создании перспективной авиационной и космической техники и подготовке военнослужащих к ее эффективной эксплуатации в интересах укрепления обороноспособности страны. Важным мероприятием юбилейного дня явилось посещение музея, созданного в свое время в Государственном научно-исследовательском испытательном институте авиационной и космической медицины [2]. В музее хранятся уникальные материалы периода подготовки и осуществления 12 апреля 1961 года космического полета Ю.А. Гагарина. Здесь находятся реликвии, связанные с первыми медико-биологическими исследованиями, проведенными под руководством основоположника отечественной космической биологии В.И. Яздовского по изучению влияния невесомости на организм животного и человека. На стендах музея представлены исторические сведения и фотографии об отборе первых космонавтов и их подготовке к космическим полетам. Открытие в музее стенда, посвященного Г.М. Зараковскому, явилось закономерным событием, отвечающим его роли и вкладу в обеспечение профессиональной надежности летчиков и космонавтов. Подготовкой стенда, посвященного Г.М. Зараковскому, занимались В.И. Лебедев, Т.В. Миронова, Ю.Ю. Чабан, В.В. Белик, М.В. Дворников и другие. На открытии стенда присутствовала Татьяна Георгиевна, одна из дочерей Г.М. Зараковского, которые принимали активное участие в подготовке и передаче музею архивных материалов, связанных с жизнью и деятельностью Г.М. Зараковского, в частности, в период прохождения им службы в Государственном научно-исследовательском испытательном институте авиационной и космической медицины.

Стенд был открыт в торжественной обстановке в присутствии многочисленных гостей и представителей различных научных, образовательных и исследовательских учреждений. На открытии стенда присутствовали сотрудники отдела Г.М. Зараковского, в том числе А.А. Меденков, А.А. Поспелов, В.И. Савченко, А.В. Евдокимов, А.Ю. Бакулов, В.А. Ершов, В.М. Хроленко, И.Е. Дорошенко и Ю.Н. Коробков. В церемонии приняли участие сотрудники Научно-исследовательского испытательного центра (авиакосмической медицины и военной эргономики) ЦНИИ ВВС Министерства обороны Российской Федерации Н.И. Оленев, А.А. Ворона, В.В. Лапа, М.В. Дворников, Р.А. Вартбаронов, Г.С. Гуськов и другие. Институт психологии Российской академии наук представляли руководитель лаборатории профессор А.А. Обознов и секретарь постоянно проводимого в ИП РАН семинара «Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики» Ю.В. Бессонова. От факультета психологии

Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова на митинг пришли доцент О.И. Чернышова и доцент Б.И. Беспалов. 178-й Научно-практический центр Военной академии Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации представляли его руководитель Ю.И. Радченко и ведущие сотрудники А.В. Воробьев и А.Н. Глушко. От Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова присутствовал заведующий кафедрой организации медико-психологического обеспечения населения при чрезвычайных ситуациях профессор Н.В. Третьяков. От Московского гуманитарного университета в праздничных мероприятиях участвовал руководитель лаборатории экспериментальной психофизиологии профессор В.М. Звоников. Всероссийский научно-исследовательский институт технической эстетики представляли Н.О. Поталовская, В.В. Белик и А.Л. Славин. От Института философии РАН в церемонии открытия стенда участвовала кандидат психологических наук Г.Б. Степанова. Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы представлял кандидат психологических наук А.С. Гозулов.

На митинге, посвященном открытию стенда, прозвучали проникновенные и искренние слова признательности Г.М. Зараковскому за его научный вклад в развитие психологии труда, психофизиологии и эргономики, в подготовку специалистов в области эргономического обеспечения создания и эксплуатации авиационной и космической техники. В Государственном научно-исследовательском институте авиационной и космической медицины он проработал 22 года. Имя Георгия Михайловича Зараковского при открытии стенда произносилось с уважением, благодарностью и признательностью.

Трогательные слова в адрес Г.М. Зараковского произнес Ю.И. Радченко. Георгий Михайлович работал в 178-м Научно-практическом центре ведущим научным сотрудником. Его авторитет, научное мировоззрение и опыт практической работы рассматривались как интеллектуальное достояние центра. Он щедро делился со всеми своими знаниями. Его вклад в создание отечественной школы профессионального отбора трудно переоценить. Со своими воспоминаниями и словами благодарности Г.М. Зараковскому на митинге выступил Н.Н. Зацарный, работавший заместителем начальника 178-го Научно-практического центра Генерального штаба. Он отметил, что благодарен судьбе за то, что дала возможность работать рядом с таким незабываемым человеком, крупнейшим ученым, беззаветно преданным своему делу. Об уникальных способностях Г.М. Зараковского видеть суть проблемы и перспективы ее решения поделилась с присутствующими доцент факультета психологии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова О.Н. Чернышова. Она подчеркнула, что являясь членом диссертационного ученого совета факультета, Георгий Михайлович умел разоблачать и представлять научный вклад соискателей таким образом, что ни у кого не возникало сомнений в оценке результатов исследований. Его выступления всегда были яркими, интересными и убедительными. Личными впечатлениями от общения с Г.М. Зараковским с участниками митинга поделился Н.В. Третьяков. Георгий Михайлович стал его учителем по жизни, не будучи непосредственным начальником и научным руководителем.

Помог проанализировать материалы исследований, проведенных в интересах психологической диагностики и прогнозирования психологической совместимости авиационных специалистов и обосновать практически значимые рекомендации и предложения по формированию летных экипажей. И, что особенно важно, показал перспективы дальнейших исследований, их важность и оригинальность использованного подхода к определению показателей и критериев психологической совместимости экипажей. Георгий Михайлович говорил так, что его интонация, акценты, оригинальные мысли и предположения делали его речь интересной, привлекательной и запоминающейся.

Работавшие под руководством Г.М. Зараковского и общавшиеся с ним много лет В.М. Звоников, А.А. Поспелов, А.Ю. Бакулов и А.В. Евдокимов отмечали удивительные качества его личности, интеллигентность, умение выслушать, подсказать и посоветовать, как организовать и провести исследование. И всегда это было по делу, способствовало решению проблем и получению практически значимого результата исследований. Отмечалось, что все, кто обращался к Георгию Михайловичу за помощью, советом и поддержкой, всегда получали ее своевременно и в нужном объеме. Особенно уважительными в адрес Георгия Михайловича прозвучали слова А.В. Чунтула, возглавляющего эргономические исследования в ОКБ им. М.Л. Миля. В своей практической деятельности его сотрудники в полной мере используют методологию эргономического сопровождения создания перспективных вертолетов и обеспечения профессионально надежности летчиков, в свое время разработанной Г.М. Зараковским. Присутствующим было приятно слышать, что методология Георгия Михайловича и сегодня востребована и является основой повышения эффективности отечественной авиационной техники.

В этот день прозвучало много слов признательности Георгию Михайловичу от членов диссертационного ученого совета, который он возглавлял во ВНИИГЭ. А.Н. Глушко и М.В. Дворников отметили высочайший уровень профессионализма Георгия Михайловича, его умение видеть ценное в диссертационных исследованиях, умение привлечь к этому внимание, поддержать научные изыскания соискателей ученых степеней. Принципиально важно, что это делал он на стадиях замысла, обсуждения и апробации материалов исследований, что обеспечивало возможность подготовки и оформления диссертаций в соответствии с требованиями Высшей аттестационной комиссии. Выступавшие вспоминали разные эпизоды и события, характеризовавшие его как человека, преданного научным принципам и обладающего исключительными человеческими качествами. Звучали слова благодарности за поддержку и помощь, которую он оказал ученикам, коллегам и сослуживцам, показывая пример отношения к делу, к подготовке научной смены и передаче опыта, знаний и идей.

Юбилею Г.М. Зараковского было посвящено проведенное в Институте психологии Российской академии наук 9 апреля 2015 г. заседание семинара «Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики» по теме «Перспективные направления исследований в инженерной психологии и эргономике». На семинаре выступил директор Института психологии РАН, академик РАН А.Л. Журавлев. Доклады представляли В.М. Львов «Проблемы качества жизни и

безопасности жизнедеятельности в работах Г.М. Зараковского: перспективы развития исследований», А.А. Меденков «Актуальные проблемы эргономики в трудах Г.М. Зараковского», А.Н. Костин «Актуальные проблемы психологического анализа профессиональной деятельности», Г.Б. Степанова «Качество жизни и человеческий потенциал: современное звучание», М.В. Дворников «Актуальные проблемы эргономического обеспечения профессиональной деятельности в экстремальных условиях» и другие. По итогам семинара в Институте психологии РАН издан сборник научных трудов «Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики» с научными статьями, подготовленными докладчиками и другими участниками заседания научно-практического семинара. Включенные в сборник статьи в полной мере показали значимый вклад Георгия Михайловича в развитие отечественной науки и подготовку кадров в области психологии труда, инженерной психологии и эргономики.

Реализация идей Г.М. Зараковского в современных условиях развития авиации и космонавтики обсуждалась на научно-практической конференции, состоявшейся в Москве 3 марта 2017 г. в Научно-исследовательском испытательном центре (авиационно-космической медицины и военной эргономики) Центрального научно-исследовательского института Военно-воздушных сил. Конференция посвящалась становлению в стране инженерно-психологических и эргономических исследований авиакосмической направленности, внедрение результатов которых способствовало существенному повышению боеготовности отечественной авиации. При открытии конференции звучали слова признательности тем, кто закладывал основы проведения системных инженерно-психологических и эргономических исследований в авиации и космонавтике, и, прежде всего, Г.М. Зараковскому.

В конференции участвовали представители Межрегиональной общественной организации «Эргономическая ассоциация», Московского авиационного института (национального исследовательского университета), Московского вертолетного завода им. М.Л. Миля, Летно-исследовательского института им. М.М. Громова, Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова, Института медико-биологических проблем Российской академии наук, Института психологии Российской академии наук, Военно-научного комитета Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации, Научно-исследовательского испытательного центра (авиационно-космической медицины и военной эргономики) Центрального научно-исследовательского института Военно-воздушных сил, Первого Московского медицинского университета им. И.М. Сеченова и других организаций и учреждений.

На пленарном заседании, посвященном становлению системных инженерно-психологических и эргономических исследований в авиации и космонавтике, с докладом выступил руководитель конференции доктор медицинских наук, кандидат психологических наук, профессор А.А. Меденков. В своем докладе он напомнил, что 3 марта 1967 года в Государственном научно-исследовательском испытательном институте авиационной и космической медицины была утверждена штатная структура научных отделов, ориентированная на проведение системных психофизиологических и инженерно-психологических исследований в авиации и космонав-

тике [4]. Проведение этих исследований в институте возлагалось на отдел, начальником которого был назначен Г.М. Зараковский.

Основой исследований стало изучение психофизиологической структуры деятельности лётчиков, космонавтов и специалистов управления полётами и оценка их возможностей принимать решения [1]. По результатам исследований обосновывались рекомендации по учету закономерностей переработки информации человеком и влияния факторов полёта и условий труда на работоспособность лётчика и космонавта. Разработанные методы формирования и поддержания работоспособности человека-оператора апробировались по отношению к лётно-подъёмному составу и авиационным специалистам, в том числе к лицам группы руководства полётами, оперативному составу командных пунктов управления авиацией и специалистам по управлению воздушным движением [18]. В исследованиях определялась взаимосвязь показателей, характеризующих изменения физиологических и психических процессов при утомлении и переутомлении лётного состава. Формированию системной методологии инженерно-психологических и эргономических исследований в авиации и космонавтике способствовало участие сотрудников отдела в выполнении научно-исследовательских работ «Дедукция» и «Авангард» [10].

В докладах на пленарном заседании отмечалось, что профессиональная надёжность лётного состава во многом определяется эффективностью учёта психофизиологических закономерностей, характеристик и возможностей человека и влияния факторов полёта на функциональное состояние и психофизиологическую надёжность лётчика. При этом подчёркивалось, что условием повышения психофизиологической надёжности лётчика в осложнённых условиях полёта является обеспечение его ситуационной осведомлённости и пространственной ориентировки. В связи с этим необходимо создавать современные тренажёры для выработки навыков пространственной ориентировки и оценки обстановки и принятия решения о действиях при возникновении нештатных ситуаций.

Одна из секций конференции посвящалась оценке вклада отечественных ученых и специалистов в создание системы эргономического обеспечения разработки и эксплуатации авиационной техники. Показано, что в результате разработок Г.М. Зараковского и его сотрудников в 1980-х гг. была обоснована методология системного учёта ресурсов, характеристик и возможностей человека при проектировании профессиональной деятельности в авиации и космонавтике [3]. Отмечалось, что значительный вклад в разработку теории и в практику учёта психофизиологических характеристик и возможностей человека в авиации и космонавтике внесли В.А. Бодров, Н.Д. Завалова, Н.И. Фролов, Л.С. Хачатурьянц, их сотрудники и коллеги. Составной частью применяемой методологии стали анализ и оценка проектируемой деятельности с позиций соответствия ресурсов, характеристик и возможностей человека требованиям к её качеству, своевременности и продолжительности выполнения [5]. Реализация этой методологии сделала возможным обобщение материалов инженерно-психологических и эргономических исследований и подготовку руководства по инженерной психологии Военно-воздушных сил и руководства по эргономическому обеспечению создания и эксплуатации авиационной техники. Эти документы стали организационной и методологической осно-

вой системы комплексного учёта ресурсов, психофизиологических характеристик и возможностей лётного состава и космонавтов в интересах повышения эффективности и надёжности их профессиональной деятельности.

На секции говорилось и о вкладе других учёных и специалистов института, участвовавших в проведении исследований инженерно-психологической и эргономической тематики, результаты которых стали основой руководства по инженерной психологии ВВС и руководства по эргономическому обеспечению создания и испытаний авиационной и космической техники. В качестве активных участников этих исследований назывались А.А. Меденков, А.А. Поспелов, В.И. Савченко, И.Е. Дорошенко, А.Ю. Бакулов, А.В. Евдокимов, В.М. Звоников, А.А. Малофеев, Ю.Н. Коробков, А.А. Обознов, Н.В. Третьяков, А.В. Чунтул, А.В. Шакула, Е.А. Бурцева, О.А. Мнациканьян, А.Я. Фролов и другие.

Эргономические исследования и разработки проводились с использованием экспериментальной и стендовой базы и научного оборудования, позволяющих моделировать условия деятельности лётного состава и других специалистов, в том числе с воздействием факторов среды и экстремальных ситуаций, и изучать их влияние на функциональное состояние человека. А.А. Малофеев, Ю.Н. Коробков, В.А. Ершов и другие специалисты много делали для того, чтобы экспериментальные исследования проводились с расширенными возможностями по варьированию технических характеристик разрабатываемых средств и обеспечению психологической адекватности деятельности, подлежащей изучению, оценке и оптимизации по результатам исследования психофизиологических характеристик и возможностей человека. На отдельной секции конференции обсуждались направления и содержание учёта психофизиологических возможностей человека при разработке и эксплуатации авиационно-космической техники. В представленных докладах рассматривались актуальные и сегодня психофизиологические, инженерно-психологические и эргономические исследования в авиации. Одним из таких исследований является использование априорных методов оценки алгоритмов, средств и условий деятельности лётчика и членов экипажа на этапах эскизно-технического проектирования образцов авиакосмической техники. Эти методы показали свою эффективность в процессе инженерно-психологического проектирования системы отображения информации перспективных вертолётов. Наибольшей точностью и практической значимостью обладали методы, основанные на психофизиологическом анализе информационной подготовки и принятия решений лётчиком. Они не только позволяли определить возможность решения им задачи в отведённое время, но и обосновать предложения по оптимизации средств отображения информации и органов управления.

Интерес у участников конференции вызвали и обобщенные данные об эффективности практического учёта психофизиологических возможностей лётчика при создании и эксплуатации авиационной и космической техники. Показано, что учёт человеческого фактора при разработке и эксплуатации авиационной техники повышает надёжность действий лётчика в сложной обстановке на 10-40% и защиту от неблагоприятных воздействий на 10-30%. Число выявляемых при испытаниях техники эргономических недостатков сокращается на 80%. Ошибочные и несвоевре-

менные действия отмечаются в 2-3 раза реже. Комплексный учёт человеческого фактора в авиации сокращает аварийность в 1,5-2 раза, повышает боевую эффективность на 20-40% и продлевает лётное долголетие на 2-3 года. Представленные данные свидетельствовали о целесообразности организации учёта психофизиологических характеристик и возможностей человека на основе межведомственных планов и программ использования потенциала и ресурсов человека в авиации и космонавтике.

Выступления участников конференции показали, что создание авиационной техники пятого поколения невозможно без проведения эргономических исследований в интересах обеспечения психофизиологической надёжности лётного состава и авиационных специалистов [15]. Но для этого необходимо формировать методологию учёта психофизиологических характеристик и возможностей человека в авиации, основанную на современных реалиях экономики. В качестве направлений разработки такой методологии рассматривались систематизация психофизиологических данных о деятельности лётного и инженерно-технического состава, анализ причин ошибочных и несвоевременных действий и оценка функционального состояния лётного состава и авиационных специалистов и организации социального, медицинского и психофизиологического обеспечения лётного труда и продления профессионального долголетия. Необходимым условием развития новой методологии эргономического обеспечения создания и эксплуатации техники рассматривалась разработка методов, средств и технологий учёта человеческого фактора при проектировании авиационной техники, обоснование требований к средствам и условиям лётного труда и оценка их выполнения в процессе создания, испытаний и эксплуатации авиационной техники. Кроме того, представлялся важным анализ психофизиологических характеристик и возможностей человека, в том числе в интересах создания технических средств и методов обучения лётного состава, а также разработки требований к техническим средствам обучения, программам подготовки и оценки готовности лётного состава к полётам и к экстремальным ситуациям [9].

В докладах показана актуальность повышения мастерства лётчика на основе технологий учёта индивидуальных особенностей его организма, переносимости перегрузки и воздействия других факторов полёта. Эти данные должны стать основой разработки рекомендаций по освоению лётчиком новых тактических приёмов и способов ведения ближнего и дальнего воздушного боя и выполнения противоракетных манёвров с сохранением пространственной ориентировки и боеспособности. Оценка готовности лётчика к полётам предполагает учёт его психофизиологической подготовки к действиям в экстремальных ситуациях, которые могут возникнуть при определенных условиях и обстоятельствах. Подготовить лётчика к работе в экстремальных ситуациях можно только на специальном тренажёре. Без него лётчик набирает опыт по мере возникновения экстремальных ситуаций в полёте, что достаточно рискованно и вряд ли оправданно.

В методологии системного формирования и поддержания работоспособности лётчика задачей коррекции функциональных нарушений становится не только восстановление психофизиологических ресурсов и резервов организма, но и формиро-

вание механизмов экстренной мобилизации функциональных систем для обеспечения профессиональной надёжности деятельности. Это означает необходимость восстановления в процессе реабилитации лётчика эффективного функционирования механизмов регуляции нервно-психической и мотивационно-волевой активности и адаптации организма к изменениям условий деятельности и внезапным воздействиям неблагоприятных факторов полёта. В результате исследований по отмеченным выше направлениям появилась возможность подготовки межведомственного руководства по психофизиологической подготовке лётного состава и оценке его профессиональной надёжности на этапах испытаний и в процессе эксплуатации авиационной техники.

Конференция предусматривала проведение круглого стола «Актуальные проблемы развития эргономики в современных условиях», модераторами которого являлись А.А. Меденков, М.В. Дворников. Активное участие в обсуждении проблем развития авиационной эргономики приняли Е.А. Бурцева, Ю.А. Гольцев, И.Е. Дорошенко, А.В. Евдокимов, В.А. Ершов, Н.Н. Зацарный, В.М. Звоников, Р.К. Киселев, Ю.Н. Коробков, Э.А. Козловский, В.В. Козлов, И.Е. Крюкова, А.А. Обознов, А.А. Пospelов, О.Н. Рыбников, Н.В. Третьяков, А.В. Чунтул и А.В. Шакула. В своих выступлениях они отмечали важность продолжения системного и целенаправленного изучения истории становления и развития отечественной инженерной психологии и эргономики в авиации и космонавтике. Поддержано предложение М.В. Дворникова о включении в тематику научных форумов по проблемам психологии труда, инженерной психологии и эргономики вопросов, связанных с историей становления и развития этих исследований, и вклада в их разработку отечественных учёных и специалистов. Участники круглого стола одобрили предложения по сбору данных об участниках Великой Отечественной войны и подготовке издания «Бессмертный полк Института авиационной и космической медицины».

Конференция завершилась принятием решения, в котором дана оценка разработкам в области авиационной инженерной психологии и эргономики, намечены направления исследований в авиации и космонавтике и сформулированы предложения по их проведению в интересах повышения надёжности профессиональной деятельности летного состава и космонавтов за счет учета психофизиологических характеристик и возможностей человека при создании и эксплуатации техники.

Актуальные проблемы развития обоснованной Г.М. Заракоским методологии учета человеческого фактора при создании и эксплуатации авиационной и космической техники обсуждались на научной конференции «Человеческий фактор в авиации и космонавтике: проблемы психологии и эргономики», проведенной 23-25 ноября 2017 года. В выступлениях и сообщениях ее участниках большое внимание уделялось развитию методологии учета психофизиологических характеристик и возможностей человека в интересах обеспечения безопасности полетов и повышения профессиональной надёжности летного состава и космонавтов. Об эффективном функционировании Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины в качестве методологического центра психофизиологического анализа деятельности лётчика говорилось в

сообщении А.А. Меденкова с соавторами [17]. В институте этим занимались сотрудники отдела, который в 1967 году возглавил Г.М. Зараковский. Он был основоположником разработки методологии психофизиологического анализа трудовой деятельности и бессменно руководил отделом до увольнения в запас в октябре 1987 года [20].

Сотрудники отдела руководствовались методологией психофизиологического анализа содержания и особенностей деятельности летного состава и космонавтов и разрабатывали методы, способы и приемы их учета для повышения эффективности решения задач деятельности [7]. Проводимые исследования были направлены на обоснование инженерно-психологических рекомендаций к средствам деятельности летного состава при решении пилотажных, прицельных, разведывательных, навигационно-тактических и других задач и на обеспечение работоспособности космонавтов в продолжительных космических полетах. В летных исследованиях определялись психофизиологические пути повышения эффективности распознавания целей в маловысотном полете. Разрабатывались способы повышения эффективности опознания объектов с больших высот с помощью оптических средств наблюдения. Проводились психофизиологические исследования по обоснованию вида информации, отображаемой на новых тактических бортовых индикаторах, и использования авиационных приборов с ленточными шкалами. Изучались способы имитации визуального полета и совершенствования индикаторов пространственного положения. В лабораторных условиях и на моделирующих стендах изучался процесс принятия решений летчиком и штурманом при перекодировании визуальной информации и ее преобразования путем умозаключений и репродуктивного мышления.

Со временем под руководством Г.М. Зараковского сформировалась школа психофизиологического анализа как система образования и научной подготовки, с учениками и последователями, использующими системную методологическую платформу для оптимизации средств, алгоритмов и условий операторской деятельности на основе материалов комплексного изучения, обобщения, систематизации и анализа психофизиологических характеристик и закономерностей трудовой деятельности [21]. Научная школа Г.М. Зараковского функционировала как образовательный центр подготовки специалистов высшей квалификации, исследовательский коллектив и направление учета психофизиологических характеристик и возможностей человека в интересах обеспечения профессиональной надежности летного состава и космонавтов и повышения безопасности полетов. На всех этапах своего существования школа Г.М. Зараковского последовательно двигалась в направлении углубления и совершенствования методологии исследований деятельности человека-оператора и его информационного обеспечения, поиска методов и средств внедрения в практику рекомендаций и обоснованных решений по психофизиологической оптимизации средств, алгоритмов и условий работы летного состава и авиационных специалистов [8].

Продолжение исследований и развитие идей Г.М. Зараковского представляется актуальным в теоретическом и в практическом отношении [11]. Это вызывается необходимостью выполнения решений по развитию отечественной авиации, космонавтики и разработке перспективной авиакосмической техники. Творческий за-

дел школы Г.М. Зараковского представляется важным использовать и сегодня в интересах оптимизации процесса, средств и условий деятельности летного состава и других авиационных специалистов [16]. В сообщении В.М. Звоникова с соавторами показан вклад сотрудников Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины в разработку актуальных проблем авиакосмической медицины. В становление и развитие методологической и организационной системы учета психофизиологических характеристик и возможностей человека при создании, испытаниях и эксплуатации авиационной и космической техники свою роль внесли сотрудники научного управления, которое возглавлял доктор медицинских наук, профессор В.А. Бодров. Научными подразделениями управления руководили Н.И. Фролов, Г.М. Зараковский, Б.Л. Покровский, В.А. Пономаренко, Ю.П. Петров, Ю.А. Кукушкин, Н.А. Федоров и Л.С. Хачатурьянц, Г.В. Анисимов и другие ученые [19]. Их сотрудники проводили исследования не только в лабораторных условиях, но и непосредственно в строевых частях в ходе учебно-боевой подготовки летного состава, в том числе в Республике Афганистан. В этой «горячей» точке В.А. Бодров, А.Д. Сергаков, В.М. Звоников, А.Н. Кольцов, А.В. Чунтул, М.В. Дворников, С.В. Разинкин и А.Б. Стрельченко изучали условия летной работы в горно-пустынной местности и жарком климате и разрабатывали методы, средства и способы повышения работоспособности летного состава.

Под руководством В.А. Бодрова при активном участии Л.П. Гримака, В.М. Звоникова, А.В. Шакулы, А.Б. Стрельченко и В.В. Харина формировалась система поддержания профессиональной работоспособности и медико-психологической реабилитации летчиков с функциональными расстройствами и использования тренажеров для диагностики нарушений состояния организма и психики и восстановления работоспособности летчиков [6]. Сформированная система психофизиологической реабилитации и восстановления функционального состояния летчика после полетов позволила существенно снизить заболеваемость летного состава и уровень дисквалификации по состоянию здоровья и продлить летное долголетие на 3,5 года.

Под руководством Н.И. Фролова сотрудниками его отдела проводились масштабные исследования в авиационных частях по изучению психофизиологических особенностей летной деятельности и обоснованию рекомендаций по обеспечению работоспособности и профессиональной надежности летчика. Важное место в исследованиях сотрудников отдела Н.И. Фролова занимали оценка работоспособности летного состава и оптимизация их летной нагрузки [22]. Эти исследования имели значение для профилактики утомления и переутомления летчика и обеспечения безопасности полетов путем предупреждения снижения профессиональной надежности летчика и совершения им ошибочных и несвоевременных действий. Внедрение результатов исследований способствовало продлению летного долголетия летчиков и, тем самым, существенному сокращению финансовых затрат на подготовку летного состава.

В отделе В.А. Пономаренко проводились исследования научно-практических проблем авиационной инженерной психологии, разрабатывалась методология оте-

чественных психологических исследований в авиации. Обосновывались необходимость и возможность использования при выборе уровня автоматизации управления самолетом введения отказов для анализа действий и решений летчика в аварийной обстановке и оценке его психофизиологической надежности. С активным участием Н.Д. Заваловой разрабатывалась проблема образа в системе психической регуляции деятельности летчика, изучались содержание и структура образа полета и определялись особенности его регулирующей функции. Материалы летных и стендовых экспериментальных исследований использовались для обоснования рекомендаций по определению вида отображения информации на авиагоризонте, подготовке летчиков к полетам на предельно малых высотах, в условиях метеоминимума погоды и при отказах авиатехники.

Сотрудники отдела Л.С. Хачатурьянца участвовали в разработке методов и критериев оценки, прогнозирования и обеспечения оптимального уровня работоспособности космонавтов, в том числе при изучении влияния невесомости на характеристики управляющих действий с помощью специального регистратора процессов слежения. Портативный прибор, созданный Л.С. Хачатурьянцем совместно с Е.А. Ивановым, и получивший название «Слежение», стал первым эргономическим инструментом, оказавшимся на борту космического корабля. Для изучения влияния факторов космического полета на функциональное состояние космонавтов В.А. Поповым, Е.А. Ивановым и Л.С. Хачатурьянцем был сконструирован портативный рефлексграф. Он использовался во время полетов космических кораблей «Союз» и «Союз-6». С его помощью была установлена связь времени выполнения сложных операций экстраполяции с процессами адаптации в первые двое суток полетов. Сотрудники отделения, которое возглавлял Г.В. Анисимов, разрабатывали и эффективно применяли уникальную фото- и киноаппаратуру, позволяющую регистрировать пилотажные параметры и рабочие движения летчика, направление его взгляда и состояние функций организма.

В обеспечение экспериментальных исследований, анализа и обработки информации и создания математических моделей деятельности летного состава и авиационных специалистов в отделе Ю.А. Кукушкина разрабатывались алгоритмы и программы автоматизированного анализа психофизиологических данных, формировались базы и банки данных. В отделе Б.Л. Покровского Д.И. Шпаченко, В.М. Звониловым, Н.Ф. Лукьяновой, В.И. Полянским, В.П. Ступницким, Н.В. Третьяковым, Н.Н. Зацарным и другими сотрудниками были определены профессионально важные качества личности и летные способности в целях отбора и профессиональной специализации летчиков и комплектования экипажей. Формировалась система профессионального психологического отбора в авиационные и авиационно-технические училища, осуществлялось научно-методическое сопровождение практической деятельности психофизиологических лабораторий авиационных училищ. В.Ф. Жернавков, Ф.А. Зубец и Э.А. Козловский проводили исследования в интересах обучения и подготовки курсантов летных училищ и использования летных тренажеров для выработки необходимых летных навыков, в том числе в особых условиях полета.

Материалы исследований стали основой для создания теории утомления и функциональной надежности оператора, профессионального развития личности, психической регуляции операторских действий, психологического стресса и профессиональной мотивации и создания научных школ. Разработанные рекомендации и предложения по учету человеческого фактора использовались для повышения профессиональной надежности летного состава, авиационных специалистов, космонавтов, спасателей и других лиц опасных профессий.

Сотрудники управления внесли весомый вклад в становление и развитие отечественной авиационной эргономики в интересах обеспечения безопасности полетов и повышения эффективности авиации на основе комплексного учета психофизиологических характеристик и возможностей летного состава и авиационных специалистов при создании и эксплуатации авиационной техники. Теоретический и практический вклад сотрудников управления В.А. Бодрова в становление и развитие отечественной психологии и авиакосмической медицины и создание методологической основы современных исследований в этой области можно считать фундаментальным [12].

Экспериментальные исследования характеризовались сочетанием теоретико-методологического анализа проблем авиационно-космической физиологии, системности их проведения и практической направленности на сохранение здоровья и повышение работоспособности летного состава и космонавтов. Исследования были тесно связаны с учебно-боевой подготовкой и применением авиационной техники и вооружения. Они касались учета психофизиологии при определении оптимального состава летных экипажей самолетов и вертолетов, анализа и обобщения разведывательной информации в интересах авиации, оценки обстановки и принятия решений с использованием искусственного интеллекта. Внедрялись методы и средства эргономического проектирования сложных комплексов и систем различного назначения, определялись порядок и содержание учета психофизиологических характеристик и возможностей человека-оператора при создании и эксплуатации авиационной техники. Проводилась эргономическая экспертиза образцов техники, разрабатывались требования к уровню подготовки специалистов и системе поддержания их работоспособности, осуществлялась психофизиологическая оптимизация средств и условий труда.

Развивая идеи Г.М. Зараковского, его ученики, соратники и последователи свято берегут память о нем. Ежегодно в день его кончины у могилы Г.М. Зараковского на Домодедовском кладбище собираются его родственники, ученики и близкие ему по духу и делам люди. Среди них сотрудники отдела Г.М. Зараковского, которым посчастливилось работать с ним в Государственном научно-исследовательском испытательном институте авиационной и космической медицины, А.А. Меденков, А.Ю. Бакулов, А.В. Евдокимов, О.А. Логунова, В.П. Нехорошев и О.Н. Рыбников. Помнят о Г.М. Зараковском и заботятся об увековечении его памяти А.В. Воробьев, А.С. Гозулов, М.В. Дворников, И.Е. Дорошенко, В.А. Ершов, Н.Л. Захарова, В.М. Звоников, Н.Н. Зацарный, В.В. Козлов, Ю.Н. Коробкова, А.А. Малофеев, А.А. Обознов, А.А. Поспелов, В.И. Савченко, Г.Б. Степанова, В.П. Ступницкий и Н.В. Третьяков. Материальную поддержку надлежащего ухода за местом захоро-

нения Г.М. Зараковского оказывают сотрудники Научно-практического центра Военной академии Генерального штаба ВС РФ А.Н. Глушко, И.А. Дьячук, В.И. Лазуткин, В.Г. Тренин, Ю.И. Радченко, А.А. Фролов, В.Э. Шаталов и В.Е. Шевченко. Все это еще раз свидетельствует о непрерываемом авторитете и высочайшем уважении, которым пользовался Г.М. Зараковский среди тех, кто работал и общался с ним, читал его труды и разделял его идеи и мировоззрение.

Анализ направлений реализации идей Г.М. Зараковского позволяет сделать следующие заключительные положения и выводы.

Психофизиологический анализ Г.М. Зараковского влияния на организм летчика и космонавта факторов авиационного и космического полета стали основой разработки методов, способов и средств обеспечения их работоспособности и эффективной профессиональной деятельности [13]. При его лидирующей роли в стране сложилась методологическая и организационная система учета человеческого фактора при создании, испытаниях и эксплуатации авиакосмической техники. Практическую и экономическую значимость создания такой системы трудно переоценить. И сегодня сохраняются условия для эффективного использования такой системы в интересах повышения профессиональной надежности лиц опасных профессий, в том числе летчика и космонавта, и обеспечения безопасности труда, авиационных и космических полетов [14]. Реализация методологии психофизиологического анализа деятельности и эргономической оптимизации средств, алгоритмов и условий труда способствует существенному повышению профессиональной надёжности лётного состава в полёте и эффективному использованию психофизиологических ресурсов и резервов для выполнения полётного задания. Г.М. Зараковский является основоположником отечественной методологии психофизиологического анализа деятельности и эргономической оптимизации средств, алгоритмов и условий труда и его творческий вклад в развитие психологии, психофизиологии и эргономики требует изучения, обобщения и анализа в интересах решения актуальных народно-хозяйственных проблем.

#### Литература

1. Бодров В.А., Зараковский Г.М. Инженерно-психологические принципы оптимизации систем управления летательными аппаратами // Космическая биология и авиакосмическая медицина. – 1978. – Т. 12, № 2. – С. 8–14.
2. Дворников М.В., Жданько И.М., Меденков А.А. Учет психофизиологических характеристик и возможностей человека в отечественной авиации и космонавтике // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 3/1. – С. 8–13.
3. Дворников М.В., Меденков А.А. Обеспечение безопасности полетов на основе системного учета психологии и психофизиологии человека // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 1/1. – С. 23–28.
4. Дворников М.В., Меденков А.А., Нестерович Т.Б. Инфраструктура эргономического обеспечения профессиональной деятельности // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 3. – С. 40–44.
5. Дворников М.В., Меденков А.А., Нестерович Т.Б. Психофизиологические ресурсы и резервы повышения безопасности полетов // Воен.-мед. журн. – 2017. – № 3. – С. 51–58.

6. Дворников М.В., Меденков А.А., Третьяков Н.В. Оценка и восстановление функционального состояния летчика // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 1/1. – С. 64–67.
7. Зараковский Г.М. Психофизиологический анализ трудовой деятельности (логико-вероятностный подход при изучении труда управляющего типа). – М.: Наука, 1966. – 114 с.
8. Зараковский Г.М. Целевая функция адаптации человека (в развитие идей Всеволода Ивановича Медведева) // Физиология человека. – 2014. – Т. 40, № 6. – С. 6–14.
9. Зараковский Г.М., Медведев В.И. Психолого-физиологическое содержание деятельности оператора / Инженерная психология: теория, методология, практическое применение; Под ред. Б.Ф. Ломова, В.Ф. Рубахина, В.Ф. Венды. – М.: Наука, 1977. – С. 101–118.
10. Зараковский Г.М., Меденков А.А., Поспелов А.А. Системная психофизиологическая оптимизация операторской деятельности / Системный подход в инженерной психологии и психологии труда. – М.: Наука, 1992. – С. 117–131.
11. Зараковский Г.М., Меденков А.А., Рысакова С.Л. Информационное обеспечение исследований и разработок в области психофизиологической оптимизации труда // Физиология человека. – 1992. – Т. 18, № 1. – С. 24–32.
12. Звоников В.М., Меденков А.А., Фролов А.Я., Шалимов П.М. Управление развития психологии труда, инженерной психологии и эргономики в отечественной авиации // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 3/1. – С. 46–51.
13. Козлова Н.М., Дворников М.В., Меденков А.А., Нестерович Т.Б. Актуальность учета человеческого фактора в авиации // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 3/2. – С. 47–52.
14. Козлова Н.М., Нестерович Т.Б., Логунова О.А., Московская Е.В. Идеи Г.М. Зараковского живут и претворяются //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 75–83.
15. Меденков А.А., Дворников М.В., Нестерович Т.Б. Актуальность учета психофизиологии человека в авиации // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 1/1. – С. 59–63.
16. Меденков А.А., Дворников М.В., Нестерович Т.Б. Судьбоносные идеи Г.М. Зараковского по развитию отечественной эргономики // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 1/1. – С. 29–34.
17. Меденков А.А., Нестерович Т.Б., Рысакова С.Л. История Института авиационной медицины // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 3/1. – С. 14–18.
18. Меденков А.А., Поспелов А.А., Савченко В.И., Рыбников О.Н., Логунова О.А. Инженерно-психологические и медико-технические исследования в интересах управления авиацией // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 3/1. – С. 37–45.
19. Меденков А.А., Рысакова С.Л., Денисова Т.В. Деятели авиационной и космической медицины и психофизиологии / Под ред. А.А. Меденкова. – М.: Полет, 2004. – 424 с.
20. Нестерович Т.Б., Меденков А.А., Гозулов А.С. О вкладе Г.М. Зараковского в развитие авиационной инженерной психологии и становление авиационной эргономики // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 3/2. – С. 22–26.
21. Нестерович Т.Б., Меденков А.А., Леонтьева Ю.В., Барыбина Е.В. О проектировании авиационной техники с учетом психофизиологических возможностей летчика // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 3/2. – С. 72–77.
22. Шалимов П.М., Меденков А.А., Дворников М.В. Становление системных психофизиологических исследований летного труда // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 1/1. – С. 14–17.

## АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Дворников М.В., Логунова О.А., Меденков А.А., Чунтул А.В., Шакула А.В.

Военно-научным комплексом страны решаются задачи научного обоснования строительства, развития и применения Вооруженных сил, определения требований к перспективным комплексам и сопровождения разработок по созданию вооружения и военной техники нового поколения. Основу военно-научного комплекса составляют научно-исследовательские институты и военно-учебные заведения, а также квалифицированные научные кадры, участвующие в поисковых, фундаментальных и прикладных исследованиях и разработках по государственному оборонному заказу. При этом важную роль играет военно-научное сопровождение исследований и разработок при обосновании требований к перспективной технике, в процессе ее проектирования и создания, а также на этапах испытаний и эксплуатации.

Считается, что военно-научное сопровождение исследований и разработок в интересах создания комплексов вооружения, систем связи, автоматизации и разведки во многом определяет эффективность образцов техники, а значит боеспособность и боеготовность Вооруженных сил. Сегодня наиболее проблемным является повышение эффективности научно-исследовательских и испытательных работ в области создания робототехники и повышения психофизиологической надежности летного состава и безопасности полетов. При этом по-прежнему остается актуальным комплектование воссозданных научно-исследовательских организаций квалифицированными научными кадрами, особенно в связи с укрупнением научных подразделений и потребностью в специалистах с междисциплинарной и многопредметной подготовкой.

Дополнительного внимания требует развитие нормативной правовой базы учета психофизиологических характеристик и возможностей человека при разработке и эксплуатации систем вооружения и военной техники. Для определения актуальных направлений и поиска эффективных решений по проведению военно-научных исследований в части учета психофизиологических характеристик и возможностей человека представляется актуальным обратиться к опыту организации эргономического обеспечения создания, испытаний и эксплуатации авиационной и космической техники и военно-научного сопровождения этих работ [3].

Развитие авиации и космонавтики является задачей государственной важности. Отечественное авиастроение обладает достаточным научно-технологическим и производственным потенциалом для создания образцов авиационной и космической техники мирового уровня. В условиях обострения экономической конкуренции этот потенциал необходимо использовать в максимальной степени. Инновационное развитие авиации предполагает сохранение уникальных отечественных технологий и наращивание научно-технического задела для создания авиационной техники нового поколения, развитие научно-производственной и технологической базы разработки и производства авиационной техники, а также повышение технического и технологического уровня предприятий авиационной отрасли и эффек-

тивности научных исследований и разработок и оптимизацию состава и структуры научно-производственного комплекса, работающего в интересах обороны и безопасности государства.

В свое время направлениями повышения конкурентоспособности авиационной техники считалось создание авиационных двигателей с меньшим расходом топлива и увеличенным ресурсом эксплуатации, повышение ремонтопригодности, снижение стоимости, трудоемкости технического обслуживания и массы конструкции и использование новых технологий, авиационных антикоррозионных материалов и элементов с повышенной удельной прочностью и расширение возможностей систем и повышение надежности бортового оборудования, а также сокращение сроков разработки и доводки летательных аппаратов. Однако в условиях выравнивания эксплуатационных, технических и технологических характеристик и связанных с ними преимуществ авиационной техники решающим фактором обеспечения ее конкурентоспособности стала эффективность, надежность и безопасность полетов в контексте с психофизиологическими возможностями и характеристиками человека в системе «летчик-самолет».

Квалификация летного состава, его психофизиологическая подготовка к полетам, система поддержания работоспособности, переносимости перегрузок, гипоксии и других факторов полета во многом обеспечивали эффективность применения авиационной техники и безопасность полетов.

В то время в стране сложилась и эффективно функционировала организационная система учета психофизиологических характеристик и возможностей человека в рамках нормативно предусмотренной системы эргономического обеспечения разработки и эксплуатации авиационной и космической техники [4]. Эта система выступала в качестве действенного механизма имплементации научных знаний и технологий обеспечения психофизиологической надежности летного состава в интересах повышения боеготовности авиации и эффективности ее действий. Особенностью функционирования этой системы являлось не только участие инженерных психологов, авиационных врачей и эргономистов в работах на протяжении всего жизненного цикла авиационной техники, но и научное сопровождение и эргономическая экспертиза содержания, взаимосвязи и преемственности проводимых работ [6]. Это обеспечивало достижение конечного результата учета психофизиологических возможностей человека и повышения эффективности учебно-боевой подготовки и безопасности полетов. На практике такая преемственность обеспечивалась участием в этих работах ученых и специалистов в области инженерной психологии, авиационной медицины, эргономики и гигиены Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины. Их квалификация не вызывала сомнения, поскольку это были специалисты с последипломным профессиональным образованием, оканчивали факультет подготовки врачей для ВВС Военно-медицинской академии и психологический факультет университета или летное училище и военную академию. Именно эти специалисты участвовали в подготовке технического задания на разработку образца техники в части обоснования эргономических требований. При этом они учитывали особенности и специфику предыдущих образцов техники, их конструктивные характе-

ристики, причины ошибок летного состава при эксплуатации авиационной техники, прогнозные данные об усложнении деятельности при использовании новых средств, аппаратно-программных решений и перспективного оборудования. С участием этих же специалистов проводилось последующее обоснование и согласование тактико-технических требований к создаваемому образцу техники. При этом особое внимание уделялось разработке раздела «Требования эргономики и технической эстетики». В этот раздел включались нормативно-технические документы из системы эргономического обеспечения разработок и эксплуатации и дополнительные требования, обоснованные при эргономическом сопровождении разработки технического задания и вытекающие из анализа ошибочных и несвоевременных действий, выявленных при анализе авиационных инцидентов и происшествий. Определялся перечень эргономических работ, подлежащих выполнению на стадиях эскизно-технического проектирования образца техники, в том числе с проведением экспериментальных исследований. Предусматривалась также экспертиза результатов выполняемых эргономических работ, как в процессе проектирования, так и на этапах испытаний образца техники. Специалисты Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины привлекались к проведению такой экспертизы на всех последующих этапах эксплуатации образца техники. Такая организация учета психофизиологических возможностей человека при разработке и эксплуатации образца техники позволяла своевременно получать данные об особенностях нового образца, выявлять специфические требования к подготовке летного состава, разрабатывать и использовать показатели и критерии оценки готовности и способности к эксплуатации авиационной техники в требуемом диапазоне его тактико-технических характеристик и возможностей [8].

Сегодня конкурентоспособность авиационной техники еще в большей степени обеспечивается преимуществами системы учета психофизиологических характеристик и возможностей человека как при подготовке технического задания на разработку образца техники и определении тактико-технических требований к нему, так и на стадиях эскизно-технического проектирования и этапах испытаний и эксплуатации. Достижение такого преимущества предполагает выполнение комплекса мероприятий по учету психофизиологических характеристик и возможностей человека в авиации в интересах повышения уровня подготовки и профессиональной надежности экипажей на основе системы контроля функционального состояния и психофизиологической надежности летного состава и его защиты от факторов полета и их негативного влияния на здоровье и работоспособность [15].

Особую сложность в этой связи представляет обоснование технических средств, необходимых для психофизиологической подготовки организма летчика к воздействию факторов полета. В современных условиях это в первую очередь относится к подготовке летного состава к сохранению пространственной ориентировки, особенно, при воздействии ускорений, гипоксии и возникновении разного рода иллюзий. В настоящее время такая комплексная психофизиологическая подготовка летного состава проводится за рубежом в ряде стран. Безусловно, для повышения эффективности такой тренировки предварительно проводились много-

численные эксперименты по обоснованию методологии моделирования условий и определению методик тренировки, показателей и критериев оценки качества подготовки и тренировки. При этом имела в виду необходимость обеспечения способности летного состава решать учебно-боевые задачи с требуемой эффективностью во всем диапазоне изменений воздействующих факторов полета. Все это предполагало целенаправленное проведение исследований по определению параметров воздействующих факторов и их влияния на функциональное состояние летного состава и решение задач учебно-боевой подготовки.

Необходимость такого изучения психофизиологических возможностей человека требовалась для обеспечения эффективного использования средств и систем разведки местности при увеличении площади ее обзора и разной информативности получаемых данных, определения параметров полета объектов и их идентификации с использованием систем дальнего обнаружения воздушных и воздушно-космических объектов. Соответствующие рекомендации требовались для эффективного обнаружения и классификации малоразмерных объектов и оценки их функционального состояния при скрытном мониторинге земной и морской поверхности, сопровождении целей в условиях радиоэлектронного противодействия, а также для контроля воздушной обстановки и предупреждения столкновений в воздухе с использованием глобальных навигационных технологий и систем с искусственным интеллектом.

Сегодня инженерно-психологические проблемы возникают при создании интеллектуальных систем обнаружения и идентификации различных объектов и оптимизации отображения информации человеку-оператору. Для их решения требуется изучение психофизиологических особенностей восприятия изображений зашумленных объектов в различных спектрах и разработка алгоритмов представления данных на средствах ее отображения.

Методологические и методические эргономические проблемы возникают в связи с созданием радиолокационных и радиотехнических средств и систем контроля воздушной и подводной обстановки нового поколения, обеспечивающих возможность эффективного обнаружения и сопровождения целей в слоисто-неоднородных средах с сильным рассеянием при ограничении числа приемных антенн. Обеспечение устойчивости и надежности радиотехнического сопровождения и наведения истребителей на перехват групповых целей в условиях радиоэлектронного противодействия предполагает обоснование эргономических решений по оптимизации алгоритмов работы операторов комплекса.

Обеспечение безопасности полетов требует совершенствования не только систем и оборудования летательного аппарата, но и алгоритмов работы с ними летного состава, предъявления навигационно-пилотажной информации, обеспечивающей пространственную ориентировку летчика в сверхманевренном полете, отображения информации о пространственном положении самолета с совмещением аналоговой и цифровой информации о параметрах полета. Предупреждение иллюзий у летного состава требует не только использования комплекса психологических и психофизиологических технологий информационного обеспечения летчика в различных условиях полета, но и целенаправленной подготовки и тренировки.

Повышение адекватности моделирования летной деятельности в интересах проектирования перспективных летательных аппаратов требует психологического моделирования ситуаций и учета психофизиологических возможностей и характеристик летчика и оценки его психофизиологических ресурсов, резервов и надежности, переносимости перегрузок, помехоустойчивости и функциональной готовности к действиям в экстремальных ситуациях.

Ощущается острая потребность в технических средствах обучения и тренировки летного состава (стендах, комплексах и тренажерах), обеспечивающих снижение налета для достижения требуемого уровня готовности летчика. Нужны специальные тренажеры для подготовки летного состава к действию больших, длительных и знакопеременных перегрузок, с моделированием внекабинной обстановки, в том числе в условиях виртуальной реальности. Специфические психофизиологические особенности управления истребителями обычного взлета и посадки и короткого взлета и вертикальной посадки требуют их обязательного учета как при проектировании средств управления полетом, так и в процессе обучения и формирования необходимых навыков управления в условиях воздействия различных факторов. Недостаточный учет этих особенностей приводит к ошибкам и авиационным инцидентам, в том числе при посадке на палубу в условиях волнения моря или после выполнения учебно-боевого задания в стрессогенных условиях.

Научно-технологический потенциал отечественных предприятий еще не обеспечивает разработку и создание современных авиационных тренажеров, центрифуг, тренажеров пространственной ориентировки и других комплексов для использования в исследовательских целях, проведения экспериментов и обработки их результатов в реальном масштабе времени.

Эргономические исследования и разработки в авиации не могут ограничиваться только летательными аппаратами. Безопасность полетов и эффективность авиации во многом зависят от средств и систем управления, руководства полетами и организации воздушного движения [17]. В связи с этим представляется важным участие эргономистов в разработке стационарных систем контроля воздушного и космического пространства и организации воздушного движения, оптимизации программ и алгоритмов анализа и обработки информации.

Интеграция эргономических знаний, методов и способов повышения психофизиологической надежности деятельности требует обновления автоматизированных систем управления полетами и воздушным движением. Эти системы должны обеспечивать не только контроль состояния систем безопасности, обеспечения жизнедеятельности и связи, но и оценку функционального состояния специалистов отечественными средствами диагностики и мониторинга.

При разработке бортовых систем контроля воздушного движения целесообразно учесть зарубежный опыт, в том числе инженерно-психологические просчеты в организации информационного взаимодействия летчика с наземными пунктами управления [13]. Результаты такой работы во многом зависят от участия инженерных психологов в создании бортовой системы контроля воздушного движения и моделей, используемых для выбора рациональных конструкторских решений.

Новые технологии используются при создании многофункциональных малогабаритных, сверхмалых и миниатюрных летательных аппаратов для обеспечения поиска воздушных судов, терпящих бедствие, их экипажей и пассажиров, а также лиц, находящихся в укрытиях. Они могут применяться для мониторинга окружающей среды, проведения химической, санитарно-гигиенической и биологической разведки, получения видеoinформации вне зон прямой видимости и обеспечения ориентации и поиска в труднодоступных местах, в тайге и в горной местности. Использование таких аппаратов позволяет снизить себестоимость разведывательного полета и эксплуатационные затраты в несколько раз и существенно сократить время обнаружения и оказания экстренной помощи лицам, терпящим бедствие. Но возникает необходимость в управлении полетами таких летательных аппаратов на больших расстояниях, а также в анализе и использовании информации, поступающей с помощью телевизионных и инфракрасных систем обнаружения и классификации наземных объектов. Информация подлежит обработке и анализу в реальном масштабе времени, а результаты ее обобщения должны использоваться для уточнения маршрута полета и передаваться в центры коллективного анализа и управления. Все это требует эргономической оптимизации систем управления такими аппаратами и алгоритмов управления ими в реальном масштабе времени. Эффективными могут оказаться инженерно-психологические исследования и разработки в интересах управления беспилотными летательными аппаратами для оценки обстановки и принятия оперативных решений по противодействию беспилотным летательным аппаратам.

Особое внимание должно уделяться повышению профессиональной надежности летного и инженерно-технического состава и других авиационных специалистов. Это требует создания современных методов и средств контроля их работоспособности и профессиональной надежности. В связи с этим актуальными становятся исследования в интересах повышения надежности и сокращения времени диагностики нарушений на стадии предболезни, качественной и количественной оценки систем организма человека при различных заболеваниях. Представляется целесообразной разработка методов диагностики снижения функциональных возможностей и профессиональной надежности организма, в том числе с помощью методов гиперспектрального анализа и многофункциональной миниатюризированной диагностической и телекоммуникационной аппаратуры [14].

Важное место в обеспечении работоспособности летного состава и авиационных специалистов принадлежит технологиям оценки функциональных систем организма, особенностей углеводно-жирового обмена и основных генетических детерминант. Своевременное выявление патологии или неблагоприятных изменений позволяет не допускать к обучению на летные специальности лиц с такой патологией и рекомендовать им прохождение соответствующего лечебного или санаторно-оздоровительного курса.

Системы и средства обеспечения жизнедеятельности экипажей перспективных летательных аппаратов должны иметь увеличенный эксплуатационный ресурс и обладать сниженной удельной массой. В связи с этим возникает необходимость интеграция систем обеспечения жизнедеятельности и продления ресурса их безре-

монтажной эксплуатации в 2,5-3 раза. Требуется автоматизировать процессы комплексной оценки среды обитания и систем обеспечения жизнедеятельности, повысить безопасность воздушной среды, водообеспечения, температурно-влажностного режима и внедрить методы снижения биообрастания и биодеструкции оборудования.

Летный труд относится к опасной профессии и требует соответствующего медицинского обеспечения, в том числе в нестандартных и аварийных ситуациях. Для оказания неотложной помощи в таких ситуациях требуется наркозно-дыхательная аппаратура, высокочастотная искусственная вентиляция легких, респираторная и гемодинамическая поддержка, оксигенации крови, портативные гипобарические и гипербарические барокамеры и средства экстренной коррекции теплового состояния при гипо- и гипертермии. В этой связи перспективным является портативный многофункциональный аппарат регуляции дыхания и обогащения воздуха кислородом на основе диффузного фильтрационного разделения газов с помощью полимерных полупроницаемых мембран. Повышение содержания кислорода во вдыхаемом воздухе позволяет проводить эффективную оксигенопрофилактику и оксигенацию крови у раненых и пострадавших на этапах эвакуации и в стационарных условиях.

Обеспечение психофизиологической надежности летного состава предполагает использование специальных методов реабилитации функционального состояния и эмоциональной разгрузки. В связи с этим должны разрабатываться аппаратно-программные средства, обеспечивающие комплексное полиэффекторное воздействие.

Для повышения конкурентоспособности отечественной авиационной техники следует активно внедрять технологии профилактики монотонии и гиподинамии у летного состава и авиапассажиров в длительном полете, у авиадиспетчеров и лиц расчетов во время дежурства.

В качестве эффективного средства профилактики утомления, нарушений кровообращения и тромбообразования при длительном пребывании человека в вынужденной позе может оказаться метод надпороговой электростимуляции. Его применение повышает работоспособность и профессиональную надежность экипажа и расчетов смен в 1,5-2 раза и исключает случаи внезапной смерти авиапассажиров, страдающих сосудистыми заболеваниями, от тромбоэмболии после длительного пребывания в вынужденной позе во время полета.

По-прежнему актуальными остаются эргономические исследования и разработки, проводимые в интересах безопасности труда авиационных специалистов. Необходимы новые технологии профилактики заболеваний и снижения числа аварий и несчастных случаев, травм, отравлений и обморожений. В связи с этим целесообразно провести эргономическую инвентаризацию и экспертизу рабочих мест авиационных специалистов и привести их в соответствие с требованиями эргономики, технической эстетики и безопасности труда [18].

Для разработки перспективных образцов летательных аппаратов нужны автоматизированные технологии проектирования, испытаний, подготовки производства и изготовления конструкции и систем летательных аппаратов. И в этом процессе

важную роль играют экспертные системы и базы данных и модели, используемые для обоснования рациональных конструкторских решений. Однако при их разработке не всегда применяются технологии учета человеческого фактора. В связи с этим возникает необходимость в системах автоматического включения в процесс проектирования авиационной техники данных о возможностях и психофизиологических характеристиках летчика как человека-оператора [12].

Специальным направлением становится создание инновационной инфраструктуры эффективного учета человеческого фактора для повышения конкурентоспособности авиационной и космической техники [2]. Но ее создание окажется эффективным, если при этом будет обеспечена координация эргономических исследований, проводимых в интересах обороны и безопасности государства. Для этого в интересах повышения конкурентоспособности авиационной техники представляется необходимым обеспечить учет психофизиологических характеристик и возможностей человека при создании и эксплуатации авиационной и космической техники на основе соответствующей программы и координации эргономических исследований, проводимых как по государственному оборонному заказу, так и по другим планам и программам федерального и ведомственного уровня. Особо важным направлением является подготовка, переподготовка и повышение квалификации специалистов в области учета человеческого фактора. Координация проводимых эргономических исследований будет способствовать реализации планов долгосрочного развития военно-научного комплекса и создания условий для формирования научно-технического задела, обеспечивающего военную безопасность и обороноспособность государства, а также высокую боеготовность Вооруженных сил и их способность решать поставленные задачи в краткосрочной и в отдаленной перспективе [10].

Приоритетными направлениями развития эргономических исследований оборонной направленности является сохранение и развитие потенциала и научных школ в области учета психофизиологических характеристик и возможностей человека, развитие лабораторно-экспериментальной базы и формирование системы взаимодействия институтов и учреждений авиакосмической отрасли для обеспечения совместного получения актуальных научных результатов [9].

Для проведения на современном уровне необходимого объема исследований для решения актуальных задач учета психофизиологических характеристик и возможностей человека при создании и эксплуатации авиационной и космической техники необходимо оснащение исследовательских организаций отрасли современными комплексами, системами и аппаратурой. Модернизация лабораторно-экспериментальной и испытательной базы военно-научного комплекса должна быть привязана не только к государственной программе вооружения, но к задачам развития оборонных отраслей промышленности. В связи с этим более обоснованным станет создание центров коллективного пользования объектами лабораторно-экспериментальной базы.

Одновременно представляется необходимой реформа системы подготовки специалистов в области учета человеческого фактора при разработке, создании и эксплуатации авиакосмической техники [1]. Речь идет о подготовке специалистов в

образовательных учреждениях высшего профессионального образования аэрокосмической направленности и подготовке кадров высшей профессиональной квалификации.

Актуальным направлением остается подготовка квалифицированных научных кадров высшей профессиональной подготовки в научных организациях по таким специальностям как «Психология труда, инженерная психология и эргономика». Между тем, в научно-исследовательских организациях Министерства обороны специализированных ученых советов по защите кандидатских и докторских диссертаций по этой специальности нет. С этим связано и отсутствие планов научно-исследовательских работ по данному направлению, а также оснащения научно-исследовательских организаций и образовательных учреждений необходимым лабораторно-экспериментальным оборудованием для проведения исследований.

В качестве приоритетных задач научного обеспечения учета психофизиологических характеристик и возможностей человека при разработке и эксплуатации авиационной техники представляется необходимым спланировать проведение совместных комплексных исследований предприятиями, научными организациями и образовательными учреждениями в целях повышения качества решения задач и психофизиологической надежности специалистов с учетом возможного влияния факторов и условий их деятельности [5].

Информационной основой планирования, организации и проведения таких исследований должны стать ранее накопленный опыт комплексного исследования проблем учета психофизиологических характеристик человека, банки и базы данных эргономики и психофизиологии человека, психологии труда, гигиены и безопасности жизнедеятельности [7]. При этом важно использовать эффективную систему финансирования исследований и разработок, сочетающую общее финансирование исследований по государственному оборонному заказу и выполнение инновационных разработок малыми коллективами по грантам различных фондов и финансовых структур. При таком финансировании существенно повышаются возможности внедрения инновационных разработок при создании авиационной техники и обеспечения ее эффективного научного сопровождения, в том числе путем привлечения интеллектуального потенциала общественно-научных организаций, образовательных учреждений и инновационных центров [19]. В первую очередь это касается Федерального агентства научных организаций, Российской академии наук и Российского фонда фундаментальных исследований и проведения исследований совместно с органами исполнительной власти по ключевым направлениям обеспечения национальной безопасности.

Эффективная система заказа и финансирования исследований и разработок предполагает стройную систему управления их целенаправленным проведением и оперативность принятия решений по внедрению получаемых результатов применительно к разработке и эксплуатации авиационной техники. В связи с этим представляется необходимым повысить роль Научно-технического совета Министерства обороны в организации и проведении экспертизы технических заданий на проведение актуальных исследований и разработок. Одновременно повышается необходимость обоснования предложений и планирования исследований как в ин-

тересах проведения поисковых и фундаментальных исследований, так и прикладных исследований и разработок в интересах обеспечения создания образцов техники, предусмотренных государственной программой вооружения. Принципиально важно, чтобы в подготовке этих предложений участвовали специалисты с последипломным профессиональным образованием, как в координационных научно-технических советах органов военного управления, так и в секциях Научно-технического совета Министерства обороны.

Реализация выше приведенных рекомендаций, предложений и положений во многом зависит от повышения научного и кадрового потенциала научно-исследовательских организаций, производственных предприятий и образовательных учреждений в области учета психофизиологических характеристик и возможностей человека при проведении исследований и разработок в интересах создания новой авиационной и космической техники [11].

Эффективность военно-научного сопровождения определяется способностью своевременно выявлять и определять актуальные проблемы и направления научных исследований. Во многом это зависит от квалификации специалистов, участвующих в подготовке аналитических справок, докладов, предложений и финансово-распорядительных документов в целом. Качественной подготовке таких документов способствует широкое обсуждение проблем на научных форумах: конференциях, съездах, конгрессах и семинарах [16].

В свое время эффективным в этом отношении являлось международное военное сотрудничество и обмен официальными делегациями. При включении в состав таких делегаций квалифицированных специалистов соответствующей отрасли знаний удавалось получать практически значимую информацию и принимать адекватные организационные решения и асимметричные меры противодействия отставанию в тех или иных разработках и исследованиях.

Военно-политическая обстановка в мире и угрозы безопасности Российской Федерации повышают требования к эффективности функционирования военно-научного комплекса страны, в том числе в интересах развития авиационной и космической техники.

Использование знаний эргономики и инженерной психологии в авиации и космонавтике позволяет обеспечивать конкурентоспособность создаваемых образцов авиационной и космической техники и эффективный учет человеческого фактора в процессе их эксплуатации.

#### Литература

1. Афонская Т.А., Кочнева Л.В., Меденков А.А. Методология эргономической подготовки инженеров аэрокосмической отрасли // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2012. – № 4. – С. 19–24.
2. Дворников М.В., Меденков А.А., Нестерович Т.Б. Инфраструктура эргономического обеспечения профессиональной деятельности // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 3. – С. 40–44.
3. Козлова Н.М., Дворников М.В., Меденков А.А., Нестерович Т.Б. Актуальность учета человеческого фактора в авиации // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 3/2. – С. 47–52.

4. Козлова Н.М., Нестерович Т.Б. Система инженерно-психологических и эргономических исследований авиакосмической направленности // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика*. – 2017. – № 3. – С. 78–83.
5. Козлова Н.М., Нестерович Т.Б., Логунова О.А., Московская Е.В. Идеи Г.М. Зараковского живут и претворяются // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика*. – 2018. – № 2. – С. 75–83.
6. Логунова О.А., Меденков А.А., Хоменко М.Н. Взгляды Г.М. Зараковского на проектирование деятельности // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика*. – 2018. – № 2. – С. 30–34.
7. Меденков А.А. Жизнь и свершения Г.М. Зараковского // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика*. – 2018. – № 2. – С. 47–56.
8. Меденков А.А. Психофизиологические возможности человека в авиации // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика*. – 2018. – № 2. – С. 10–17.
9. Меденков А.А., Дворников М.В. Становление и развитие системы учета психофизиологических возможностей человека // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика*. – 2018. – № 2. – С. 18–24.
10. Меденков А.А., Дворников М.В., Логунова О.А. и др. Становление эргономики в военной авиации (беседа в редакции) // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика*. – 2018. – № 2. – С. 5–9.
11. Меденков А.А., Дворников М.В., Логунова О.А., Чунтул А.В. Актуальные направления развития отечественной эргономики // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика*. – 2018. – № 2. – С. 41–46.
12. Меденков А.А., Дворников М.В., Нестерович Т.Б. Актуальность учета психофизиологии человека в авиации // *Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики*. – 2017. – № 1/1. – С. 59–63.
13. Меденков А.А., Нестерович Т.Б. Актуальные проблемы авиационной медицины (по материалам зарубежных исследований) // *Авиакосм. и эколог. мед.* – 2016. – Т. 50, № 2. – С. 5–13.
14. Меденков А.А., Нестерович Т.Б. Влияние функционального состояния военного летчика на безопасность полетов (по материалам иностранной военной печати) // *Зарубежное военное обозрение*. – 2017. – № 9. – С. 57–63.
15. Меденков А.А., Поспелов А.А., Дворников М.В., Логунова О.А. Психофизиологический анализ и системная оптимизация деятельности // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика*. – 2018. – № 2. – С. 25–29.
16. Меденков А.А., Рыбников О.Н., Нестерович Т.Б., Логунова О.А., Степанова Г.Б. Зараковская школа психофизиологического анализа и эргономической оптимизации деятельности // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика*. – 2018. – № 2. – С. 68–74.
17. Меденков А.А., Рыбников О.Н., Рысакова С.Л. Эргономическая оптимизация комплексов автоматизации управления авиацией // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика*. – 2018. – № 2. – С. 35–40.
18. Меденков А.А., Сильвестров М.М., Филиппченкова С.И. Эргономика Г.М. Зараковского и его единомышленники // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика*. – 2018. – № 2. – С. 57–67.
19. Саранцев В.А., Моисеенко В.В., Меденков А.А. Проблемы создания и использования результатов интеллектуальной деятельности в интересах развития авиации и космонавтики // *Авиакосмическая медицина, психология и эргономика*. – 2018. – № 1. – С. 60–66.

## Публикации Г.М. Зараковского

1. Авдеева Н.Н., Зараковский Г.М., Степанова Г.Б., Фаустова Э.Н. Методика комплексного обследования детей в различных экологических и социальных средах // Физиология человека. – 1994. – Т. 20, № 6. – С. 43–52.
2. Аверьянов В.А., Зараковский Г.М. Анализ динамики насыщения организма белых мышей азотом при повышенном давлении воздуха // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 1966. – № 2. – С. 86–88.
3. Алексеев Э.Е., Волохов В.Ф., Головинский Г.Л., Зараковский Г.М. На путях исследования музыкальных вкусов // Советская музыка. – 1973. – № 1. – С. 59–69.
4. Алексеев Э.П., Зараковский Г.М., Меденков А.А. и др. Эргономика. Принципы и рекомендации: Метод. руковод. – М.: ВНИИТЭ, 1983. – С. 39–72.
5. Ахутин В.М., Зараковский Г.М., Королев Б.А. Инженерная психология в военном деле. / Под ред. Б.Ф. Ломова. – М.: Воениздат, 1983. – 224 с.
6. Ашметков А.С., Гутянский Г.С., Зараковский Г.М., Шлаен П.Я. Основные положения концепции создания и функционирования антистрессовых центров / Современные проблемы эргономики; Сб. ст. под ред. Г.М. Зараковского. – М.: Эргоцентр, 1995. – С. 57–64.
7. Балув О.Т., Зараковский Г.М. Исследование процессов зрительной идентификации объектов по признаку взаиморасположения // Вопр. психол. – 1977. – № 2. – С. 64–72.
8. Баранов Е.Г., Зараковский Г.М., Медведев В.И., Разыграева Н.А. Опыт исследования информационно обусловленного экологического сознания учеников старших классов средней школы // Физиология человека. – 1998. – Т. 24, № 4. – С. 43–54.
9. Боднар Э.Л., Зараковский Г.М., Чайнова Л.Д. Мотивация как фактор формирования функционального состояния напряженности оператора // Физиология человека. – 1999. – Т. 25, № 3. – С. 71–78.
10. Бодров В.А., Генкин А.А., Зараковский Г.М. Значение статистической структуры при однозначно-детерминированном реагировании на сигналы двух видов // Вопр. психол. – 1966. – № 6. – С. 77–86.
11. Бодров В.А., Генкин А.А., Зараковский Г.М. Некоторые закономерности реакций человека на тестовые задачи, моделирующие принятие одного из двух решений. Сообщение 1 – Зависимость частоты появления ошибок от сложности сигналов и вероятности их появления / Докл. АПН РСФСР. – 1961. – № 5. – С. 77–80.
12. Бодров В.А., Генкин А.А., Зараковский Г.М. Некоторые закономерности реакций человека на тестовые задачи, моделирующие принятие одного из двух решений. Сообщение 2 – Анализ появления ошибок с точки зрения теории информации / Докл. АПН РСФСР. – 1962. – № 2. – С. 99–102.
13. Бодров В.А., Генкин А.А., Зараковский Г.М. Некоторые закономерности реакций человека на тестовые задачи, моделирующие принятие одного из двух решений. Сообщение 3 – Зависимость времени реакции от сложности сигналов / Докл. АПН РСФСР. – 1962. – № 4. – С. 73–76.
14. Бодров В.А., Генкин А.А., Зараковский Г.М. Применение теории информации для исследования закономерностей реакций человека на последовательности сигналов различной статистической структуры / Тр. ВМА им. С.М. Кирова. – 1964. – Т. 162. – С. 42–47.
15. Бодров В.А., Дарашкевич И.В., Зараковский Г.М. Исследование способности к логическому мышлению методом силлогизмов // Бюлл. координационного совета № 1. – Л.: Воен.-мед. акад., 1969. – С. 89–92.
16. Бодров В.А., Зараковский Г.М. Инженерно-психологические принципы оптимиза-

ции систем управления летательными аппаратами // Косм. биол. и авиакосм. мед. – 1978. – Т. 12, № 2. – С. 8–14.

17. Бодров В.А., Зараковский Г.М. О некоторых психофизиологических показателях для профессионального отбора / Проблемы инженерной психологии. – Л.: ЛГУ, 1964. – С. 77.

18. Бодров В.А., Зараковский Г.М., Зинченко В.П. и др. Эргономика: принципы и рекомендации. Метод. руковод. – М.: ВНИИТЭ, 1981. – 275 с.

19. Бодров В.А., Зараковский Г.М., Зорилэ В.И. Унифицированные методы и критерии оценки состояния психофизиологических функций и работоспособности человека применительно к летной деятельности; Тез. докл. 5-й Всес. Конф. по авиакосмической медицине. Т. 1. Авиационная медицина, г. Калуга, окт. 1975 г. – М.;-Калуга: Отд-ние физиологии АН СССР, 1975. – С. 78–80.

20. Бодров В.А., Зараковский Г.М., Медведев В.И. и др. Психофизиологический отбор военных специалистов: Метод. пособие. – М.: Воениздат, 1973. – 205 с.

21. Бодров В.А., Зараковский Г.М., Мунипов В.М. и др. Руководство по эргономическому обеспечению разработки техники: Метод. матер. – М.: ВНИИТЭ, 1979. – 260 с.

22. Булова Т.А., Задесенец Е.Е., Зараковский Г.М. и др. Качество жизни. Краткий словарь. – М.: Смысл, 2009. – 168 с.

23. Булова Т.А., Зараковский Г.М. Дизайн как инструмент преодоления дегуманизации среды обитания людей в процессе цивилизационного развития. / Глобальные тенденции развития мира; Матер. Всерос. науч. конф., г. Москва, ИНИОН РАН, 14 июня 2012 г. – М.: Научный эксперт, 2013. – С. 517–529.

24. Булова Т.А., Зараковский Г.М. Самореализация в трудовой деятельности как характеристика качества жизни российского населения; Тез. докл. и сообщ. IV Междун. конф. «Психология и эргономика: единство теории и практики» // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2005. – № 3/1. – С. 9–10.

25. Вольнкин Ю.М., Зараковский Г.М. Психология и труд летчика // Авиация и космонавтика. – 1966. – № 10. – С. 9–13.

26. Воробьев А.В., Зараковский Г.М., Казакова Е.К. Взаимосвязь оценок населением красоты своего места проживания с оценками качества жизни и ряда других социально значимых факторов / Тр. ВНИИТЭ. Сер. Качество жизни. Вып. 15. – М.: ВНИИТЭ, 2011. – С. 212–234.

27. Гринев Г.Н., Зараковский Г.М. «Сценарная методика» экспертизы дизайн-эргономических решений на ранних стадиях проектирования / Техника, экономика; Межотраслевой науч.-техн. сб. ВНИИ межотр. информ. при Госкомитете СССР по машиностроению. Сер. Эргономика. Вып. 3. – М.: ВИМИ, 1991. – С. 42–46.

28. Деревянко Е., Зараковский Г.М., Кузнецов В. Летные качества. Как их развивать? // Авиация и космонавтика. – Май, 1967. – С. 79–82.

29. Джамгаров Т.Т., Зараковский Г.М., Покровский Б.Л. и др. Методическое руководство по проведению психологического отбора в высшие военные училища летчиков ВВС. – М.: Воениздат, 1966. – 52 с.

30. Дизайн и эргономика в современном мире; Матер. Междун. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию ВНИИТЭ. / Сост.: Г.М. Зараковский, И.В. Пенова, Н.О. Поталовская. – М.: Изд-во «Перо», 2013. – 113 с.

31. Задесенец Е.Е., Зараковский Г.М., Пенова И.В. Методология измерения и оценки качества жизни населения России // Мир измерений. – 2010. – № 27. – С. 37–44.

32. Задесенец Е.Е., Зараковский Г.М. Критерии оценки качества жизни населения // Надежность и качество. Тр. Междун. симп. UNESCO. 2 т. – Пенза: Пензенский госунар. ун-тет, 2007. – С. 160–162.

33. Зараковский Г.М. «Дорожная карта» по развитию инжиниринга и промышленного дизайна в 2013-2018 годах» и перспективы эргономических исследований и разработок; Матер. Междунар. конф. «Психология и эргономика: единство теории и практики», г. Тверь, 24-25 сент. 2013 г. // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2013. – № 4 (67). – С. 23–28.
34. Зараковский Г.М. 1-я Международная конференция «Качество жизни и психология» // Психол. журн. – 2005. – Т. 26, № 5. – С. 110–115.
35. Зараковский Г.М. Анализ деятельности: психофизиологическая структура трудовой деятельности и методы ее выявления. // Физиология трудовой деятельности. Гл. 16. – СПб.: Наука, 1993. – С. 467–492.
36. Зараковский Г.М. Анализ психофизиологической структуры решений и методы оценки индивидуальных особенностей мышления / Профессиональный психофизиологический отбор военных специалистов. Матер. конф. – Л.: ВМА им. С.М. Кирова, 1969.
37. Зараковский Г.М. Аннотация к тезисам Международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 50-летию ВНИИТЭ // Дизайн и эргономика в современном мире; Сб. матер. Международной научно-практической конференции ВНИИТЭ «Дизайн и эргономика в современном мире»; Под ред. Г.М. Зараковского, г. Москва, 27 апр. 2012 г. – М.: Изд-во «Перо», 2013. – С. 3–6.
38. Зараковский Г.М. Вклад Л.С. Хачатурьянца в становление и развитие космической психофизиологии и эргономики / Инженерная психология и эргономика в авиации: Матер. конф. – М.: Полет. 2005. – С.101–103.
39. Зараковский Г.М. Возможная стратегия достижения главной цели социально-экономического развития России – повышение качества жизни людей / Тез. V Международного симпозиума «Рефлективные процессы и управление»; Под ред. В.Е. Лепского, г. Москва, 11-12 окт. 2005 г. – М.: Институт философии РАН, 2005. – С. 91–95.
40. Зараковский Г.М. Вячеслав Алексеевич Бодров: неслужебная характеристика // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2006. – № 4. – С. 6–8.
41. Зараковский Г.М. Генеральная направленность развития человечества: гипотеза и следствия из нее // Научный эксперт. – 2010. – Вып. 6. – С. 95–104.
42. Зараковский Г.М. Дефицит времени и мышление летчика. //Авиация и космонавтика. – 1966. – № 12.
43. Зараковский Г.М. Дизайн, эргономика и качество жизни населения России» / Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики; Под ред. В.А. Бодрова, А.Л. Журавлева. Вып. 4. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2012. – С. 45–72.
44. Зараковский Г.М. Дизайн-эргономические исследования и разработка требований к оборудованию, производственным системам и строениям АЗ / Научно-технические аспекты разработки и реализации программ создания АЗ; Сб. науч. тр. – М.: ЭНИМС, 1991. – С. 167–172.
45. Зараковский Г.М. Дизайн-эргономическое проектирование гибких автоматизированных заводов в машиностроении / Эргономика и социальная ориентация научно-технического прогресса. – М.: ВНИИТЭ, 1989. – С. 13–15.
46. Зараковский Г.М. Документ 36. Завершающее сражение Отечественной: впечатления солдата Г.М. Зараковского / Советская психологическая наука в годы Великой Отечественной войны (1941 – 1945). – М.: Московский гуманитарный университет, Институт психологии РАН, 2006. – С. 220–226.
47. Зараковский Г.М. Духовность как особый аспект качества жизни населения / Тр. ВНИИТЭ. Сер. Качество жизни. Вып. 4. Качество жизни и духовная культура. – М.: ВНИИТЭ, 2002. – С. 49–59.

48. Зараковский Г.М. Завершающее сражение Великой Отечественной войны: впечатления солдата // Психол. журн. – Т.16, № 4. – 1995. – С. 7–10.
49. Зараковский Г.М. И не стереть из памяти блокаду Ленинграда / Человеческий капитал. – 2012. – № 6 (42). – С. 67–69.
50. Зараковский Г.М. И не стереть из памяти блокаду Ленинграда. // Человеческий капитал. – 2012. – № 6 (42). – С. 67–69.
51. Зараковский Г.М. Инновации как инструмент прогресса – локального и глобального / Человеческий фактор в авиации и космонавтике: потенциал и ресурсы. – М.: Полет, 2010. – С. 23–46.
52. Зараковский Г.М. Инновации как инструмент прогресса / Человеческий фактор в инновационном развитии авиации и космонавтики; Сб. науч. тр. под ред. А.А. Меденкова. – М.: Полет, 2009. – С. 22–32.
53. Зараковский Г.М. Инновационные процессы в России и качество жизни населения // Рефлексивные процессы и управление. – 2007. – Т. 7, № 2. – С. 35–44.
54. Зараковский Г.М. Инфокоммуникационный менеджмент и качество жизни населения России / Тр. Науч.-техн. об-ва радиотехники, электроники и связи имени А.С. Попова. Сер. Научная сессия, посвященная дню радио. – 2005. – Вып. LX-1. – С. 174–175.
55. Зараковский Г.М. К вопросу об оценке скорости переработки информации при бинарном серийном реагировании // Кибернетика в физиологии военного труда. – Л.: Воен.-мед. акад., 1964.
56. Зараковский Г.М. Качество жизни и качество населения / Качество жизни – главный критерий социально-экономического развития России; Сб. докл. – М.: ВНИИТЭ, 2002. – С. 26–37.
57. Зараковский Г.М. Качество жизни населения России: психологические составляющие. – М.: Смысл, 2009. – 319 с.
58. Зараковский Г.М. Качество населения в аспекте качества жизни: возможные показатели и методы оценки // Проблемы психологии и эргономики. – 2000. – Вып. 1. – С. 46–54.
59. Зараковский Г.М. Качество населения и качество жизни: возможные показатели и методы их оценки. / Человеческий потенциал России: интеллектуальное, социальное, культурное измерения. – М.: Институт человека РАН, 2002. – С. 63–85.
60. Зараковский Г.М. Место и роль дизайнера в структуре социально-экологической составляющей качества жизни населения / Тр. ВНИИТЭ. Качество жизни. Сер. Качество жизни и экодизайн. Вып. 14. – М.: ВНИИТЭ, 2008. – С. 14–29.
61. Зараковский Г.М. Методология оценки популяционного психологического потенциала; Матер. конф. «Ананьевские чтения – 1999». – СПб: СПбГУ, 1999. – С. 35–37.
62. Зараковский Г.М. Методология оценки характеристик населения / Качество жизни: сущность, оценка, стратегия формирования; Под ред. Л.А. Кузьмичева, М.В. Федорова, Е.Е. Задесенца. – М.: ВНИИТЭ, 2000. – С. 95–104.
63. Зараковский Г.М. Методология эргономического проектирования систем «человек-машина» / Эргономика и научно-технический прогресс: Мат. конф. и совещ. Госкомитета по науке и технике СССР. – М.: ВНИИТЭ, 1986. – С. 10–14.
64. Зараковский Г.М. Методология эргономического проектирования сложных автоматизированных систем / Методологические проблемы проектной деятельности в эргономике: Тр. ВНИИТЭ. Сер. Эргономика. Вып. 37. – М.: ВНИИТЭ, 1989. – С. 79–88.
65. Зараковский Г.М. Некоторые количественные приемы психофизиологического анализа работы человека в системах управления; Сб. статей. Вып. 26. – Л.: ВВС, 1965.
66. Зараковский Г.М. Некоторые подходы к разработке элементов теории надежности рабочей деятельности военных специалистов операторного профиля / Кибернетика в физиологии военного труда. – Л.: ВМОЛА, 1964. – С. 23–28.

67. Зараковский Г.М. Новые версии базовых эргономических стандартов, их значение для развития авиационной эргономики / Инженерная психология и эргономика: Матер. конф. – М.: Полет, 2005. – С. 33–36.
68. Зараковский Г.М. О книге «Методы инженерно-психологических исследований в авиации» // Техническая эстетика. – 1976. – № 1. – С. 28.
69. Зараковский Г.М. О способности организма удерживать индифферентный газ в состоянии пересыщения. Сообщение 1 - Взаимосвязь величины допустимого пересыщения с некоторыми био-физико-химическими показателями крови и гидрофильностью кожи. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1959. – № 1. – С. 31–35.
70. Зараковский Г.М. О способности организма удерживать индифферентный газ в состоянии пересыщения. Сообщение 2 – Некоторые гормональные влияния на величину допустимого пересыщения и связанные с ней био-физико-химические показатели. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1959. – № 5. – С. 68–71.
71. Зараковский Г.М. О структурных состояниях поперечно-полосатых мышц, изолированных и находящихся в организме // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1952. – № 4. – С. 40–44.
72. Зараковский Г.М. Операционно-психофизиологический метод расчета загрузки человека-оператора / Кибернетичен аспект на ергономията. – София, 1978. – С. 207–219.
73. Зараковский Г.М. Опыт дизайн-эргономического проектирования гибких автоматизированных заводов в машиностроении // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2009. – № 3. – С. 48–55.
74. Зараковский Г.М. Опыт психофизиологического анализа управляющей работы человека на основе составления логических схем алгоритма рабочего процесса. // Доклады АПН РСФСР. – 1962. – № 4.
75. Зараковский Г.М. Основные положения Доктрины государственного регулирования качества жизни населения России; Матер. Междунар. науч. конф. «Качество жизни: социально-экологические проблемы и приоритеты союза Беларуси и России». – М.: ВНИИТЭ, 2006. – С. 28–37.
76. Зараковский Г.М. Подготовка во ВНИИТЭ специалистов высшей квалификации / Дизайн и эргономика в современном мире; под ред. Г.М. Зараковского; Сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. ВНИИТЭ, г. Москва, 27 апр. 2012 г. – М.: Изд-во «Перо», 2013. – С. 42–47.
77. Зараковский Г.М. Понимание обществом социогуманитарного смысла научно-технического прогресса – значимый фактор «средовой» поддержки инновационной деятельности / Регионы России: стратегии и механизмы модернизации, инновационного и технологического развития; Тр. 7-й Междунар. науч.-практ. конф. Ч. 1, г. Москва, 26-27 мая 2011 г. – М.: ИНИОН РАН, 2011. – С. 80–83.
78. Зараковский Г.М. Популяционно-психологический подход к решению эргономических проблем // Проблемы психологии и эргономики. – 1999. – Вып. 2. – С. 34–39.
79. Зараковский Г.М. Популяционный психологический потенциал: основные идеи и операционализация понятий. // Тр. Института психологии РАН. Т. 2. – М.: ИП РАН, 1997. – С. 129–136.
80. Зараковский Г.М. Потребности населения и критерии качества жизни // Проблемы психологии и эргономики. – 2001. – № 3. – С. 54–58.
81. Зараковский Г.М. Предмет авиационной психологии, основные законы психической деятельности и пути их использования в целях боеспособности личного состава ВВС. / Вопросы авиационной психологии; Материалы лекций. Вып. 24. – М.: ВВС, 1966.
82. Зараковский Г.М. Применение теории функциональной системы деятельности в эксплуатационной эргономике / Актуальные проблемы психологии труда, инженерной пси-

хологии и эргономики; под ред. В.А. Бодрова, А.Л. Журавлева. Вып. 1– М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2009. – С. 80–103.

83. Зараковский Г.М. Проект доктрины государственного регулирования качества жизни населения России; Тез. IV Всерос. науч.-практ. конф. «Качество жизни: государственное регулирование и социальное партнерство». – М.: ВНИИТЭ, 2003. – С. 38–39.

84. Зараковский Г.М. Проектирование функциональной структуры деятельности пользователя изделий: роль в дизайне, методология // Дизайн Ревю. – 2008. – № 1-2. – С. 6–14.

85. Зараковский Г.М. Проектная методология эргодизайна компьютеризованного производства в машиностроении / Проблемы формирования систем машин и техники новых поколений. – М.: ВНИИПМ, 1990. – С. 75–84.

86. Зараковский Г.М. Психологические проблемы взаимной адаптации человека и машины в системах управления // Психол. журн. – 1983. – Т. 4, № 2. – С. 163–165.

87. Зараковский Г.М. Психологические факторы качества жизни людей // Проблемы экономической психологии. Т. 1. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2004. – С. 483–500.

88. Зараковский Г.М. Психологический аспект разработки показателей и критериев качества жизни населения России / Современная психология: состояние и перспективы исследований. Ч. 1. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2002. – С. 96–109.

89. Зараковский Г.М. Психологический подход к пониманию смысла жизни человека // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2011. – № 3. – С. 13–18.

90. Зараковский Г.М. Психологический потенциал и качество жизни населения России / Прикладная психология как ресурс социально-экономического развития современной России. Матер. Межрегион. науч.-практ. конф., г. Москва, факультет психологии МГУ им. М.В. Ломоносова 17-20 ноября 2005 г. – М.: АНО «Инсайт», 2005. – С. 167–168.

91. Зараковский Г.М. Психологическое измерение качества жизни населения России // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2006. – № 1. – С. 21–26.

92. Зараковский Г.М. Психологическое сопровождение национальных проектов: ментальные барьеры и инновационные технологии развития общества в условиях социальной неопределенности. Матер. 1-го Междунар. конгр., г. Кострома, 26-27 окт. 2007 г. – М.;- Кострома: Костромской гос. ун-т им. Н.А. Некрасова, 2007. – С. 249–252.

93. Зараковский Г.М. Психофизиологические особенности деятельности специалистов управления полетами / Авиационная медицина: Руководство. – М.: Медицина, 1986. – С. 317–322.

94. Зараковский Г.М. Психофизиологический анализ трудовой деятельности (логико-вероятностный подход при изучении труда управляющего типа). – М.: Наука, 1966. – 114 с.

95. Зараковский Г.М. Работали от темна до темна и жили в палатках / Блокада Ленинграда. Народная книга памяти. – М.: АСТ, 2014. – С. 257–263.

96. Зараковский Г.М. Разговор с учёным. Георгий Зараковский: Отвергнутая эргономика. Кто заботится о производительности, качестве и безопасности труда. Анна Накитиник // Harvard Business Review. – Август 2010. – С. 89–92.

97. Зараковский Г.М. Рецензия на книгу В.А. Бодрова «Психологический стресс: развитие и преодоление» // Психол. журн. – 2006. – Т. 27, № 5. – С. 123–125.

98. Зараковский Г.М. Современное состояние эргономики в России и других странах // Design Review. – 2006. – № 3. – С. 42–46.

99. Зараковский Г.М. Социально-личностное благополучие – деятельностный компонент структуры качества жизни / Тр. ВНИИТЭ. Сер. Качество жизни. Вып. 1. Качество жизни и российское предпринимательство. – М.: ВНИИТЭ, 2002. – С. 23–34.

100. Зараковский Г.М. Социально-личностное благополучие в структуре качества жизни общества: показатели и критерии / Качество жизни: критерии, оценки; Сб. докл. междунац.

семинара. – М.: ВНИИТЭ, 2003. – С. 19–32.

101. Зараковский Г.М. Социально-психологические последствия глобальных изменений природной среды // Человек. – 1995. – № 3. – С. 97–104.

102. Зараковский Г.М. Социально-психологическое состояние населения России в аспекте качества его жизни. / Тр. ВНИИТЭ. Сер. Качество жизни. Вып. 8. – М.: ВНИИТЭ, 2003. – С. 6–39.

103. Зараковский Г.М. Социологическое направление в исследованиях и разработках ВНИИТЭ / Сб. матер. Междун. науч.-практ. конф. «Дизайн и эргономика в современном мире» под ред. Г.М. Зараковского, г. Москва, ВНИИТЭ, 27 апр. 2012 г. – М.: Изд-во «Перо», 2013. – С. 38–41.

104. Зараковский Г.М. Учет психофизиологических характеристик человека-оператора при оптимизации систем управления / Психофизиологические исследования деятельности операторов. – М.: ВВС, 1971. – С. 5–11.

105. Зараковский Г.М. Феномен инженерной психологии / Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики; под ред. В.А. Бодрова, А.Л. Журавлева. Вып. 2. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2011. – С. 49–68.

106. Зараковский Г.М. Формирование здорового образа жизни молодежи – условие повышения качества жизни населения России / Тр. ВНИИТЭ. Сер. Качество жизни. Вып. 7. Качество жизни и здоровье нации. – М., 2003. – С. 39–51.

107. Зараковский Г.М. Функциональное состояние как проявление внутренних условий выполнения деятельности / Матер. 14-го съезда Всесоюз. физиол. о-ва им. И.П. Павлова. – Л.: Наука, 1993. – С. 420–422.

108. Зараковский Г.М. Целевая функция адаптации человека (в развитие идей Всеволода Ивановича Медведева). // Физиология человека. – 2014. – Т. 40, № 6. – С. 6–14.

109. Зараковский Г.М. Экономическая, социокультурная и экологическая эффективность дизайна / Тр. ВНИИТЭ. Сер. Качество жизни. Вып.15. Дизайн и качество жизни. – М.: ВНИИТЭ, 2011. – С. 235–245.

110. Зараковский Г.М. Эргономические основы повышения эффективности труда; Рецензия на книгу «Эргономика» // Техническая эстетика. – 1972. – № 2. – С. 14.

111. Зараковский Г.М. Эргономическое обеспечение разработки и эксплуатации авиационной техники / Авиационная медицина. Руководство; Под ред. Н.М. Рудного, П.В. Васильева, С.А. Гозулова. – М.: Медицина, 1986. – С. 503–522.

112. Зараковский Г.М., Алексеев В.А. Методика получения сыворотки крови без применения гемоглобина // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1957. – № 7.

113. Зараковский Г.М., Балувев О.Т. Исследование процессов зрительной идентификации объектов по признаку их взаимоположения // Вопр. психол. – 1977. – № 2. – С. 64–72.

114. Зараковский Г.М., Беккер Г.П., Брук И.В. и др. Дизайн-эргономическое проектирование гибких автоматизированных заводов в машиностроении / Эргономика и социальная ориентация научно-технического прогресса. – М.: ВНИИТЭ, 1989. – С. 13–15.

115. Зараковский Г.М., Бодров В.А. Инженерно-психологические принципы оптимизации систем управления летательными аппаратами // Косм. биол. и авиакосм. мед. – 1978. – № 2. – С. 8–14.

116. Зараковский Г.М., Бурова Т.А. Показатели и методы экономической эффективности дизайна / Инновационный потенциал промышленного дизайна России; Под ред. Т.Н. Горобец; Сб. матер. Междун. научно-практической конференции, г. Москва, 29 апреля 2013 г., ВНИИТЭ. – М.: Изд-во ПЕРО, 2013. – С. 25–31.

117. Зараковский Г.М., Бурова Т.А. Самореализация граждан в трудовой деятельности - показатель, характеризующий качество жизни населения России / Тр. ВНИИТЭ. Дизайн, эргономика, сервис. Вып. 1. – М.: ВНИИТЭ, 2006. – С. 234–245.

118. Зараковский Г.М., Гальперин М.И., Петров В.П. Операционно-психофизиологический метод оценки загрузки человека-оператора / Авиационные цифровые системы контроля и управления; Под ред. В.А. Мясникова, В.П. Петрова. – Л.: Машиностроение (Ленингр. отд-ние), 1976. – С. 490–540.
119. Зараковский Г.М., Генкин А.А. О психофизиологических особенностях восприятия информации, содержащейся в последовательности сигналов. // Тр. конф. ВМА «Применение теоретических положений и методов кибернетики в медицине». Т. 162. – Л., ВМА, 1964. – С. 73–78.
120. Зараковский Г.М., Генкин А.А. Об автоматизации диагностики функциональных состояний организма по данным ЭЭГ / Проблемы инженерной психологии. Вып. 4. – Л.: АН СССР, 1965. – С. 190–206.
121. Зараковский Г.М., Жильцов В.А., Чунаева И.Н. Технология определения степени близости разных специальностей / Психофизиологические исследования: теория и практика; Под ред. А.А. Меденкова. – М.: Полет, 2005. – С. 119–140.
122. Зараковский Г.М., Зацарный Н.Н. Особенности личностной составляющей групп // Физиология человека. – 2000. – Т. 26, № 2. – С. 54–63.
123. Зараковский Г.М., Зинченко В.П. Анализ деятельности оператора / Эргономика. Принципы и рекомендации. Вып. 1. – М.: ВНИИТЭ, 1970.
124. Зараковский Г.М., Казакова Е.К. Влияние природно-климатических условий аридной зоны на психофизиологические характеристики работы операторов газодобычи // Физиология человека. – 2003. – Т. 29, № 2. – С. 28–36.
125. Зараковский Г.М., Казакова Е.К. Психофизиологические характеристики деятельности человека-оператора в аридной зоне; Матер. 1-й Российской конф. по экологической психологии, г. Москва, 3-5 дек. 1996 г. – М., 1996. – С. 61.
126. Зараковский Г.М., Калганов С.К. Военная эргономика в развитых западных странах и проблемы конверсии. / Фундаментальные и поисковые исследования в интересах обороны страны. Вып. 87-88. Проблемы развития военно-эргономических исследований в условиях реформирования Вооруженных Сил. – М.: Минобороны России, 1994. – С. 96–109.
127. Зараковский Г.М., Камышов И.А. Повышение эффективности навигационной ориентировки летчика / Психофизиологические исследования деятельности операторов. – М.: ВВС, 1971. – С. 44–48.
128. Зараковский Г.М., Каракулько А.Н. Особенности построения адаптивной системы управления оружием / Пилотажно-навигационные комплексы и авиационная эргономика; под ред. В.П. Меркулова. Вып. № 3. – Даугавпилс: ДВВАИУ, 1986. – С. 31–36.
129. Зараковский Г.М., Карев И.С. Основные вопросы физиологии и патологии при работе в кислородных изолирующих аппаратах на суше и под водой. – М.: Воениздат, 1959. – 35 с.
130. Зараковский Г.М., Карпухина А.А., Саламатов В.А. Психофизиологический анализ периодических колебаний качества деятельности в пределах трудового цикла // Физиология человека. – 1982. – Т. 8, № 3. – С. 431–444.
131. Зараковский Г.М., Клевцов М.И. Конструирование приборов для исследования высшей нервной деятельности в связи с ее структурой / Матер. 1-й Всесоюз. конф. по электрон. аппаратуре для исследований в области ВНД и нейрофизиологии / НТО радиотехн. и электросвязи им. А.С. Попова. – М.;-Иваново, 1966. – С. 59–62.
132. Зараковский Г.М., Клевцов В.П., Колчин А.А., Меденков А.А., Рысакова С.Л., Шац И.В. Базы фактографической эргономической информации / Разработка информационного обеспечения банка эргономических данных. – М., 1988. – С. 50–55.
133. Зараковский Г.М., Клевцов М.И., Михайлин Н.М. Портативный прибор для психологического обследования на базе сенсомоторных реакций (ПППО-1 «Бинар»). / Методики и

аппаратура для психофизиологического обследования операторов. – М.: ВВС, 1971. – С. 20–28.

134. Зараковский Г.М., Клевцов М.И., Михайлин Н.М., Чернов К.А. Универсальный матричный прибор для психологического обследования (УМППО) / Методики и аппаратура для психофизиологического обследования операторов. – М.: ВВС, 1971. – С. 77–83.

135. Зараковский Г.М., Клевцов М.И., Мунипов В.М. Банк эргономических данных // Техническая эстетика. – 1989. – № 8. – С. 19–21.

136. Зараковский Г.М., Королев Б.А., Медведев В.И., Шлаен П.Я. Введение в эргономику; Под ред. В.П. Зинченко. – М.: Сов. радио, 1974. – 352 с.

137. Зараковский Г.М., Кулайкин В.И., Симоненко А.В. Предложения по проведению исследований и разработок, направленных на создание научно обоснованной базы реализации государственной стратегии «Повышение уровня и качества жизни населения России» // Аналитический вестник Совета Федерации Федерального собрания Российской Федерации. – 2012. – № 3 (446). – С. 70–72.

138. Зараковский Г.М., Куприянов С.В. Динамика и направленность эргономических исследований и разработок. / Фундаментальные и поисковые исследования в интересах обороны страны. Вып. 87-88. Проблемы развития военно-эргономических исследований в условиях реформирования Вооруженных Сил. – М.: Минобороны России, 1994. – С. 79–89.

139. Зараковский Г.М., Кушелев Ю.Ф., Лазуткин В.И., Зацарный Н.Н. и др. Основные положения концепции профессионального отбора на военную службу / Тр. Ин-та психологии РАН; Отв. ред. А.В. Брушлинский, В.А. Бодров. Т. 2. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 1997. – С. 218–225.

140. Зараковский Г.М., Левин С.В. Влияние раздражения спинальных и симпатических ганглиев на сорбцию ими прижизненных красителей / Тр. 7-й Науч. конф. курсантов и слушателей Военно-морской медицинской академии. – Л., ВММА, 1950. – С. 58–66.

141. Зараковский Г.М., Левин С.В. Влияние различной силы раздражения симпатических и спинальных ганглиев на связывание ими прижизненных красителей // Физиологический журнал СССР. – 1953. – Т. 39, № 1. – С. 81–88.

142. Зараковский Г.М., Львов В.М., Полестерова Н.А. Личностно-типологический подход к оценке популяционного психофизиологического потенциала // Физиология человека. – 1999. – № 4. – С. 82–88.

143. Зараковский Г.М., Львов В.М., Смолян Г.Л., Шлаен П.Я. Прогноз развития эргономики на ближайшие годы // Прикладная эргономика. – 1993. – № 1. – С. 17–24.

144. Зараковский Г.М., Львов В.М., Фадеев В.В. Социально-психологические механизмы возникновения и развития групповых конфликтов на предприятиях оборонного комплекса // Вопросы экономики и конверсии. – 1994. – Вып. 3. – С. 56–65.

145. Зараковский Г.М., Магазанник В.Д. Психологические критерии сложности процесса принятия решения человеком-оператором / Методология инженерной психологии, психологии труда и управления; отв. ред. Б.Ф. Ломов и В.Ф. Венда. – М.: Наука, 1981. – С. 63–78.

146. Зараковский Г.М., Магазанник В.Д. Структура и функции зрительной памяти (рецензия на книгу В.П. Зинченко, Б.М. Величковского, Г.Г. Вучетич «Функциональное строение зрительной памяти». М.: МГУ, 1980) // Психол. журн. – 1982. – Т. 3, № 6. – С. 159–161.

147. Зараковский Г.М., Манолова О.Н. Подготовка во ВНИИТЭ специалистов высшей квалификации / Дизайн и эргономика в современном мире. Сб. матер. Междун. науч.-практ. конф. ВНИИТЭ; под ред. Г.М. Зараковского, г. Москва, 27 апреля 2012 г. – М.: Изд-во «Перо», 2013. – С. 42–47.

148. Зараковский Г.М., Медведев В.И., Казакова Е.К. Психологические и физиологические проявления процесса адаптации населения России к новым социально-экономическим условиям // Физиология человека. – 2007. – Т. 33, № 1. – С. 5–14.

149. Зараковский Г.М., Медведев В.И. Классификация ошибок оператора // Техническая эстетика. – 1971. – № 10. – С. 49–50.
150. Зараковский Г.М., Медведев В.И. Основы психофизиологической классификации военной деятельности / Военно-инженерная психология. – М.: Воениздат, 1970. – С. 137–157.
151. Зараковский Г.М., Медведев В.И. Психолого-физиологическое содержание деятельности оператора / Инженерная психология: теория, методология, практическое применение; под ред. Б.Ф. Ломова, В.Ф. Рубахина, В.Ф. Венды. – М.: Наука, 1977. – С. 101–118.
152. Зараковский Г.М., Медведев В.И., Казакова Е.К. Психологические и физиологические проявления процесса адаптации населения России к новым социально-экономическим условиям // Физиология человека. – 2007. – Т. 33, № 1. – С. 5–14.
153. Зараковский Г.М., Медведев В.И., Полестерова Н.А. Комплексное исследование экологического сознания старших школьников // Физиология человека. – 2000. – Т. 26, № 5. – С. 119–127.
154. Зараковский Г.М., Медведев В.И., Разыграева Н.А. Рискованные социально-психологические ситуации как проявление популяционного психоэмоционального стресса // Физиология человека. – 1997. – Т. 23, № 2. – С. 33–41.
155. Зараковский Г.М., Меденков А.А. Вклад В.А. Бодрова в становление и развитие отечественной психологии и эргономики // Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики; под ред. В.А. Бодрова, А.Л. Журавлева. Вып. 4. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2012. – С. 9–26.
156. Зараковский Г.М., Меденков А.А. и др. Методы качественных и количественных оценок эргономических характеристик образцов вооружения / Руководство по эргономическому обеспечению разработки и эксплуатации образцов вооружения и военной техники и техники гражданской авиации. – М.; Калинин, 1979. – С. 13–16.
157. Зараковский Г.М., Меденков А.А. Предметная область эргономики / Разработка информационного обеспечения банка эргономических данных. – М., 1988. – С. 7–15.
158. Зараковский Г.М., Меденков А.А. Принципы и методы формализации деятельности человека-оператора / Методические указания по проведению эргономических исследований в Военно-Воздушных Силах. – М., 1976. – С. 136–154.
159. Зараковский Г.М., Меденков А.А. Психологические особенности деятельности оперативного состава командных пунктов / Эргономическая оптимизация деятельности специалистов штабов, командных пунктов и органов управления авиацией. – М.: Воениздат, 1991. – С. 23–36.
160. Зараковский Г.М., Меденков А.А. Психофизиологические обоснования алгоритмов решения информационно-расчетных задач // Проблемы автоматизации организационного управления: материалы конф. – Тбилиси: Груз. фил. НИИ проблем организации и управления ГКНТ СССР, 1985. – С. 126–128.
161. Зараковский Г.М., Меденков А.А. Становление и развитие авиационной эргономики // Авиационная инженерная психология и эргономика. – М.: Полет, 2003. – С. 10–13.
162. Зараковский Г.М., Меденков А.А., Поспелов А.А. Системная психофизиологическая оптимизация операторской деятельности / Системный подход в инженерной психологии и психологии труда. – М.: Наука, 1992. – С. 117–131.
163. Зараковский Г.М., Меденков А.А., Поспелов А.А. Психофизиологические пути повышения эффективности труда / Матер. 15-го съезда Об-ва им. И.П. Павлова, Кишнев, 1987. – Л.: Наука, 1987. – Т. 1. – С. 25.
164. Зараковский Г.М., Меденков А.А., Рысакова С.Л. Авиационная и космическая эргономика: истоки, настоящее и перспектива / Авиационная и космическая медицина, психология и эргономика: Сб. тр. – М.: Полет, 1995. – С. 108–120.

165. Зараковский Г.М., Меденков А.А., Рысакова С.Л. Информационное обеспечение исследований и разработок в области психофизиологической оптимизации труда // Физиология человека. – 1992. – Т. 18, № 1. – С. 24–32.
166. Зараковский Г.М., Нешумова Н.Ф., Степанова Г.Б. Психофизиологические эффекты глобальных изменений природной среды и климата (прогнозная гипотеза) // Физиологический журнал. – 1992. – № 5. – С. 15–25.
167. Зараковский Г.М., Павлов В.В. Закономерности функционирования эргатических систем. – М.: Радио и связь, 1987. – 232 с.
168. Зараковский Г.М., Пенова И. Система компьютерной поддержки принятия решений по критериям качества жизни // Стандарты и качество. – 2005. – № 3. – С. 60–62.
169. Зараковский Г.М., Пенова И.В. Влияние дизайна на качество жизни населения: концептуальный подход // Качество и жизнь. – 2014, № 2. – С. 11–14.
170. Зараковский Г.М., Пенова И.В. Теоретико-методологические основы анализа влияния дизайна на качество жизни людей / Тр. ВНИИТЭ. Сер. Качество жизни. Вып.15. Дизайн и качество жизни. – М.: ВНИИТЭ, 2011. – С. 7–31.
171. Зараковский Г.М., Погосян Г.С., Ступницкий В.П. Влияние сенсорных ограничений и депривации сна на художественное восприятие и эмоциональную сферу человека / Научные чтения по авиации и космонавтике «Проблемы авиационной и космической медицины и биологии». – М., 1983. – С. 10–11.
172. Зараковский Г.М., Пономаренко В.А. Выявление психофизиологической структуры деятельности человека-оператора как условие разработки рекомендаций к конкретным системам // Техническая эстетика. – 1970. – № 12. – С. 22–24.
173. Зараковский Г.М., Поталовская Н.О. Качество жизни населения в фокусе внимания администраций регионов // Регионы России: стратегии и механизмы модернизации, инновационного и технологического развития. Тр. 8-й Междун. науч.-практ. конф. Ч. 2, г. Москва, 31 мая-1 июня 2012 г. – М.: ИНИОН РАН, 2012. – С. 87–90.
174. Зараковский Г.М., Поталовская Н.О. Фитодизайн: его роль в повышении качества жизни населения городов / Инновационный потенциал промышленного дизайна России; Сб. матер. Междун. науч.-практ. конф.; под ред. Т.Н. Горобец, г. Москва, ВНИИТЭ, 29 апреля 2013 г. – М.: Изд-во «Перо», 2013. – С. 19–24.
175. Зараковский Г.М., Рысакова С.Л. Активный отдых в длительных космических полетах как психологическая проблема // Проблемы косм. биол. Т. 34. Оптимизация профессиональной деятельности космонавта. – М.: Наука, 1977. – С. 191–200.
176. Зараковский Г.М., Рысакова С.Л. О психологических принципах активного отдыха в длительных космических полетах // Косм. биология и медицина. – 1972. – Т.6, № 3. – С. 67-70.
177. Зараковский Г.М., Рысакова С.Л. О результативности инженерно-психологических и эргономических исследований // Психол. журн. – 1981. – Т. 2, № 2. – С. 66–72.
178. Зараковский Г.М., Рысакова С.Л., Турзин П.С. Исследование визуальных знаковых систем при обмене информацией между человеком и ЭВМ / Психология и научно-технический прогресс; Тез. докл. к 7-му съезду Об-ва психологов СССР. – М., 1989. – С. 82–83.
179. Зараковский Г.М., Рысакова С.Л., Турзин П.С. Особенности построения словесных визуальных кодов для операторов-бilingгов // Вопр. психол. – 1989. – № 2. – С. 128–134.
180. Зараковский Г.М., Рысакова С.Л., Турзин П.С. Психологическая рационализация информационного взаимодействия оператора с ЭВМ / Тр. ВНИИТЭ. Сер. Эргономика. Вып. 31. – М. ВНИИТЭ, 1986. – С. 41–46.
181. Зараковский Г.М., Рысакова С.Л., Турзин П.С. Психофизиологическая оптимизация систем знаков, предназначенных для общения с ЭВМ // Кибернетика. – 1986. – № 3. – С.

112–118.

182. Зараковский Г.М., Рысакова С.Л., Чернов К.А. Принципы постановки экспериментов при разработке моделей сложных действий человека-оператора // Психол. журн. – 1984. – Т. 5, № 6. – С. 93–105.

183. Зараковский Г.М., Савченко В.И. Психофизиологические предпосылки управления трудовой мотивацией / Активизация личности в системе общественных отношений: Тез. докл. к 7-му съезду Об-ва психол. СССР. – М., 1989. – С. 72.

184. Зараковский Г.М., Савченко В.И. Психофизиологический анализ мотивации достижения и избегания в трудовой деятельности // Физиология человека. – 1989. – Т. 15, № 1. – С. 81–90.

185. Зараковский Г.М., Сапегин А.Н. Методы эргономического проектирования объектов техники (изделий) / Методы и технические средства предпроектного эргономического моделирования; Метод. материалы. – М.: ВНИИТЭ, 1983. – С. 9–21.

186. Зараковский Г.М., Серегин М.С. Комбинационный автоматический универсальный рефлексометр. / Матер. 1-й Всесоюз. конф. по электрон. аппаратуре для исследований в области ВНД и нейрофизиологии / НТО радиотехн. и электросвязи им. А.С. Попова. – М.: Иваново, 1966. – С. 63.

187. Зараковский Г.М., Смолян Г.Л. Информационно-психологическая безопасность: основные понятия / Психология и безопасность организаций; под ред. А.В. Брушлинского и В.Е. Лепского. – М.: Институт психологии РАН, 1997. – С. 40–44.

188. Зараковский Г.М., Степанова Г.Б. Популяционный психологический потенциал: развитие концепции. / Человеческий потенциал: опыт комплексного подхода. – М.: Эдиториал УРСС, 1999. – С. 73–97.

189. Зараковский Г.М., Степанова Г.Б. Психологический потенциал: индивидуальный и популяционный // Человек. – 1998. – № 3. – С. 50–59.

190. Зараковский Г.М., Степанова Г.Б. Роль урбанистических факторов в ожидаемых психофизиологических эффектах глобальных изменений природной среды и климата // Физиология человека. – 1993. – № 6. – С. 14–21.

191. Зараковский Г.М., Степанова Г.Б., Авдеева Н.Н. Социально-психологические последствия глобальных изменений природной среды // Человек. – 1995. – № 3. – С. 97–104.

192. Зараковский Г.М., Ступницкий В.П. Асомния и процесс непрерывной деятельности // Психол. журн. – 1987. – № 3. – С. 53–65.

193. Зараковский Г.М., Ступницкий В.П. Феноменология поведения и необычные психические состояния операторов в условиях вынужденного бодрствования. // Косм. биол. и авиакосм. мед. – 1991. – № 3. – С. 7–11.

194. Зараковский Г.М., Турзин П.С., Рысакова С.Л. Инженерно-психологическая оптимизация унифицированного языка для АСУ войсками. / Межотраслевой науч.-техн. сборн. «Технико-экономическая информация». Сер. Эргономика. Вып. 1. – М.: ВИМИ, 1986. – С. 68–74.

195. Зараковский Г.М., Узилевский Г.Я., Захарова А.С. Создание и отбор пиктограмм для пользовательского интерфейса в САПР общего машиностроения // «Новинтекс». – 1991. – № 3. – С. 46–50.

196. Зараковский Г.М., Федоров М.В., Конча Л.И. Оценка эргономических свойств изделий: Метод. рекомен. – М.: ВНИИТЭ, 1997. – 50 с.

197. Зараковский Г.М., Чернов К.А. Матричный метод быстрой оценки процессов принятия решений разной психофизиологической структуры // Бюллетень координационного совета № 1. – Л.: ВМА, 1969. – С. 97–104.

198. Зараковский Г.М., Шлаен П.Я. Конверсия военного производства и эргономическое качество промышленных изделий. // Техническая эстетика. – 1995. – № 1. – С. 25–30.

199. Зараковский Г.М., Шлаен П.Я. Концепция эргономического обеспечения создания и использования технических и информационных устройств в новых социально-экономических условиях // Проблемы психологии и эргономики. – 2003. – Вып. 3. – С. 46–47.
200. Зараковский Г.М., Шустова С.Ю. Основы физиологии и гигиены труда. Модуль 1. Общие вопросы физиологии и гигиены труда. Рабочий учебник. – М.: Рос НОУ, 2006. – 88 с.
201. Зараковский Г.М., Шустова С.Ю. Основы физиологии и гигиены труда. Модуль 2. Особенности физиологии и гигиены труда различных видов труда. Рабочий учебник. – М.: Рос НОУ, 2006. – 88 с.
202. Зараковский Г.М., Шустова С.Ю. Основы физиологии и гигиены труда. Учебная программа. – М.: Рос НОУ, 2006. – 22 с.
203. Константинов В., Махер Ф., Хаккер В., Алексеев Э.П., Грибанова Г.И., Зараковский Г.М., Зарецкий В.К., Кузьмичев Л.А., и др. Эргономические основы проектирования системы «человек-машина-производственная среда» / Эргономика: принципы и рекомендации; Метод. руководство. – М.: ВНИИТЭ, 1981. – С. 61–94.
204. Кулайкин В.И., Зараковский Г.М., Задесенец Е.Е. Основные положения доктрины государственного регулирования качества жизни населения России / Качество и жизнь; Альманах. Спец. выпуск. – М: Минобрнауки РФ, Академия проблем качества, 2007. – С. 185–194.
205. Кулайкин В.И., Зараковский Г.М. Место и роль национальных проектов в системном решении задачи повышения качества жизни населения России / Психологическое сопровождение национальных проектов: ментальные барьеры и инновационные технологии развития общества в условиях социальной неопределенности. Матер. 1-го Междунар. конгр. г. Кострома, Костромской гос. университет им. Н.А. Некрасова, 26-27 октября 2007 г. – М.: Кострома, 2007. – С. 249–252.
206. Кулайкин В.И., Зараковский Г.М. Место и роль национальных проектов в системном решении задачи повышения качества жизни населения России. / Сб. докл. Междун. науч.-практ. конф. «Качество жизни. Приоритеты социального развития», г. Москва, 25 окт. 2007 г. – М.: ВНИИТЭ, 2008. – С. 8–13.
207. Кулайкин В.И., Зараковский Г.М., Задесенец Е.Е. Государственное регулирование качества жизни как условие повышения безопасности России / Политика. Обществоведение. Искусство. Социология. Культура. Вып. XI. Актуальные проблемы духовности, культуры, искусства. – М.: РИЦ ИСПИ РАН, 2005. – С. 213–242.
208. Кулайкин В.И., Зараковский Г.М., Задесенец Е.Е. Доктрина государственного регулирования качества жизни населения России как концептуальная основа реализации главной стратегической цели социально-экономического развития страны // Поволжский вестник качества. – 2005. – № 1. – С. 10–17.
209. Медведев В.И., Зараковский Г.М. Переход от командной к рыночной экономике и проблемы физиологии труда // Физиология человека. – 1992. – Т. 18, № 1. – С. 5–15.
210. Медведев В.И., Зараковский Г.М. Психофизиологический потенциал как фактор устойчивости популяции в условиях глобальных изменений природной среды и климата. // Физиология человека. – 1994. – № 6. – С. 5–16.
211. Меденков А.А., Зараковский Г.М. Становление и развитие авиационной эргономики / Авиационная инженерная психология и эргономика; Матер. междун. конф., г. Москва, 17-18 окт., 2003 г. – М.: Полет, 2003. – С.10–13.
212. Методики военного профессионального психологического отбора. Метод. пособ.; под ред. В.И. Лазуткина, В.А. Жильцова, Г.М. Зараковского, Н.П. Островского. – М.: Воениздат, 2005 – 528 с.
213. Мишук М.И., Григорьев Н.И., Зараковский Г.М., Петров В.П. Роль инженерной

психологии в повышении эффективности проектируемой авиационной техники //Авиационная промышленность. – 1972. – № 11.

214. Основы военного профессионального психологического отбора; Учебн. пособ.; под ред. В.И. Лазуткина, В.А. Жильцова, Г.М. Зараковского, Н.П. Островского. – М.: Воениздат, 2005. – 464 с.

215. Психологический отбор и эргономика в авиации / Проблемы профессионального психологического отбора авиационных специалистов; Матер. воен.-науч. конф., г. Москва, 23-24 мая 1984 г. – М.: МО СССР, ВВС, 1986. – С. 141–156.

216. Рудный Н.М., Зараковский Г.М. Психологические проблемы проектирования деятельности человека-оператора // Вопр. психол. – 1978. – № 3. – С. 108–115.

217. Рудный Н.М., Зараковский Г.М., Зорилэ В.И. Взаимосвязь функционального состояния и работоспособности человека-оператора / Матер. XIII съезда Всесоюз. физиол. об-ва им. И.П. Павлова. Т. 1. – Л.: Наука, 1979. – С. 413–415.

218. Смолян Г.Л., Зараковский Г.М. Системный анализ предметной области «Эргономика» / Фундаментальные и поисковые исследования в интересах обороны страны. Вып. 87-88. Проблемы развития военно-эргономических исследований в условиях реформирования Вооруженных Сил. – М.: Минобороны России, 1994. – С. 38–52.

219. Смолян Г.Л., Зараковский Г.М., Розин В.М. Информационно-психологическая безопасность (определение и анализ предметной области). – М.: Институт системного анализа РАН, 1996. – 51 с.

220. Трендафилов А., Венда В.Ф., Воиненко В.М., Горяинов В.П., Зараковский Г.М., Зинченко В.П., Зинченко Т.П. и др. Требования к средствам и системам отображения информации / Эргономика: принципы и рекомендации. Метод. руковод. – М.: ВНИИТЭ, 1981. – С. 143–176.

221. Холош Т., Бахман В., Махер Ф., Хаккер В., Вучетич Г.Г., Гордеева Н.Д., Гордон В.М., Зараковский Г.М., Зарецкий В.К. и др. Содержание и психофизиологическая структура деятельности / Эргономика: принципы и рекомендации. Метод. руковод. – М.: ВНИИТЭ, 1981. – С. 19–42.

222. Шабага А.В., Зараковский Г.М., Попов Л.В. Цивилизация и изменения природной среды // Человек. – 1994. – № 5. – С. 47–49.

223. Шлаен П.Я., Зараковский Г.М. Концепция эргономического обеспечения создания и использования технических и информационных устройств в новых социально-экономических условиях / Проблемы психологии и эргономики. – 2003. – Вып. 3. – С. 46–47.

224. Эргономика: принципы и рекомендации. Метод. руковод. / Ред. совет: В.М. Мунипов (председатель), Н.Г. Алексеев, С.И. Безъязычная, В.М. Гордон, В.В. Давыдов, Ю.В. Живодаров, Г.М. Зараковский, В.К. Зарецкий (отв. секретарь), В.П. Зинченко (зам. председателя), А.А. Крылов и др. – М.: ВНИИТЭ, 1981. – 276 с.

225. Эргономика; Тр. ВНИИТЭ. Вып. 34. Эргономическое обеспечение проектирования органов управления для прецизионных действий / Ред. Г.М. Зараковский, В.К. Зарецкий, В.М. Мунипов, В.А. Плоткин, И.М. Розет. – М.: ВНИИТЭ, 1979. – 89 с.

226. Эргономика; Тр. ВНИИТЭ. Вып. 36. Проблемы эргономического обеспечения проектирования технических средств / Ред. Г.М. Зараковский, В.К. Зарецкий, В.Б. Лидова, В.М. Мунипов, А.А. Фрумкин. – М.: ВНИИТЭ, 1988. – 120 с.

227. Эргономика; Тр. ВНИИТЭ. Вып. 37. Методологические проблемы проектной деятельности в эргономике / Ред. В.М. Мунипов, Н.Г. Алексеев, О.И. Генисаретский, Г.М. Зараковский, В.К. Зарецкий. – М.: ВНИИТЭ, 1989. – 89 с.

228. Эргономика; Тр. ВНИИТЭ. Вып. 39. Эргономика и дизайн робототехники / Ред. Г.М. Зараковский, В.К. Зарецкий, В.М. Мунипов, Н.И. Сайтанова, И.Н. Сидорова, А.С. Ющенко. – М.: ВНИИТЭ, 1990. – 96 с.

229. Юганов Е.М., Бодров В.А., Зараковский Г.М., Зорилэ В.И. Принципы построения унифицированных методов экспериментального исследования эргономических факторов на эффективность трудовой деятельности / Эффективность и надежность систем «человек-машина». – М.:Л., 1975.
230. Burova T.A., Zarakovskii G.M. Self-realization in labor activity as the characteristic of quality of the Russian population // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2005. – № 3/1. – С. 9–10.
231. Zarakovskiy G.M., Medvedev V.I., Kazakova E.K. Psychological and physiological manifestations of adaptation of Russia's population to new socioeconomic conditions // Human Physiology. – 2007. – Vol. 33, № 1. – P. 1–9.
232. Zarakovsky G.M., Kazakova Y.K. Systemic principals of research of functional states of the gas-man operator while working in the desert // Theoretical Issues in Ergonomics Science. – July-August 2004. – Vol. 5. – № 4. – P. 338–357.
233. Zarakovsky G., Shevjakov A. Psychophysiological condition of operators of rolling mill computer-added control system as a criterion of professional selection / Proceedings of the 13th Congress of International Ergonomics Association, Tampere, Finland. – 1997. – Vol. 3. – P. 207–209.
234. Zarakovsky G.M., Shlaen P.Ya. Ergodesign of flexible automated manufacturing, psychological aspects. / Proceeding of the workshop on technological change process and its impact on work. Siofok, Hungary, Sept. 9-13, 1990. – Budapest, Hungarian coordination council for work psychology, 1991. P. 105–112.
235. Zarakovsky G.M. The concept of theoretical evaluation of operator performance derived from activity theory // Theoretical Issues in Ergonomics Science. July-August 2004. – Vol. 5. – № 4. – 313–337
236. Zarakovsky G.M. Experience of ergonomic-design projecting of flexible automated factories in mechanical engineering // Проблемы психологии и эргономики. – 2009. – № 3. – С. 48–62.
237. Zarakovsky G.M., Karwowski W. Real and potential structures of activity and the interrelationship with features of personality / Human-computer interaction and operators performance: optimizing work design with active theory/ Ed. G.Z. Bedny, W. Karwowski. – Boca Raton-London-New York: CRC Press-Taylor & Francis Group, 2010. – P. 331–362.
238. Zarakovsky G.M., Kazakova Y.K. Systemic principals of research of functional states of the gas-man operator while working in the desert // Theoretical Issues in Ergonomics Science. July-August 2004. – Vol. 5. – № 4. – P. 338–357.
239. Zarakovsky G.M., Kulaykin V.I. Component «Social-personal well-being» in structure of parameters of quality population's life / Pr. of the 1st International Conference “Quality of life and psychology”, 3-5 December 2004, Faculty of philosophy aristotel university of thessaloniki, Greece. Athens: Publisher «Ellinika Grammat», 2004. – P. 61.
240. Zarakovsky G.M., Tithankar Sengupta. Operationally-psychological concept of design based on activity theory // Proceedings of the XVth Congress of the International Ergonomics Association and the 7th Joint Conference of Ergonomics Society of Korea / Japan Ergonomics Society / August 24-29, 2003. – Seoul, Korea / . Proceedings. – Vol. 6. – P. 459–462.
241. Zarakovsky G.M. Activity Theory as the Initial Paradigm for Hypothesis about the Collective Goal Orientation of the Macroevolution of Mankind // Human Factors of a Global Society. A System of systems Perspective. Edited by Tadeusz Marek, Waldemar Karwowski, Marek Frankowicz, Jussi Kantela, Pavel Zgaga / SRC Press Taylor & Francis Group, Roca Raton, London, New York, 2014. – P. 193–201.

## Публикации о Г.М. Зараковском

1. Бобров Ю.М., Назаркин В.Я., Левшин И.В. и др. История кафедры физиологии подводного плавания Военно-медицинской академии (50-летию кафедры посвящается). – СПб, 2005. – 400 с.
2. Бодров В.А. Фрагменты научного пути Г.М. Зараковского // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2005. – № 1. – С. 8–10.
3. Георгию Михайловичу Зараковскому – 70 лет // Психологический журнал. – 1995. – Т. 16, № 3. – С. 183.
4. Георгию Михайловичу Зараковскому – 80 лет // Психологический журнал. – 2005. – Т. 26, № 4. – С. 118.
5. Георгию Михайловичу Зараковскому – 80 лет // Авиакосм. и эколог. мед. – 2005. – № 2. – С. 67.
6. Дворников М.В., Меденков А.А. Военно-морской и авиационный врач, психолог и физиолог (К 90-летию со дня рождения Г.М. Зараковского) // Воен.-мед. журн. – 2015. – № 4. – С. 81–83.
7. Дворников М.В., Меденков А.А., Нестерович Т.Б. Научная школа психофизиологического анализа Г.М. Зараковского / Opera Medica Historica. Труды по истории медицины. Альманах РОИМ. Вып. 2. – М.: Издательский дом «Магистраль», 2017. – С. 379–390.
8. Зараковский Георгий Михайлович / WHO IS WHO в России. Биографическая энциклопедия успешных людей России. Основное издание. / Hubneres Who is Who? Verlag fur Personenziklopadien AG Alpenstrasse 16, CH-6304 Schweiz. – 2007. – P. 635–636.
9. Зараковский Георгий Михайлович / Инженерная психология и эргономика в авиации: Материалы конференции. – М.: Полет, 2005 – С. 454–456.
10. Зараковский Георгий Михайлович / Человеческий фактор в инновационном развитии авиации и космонавтики. Сб. науч. тр. / Под ред. А.А. Меденкова. – М.: Полет, 2009. – С. 354–357.
11. Козлова Н.М., Нестерович Т.Б., Логунова О.А., Московская Е.В. Идеи Г.М. Зараковского живут и претворяются // Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 75–83.
12. Леонтьева Ю.В., Милованова М.А., Хакимова Р.М. Патриарх авиационной эргономики / Человеческий фактор в авиации и космонавтике: потенциалы и ресурсы: Сб. науч. тр. / Под ред. А.А. Меденкова. – М.: Полет, 2010. – С. 155–171.
13. Логунова О.А., Меденков А.А., Хоменко М.Н. Взгляды Г.М. Зараковского на проектирование деятельности // Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 30–34.
14. Меденков А.А. Научно-практический вклад Г.М. Зараковского в развитие психофизиологии // Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 1. – С. 39–42.
15. Меденков А.А. Актуальные проблемы авиакосмической психофизиологии в трудах Г.М. Зараковского // Авиакосм. и эколог. мед. – 2015. – Т. 49, № 2. – С. 69–77.
16. Меденков А.А. Актуальные проблемы эргономики в трудах Г.М. Зараковского / Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики. Вып. 7. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2015. – С. 165–187.
17. Меденков А.А. В поисках истины // Проблемы психологии и эргономики. – 2002. – № 3. – С. 4–10.
18. Меденков А.А. Вклад исследований Г.М. Зараковского в инженерную психологию, психологию труда, организационную психологию. // Вестник ТвГТУ. Сер. Науки об обществе и гуманитарные науки. – 2015. – Вып. 1. – С. 88–95.

19. Меденков А.А. Г.М. Зараковский – основоположник отечественной авиакосмической эргономики // Эргономист. – 2015. – № 41 (апрель). – С. 17–24.
20. Меденков А.А. Г.М. Зараковский – основоположник отечественной авиационной эргономики // Авиапанорама. – 2014. – Режим доступа: <http://aviapanorama.ru/2014/11/g-m-zarakovskij-osnovopolozhnik-otechestvennoj-aviacionnoj-ergonomiki/>.
21. Меденков А.А. Жизнь в науке / Психофизиологические исследования: теория и практика. – М.: Полет, 2005. – С. 5–13.
22. Меденков А.А. Жизнь в науке. // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2005. – № 1. – С. 5–8.
23. Меденков А.А. Жизнь и свершения Г.М. Зараковского //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 47–56.
24. Меденков А.А. Зараковский Георгий Михайлович. 1925-2014 // Эргономист. – 2014. – № 37 (ноябрь). – С. 4–11.
25. Меденков А.А. Зараковский Георгий Михайлович: «Подвожу итоги...». // Эргономист. – 2015. – № 41 (апрель). – С. 7–16.
26. Меденков А.А. Научная школа Г.М. Зараковского // Проблемы психологии и эргономики. – 2005. – № 1. – С. 11–20.
27. Меденков А.А. Научная школа Г.М. Зараковского // Психофизиологические исследования: теория и практика. – М.: Полет, 2005. – С. 20–40.
28. Меденков А.А. Научно-практический вклад Г.М. Зараковского в развитие отечественной психофизиологии (к 90-летию со дня рождения) // Физиология человека. – 2015. – Т. 41, № 2. – С. 130–136.
29. Меденков А.А. Научно-практический вклад Г.М. Зараковского в становление отечественной эргономики и развитие психологии / Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики. Вып. 6. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2014. – С. 245–257.
30. Меденков А.А. О вкладе Г.М. Зараковского в авиационную инженерную психологию / Человеческий фактор в системе управления безопасностью экстремальной профессиональной деятельности и проблемы оздоровления специалистов; Материалы 9-го Международного научно-практического конгресса, г. Москва, 27-30 октября 2015 г. – М.: ННПЦССХ им. А.Н. Бакулева 2016. – С. 375–377.
31. Меденков А.А. Основатель и участник конференций по человеческому фактору в авиации и космонавтике // Эргономист. – 2015. – № 41 (апрель). – С. 25–29.
32. Меденков А.А. Памяти Г.М. Зараковского // Эргономист. – 2015. – № 41 (апрель). – С. 5–6.
33. Меденков А.А. Плеяда единомышленников отечественной эргономики // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2015. – № 2. – С. 3–15.
34. Меденков А.А. Психофизиологические возможности человека в авиации //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 10–17.
35. Меденков А.А. Список избранных публикаций Г.М. Зараковского // Вестник ТвГТУ. Сер. Науки об обществе и гуманитарные науки. – 2015. – Вып. 1. – С. 96–99.
36. Меденков А.А. Становление отечественной авиационной эргономики / Человеческий фактор в авиации и космонавтике: Сб. науч. тр. – М.: Полет, 2007. – С. 55–63.
37. Меденков А.А. Становление системных инженерно-психологических и эргономических исследований авиакосмической направленности // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 1/1. – С. 8–13.
38. Меденков А.А. Яркая личность в эргономике. //Авиационная медицина, психология и эргономика. – 1996. – Вып. 1. – С. 41–43.
39. Меденков А.А., Дворников М.В. Становление и развитие системы учета психофизи-

зиологических возможностей человека //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 18–24.

40. Меденков А.А., Дворников М.В., Логунова О.А. и др. Становление эргономики в военной авиации (беседа в редакции) //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 5–9.

41. Меденков А.А., Дворников М.В., Логунова О.А., Чунтул А.В. Актуальные направления развития отечественной эргономики //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 41–46.

42. Меденков А.А., Дворников М.В., Нестерович Т.Б. Судьбоносные идеи Г.М. Зараковского по развитию отечественной эргономики // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 1/1. – С. 29–34.

43. Меденков А.А., Малофеев А.А., Рыбников О.Н. Становление эргономики в авиации и космонавтике // Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2017. – № 3. – С. 34–38.

44. Меденков А.А., Малофеев А.А., Рыбников О.Н., Сапегин А.Н. Становление отечественной эргономики в авиации и космонавтике // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 3/1. – С. 26–31.

45. Меденков А.А., Нестерович Т.Б. Философские аспекты освоения космического пространства // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2012. – № 4. – С. 8–11.

46. Меденков А.А., Поспелов А.А., Дворников М.В., Логунова О.А. Психофизиологический анализ и системная оптимизация деятельности //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 25–29.

47. Меденков А.А., Рыбников О.Н., Нестерович Т.Б., Логунова О.А., Степанова Г.Б. Зараковская школа психофизиологического анализа и эргономической оптимизации деятельности //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 68–74.

48. Меденков А.А., Рыбников О.Н., Рысакова С.Л. Эргономическая оптимизация комплексов автоматизации управления авиацией //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 35–40.

49. Меденков А.А., Рысакова С.Л. Вклад Г.М. Зараковского в становление и развитие авиационной эргономики. / Инженерная психология и эргономика в авиации; Материалы конференции. – М.: Полет, 2005. – С. 90–100.

50. Меденков А.А., Рысакова С.Л. Становление отечественной авиационной эргономики / Психофизиологические исследования: теория и практика. – М.: Полет, 2005. – С. 50–59.

51. Меденков А.А., Рысакова С.Л. У истоков отечественной авиационной эргономики // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2005. – № 1. – С. 24–28.

52. Меденков А.А., Сильвестров М.М., Филиппченкова С.И. Эргономика Г.М. Зараковского и его единомышленники //Авиакосмическая медицина, психология и эргономика. – 2018. – № 2. – С. 57–67.

53. Нестерович Т.Б., Меденков А.А., Гозулов А.С. О вкладе Г.М. Зараковского в развитие авиационной инженерной психологии и становление авиационной эргономики // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. – № 3/2. – С. 22–26.

54. Психофизиологические исследования: теория и практика. Сб. ст. к 80-летию Г.М. Зараковского / Под ред. А.А. Меденкова. – М.: Полет, 2005. – 304 с.

55. Юбилей Георгия Михайловича Зараковского // Физиология человека. – 2005. – № 4. – С. 140–142.

56. Medenkov A.A. Scientific and practical contribution of G.M. Zarakovskii to the development of psychophysiology in Russia (on the 90th anniversary of his birth) // Human Physiology. – 2015. – Vol. 41. – Iss. 2. – P. 223–228.

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	
<b>Дворников М.В., Меденков А.А., Козлов В.В., Третьяков Н.В., Чунтул А.В.</b> Учет психофизиологических возможностей человека в авиации	5
<b>Гозулов А.А., Дворников М.В., Меденков А.А., Рыбников О.Н.</b> Формирование системы учета психофизиологических возможностей и характеристик человека	19
<b>Меденков А.А., Дворников М.В., Звоников В.М., Логунова О.А., Поспелов А.А.</b> Психофизиологический анализ и эргономическая оптимизация деятельности	31
<b>Зацарный Н.Н., Логунова О.А., Меденков А.А., Хоменко М.Н.</b> Представления Г.М. Зараковского о проектировании деятельности	40
<b>Малофеев А.А., Меденков А.А., Рыбников О.Н., Рысакова С.Л.</b> Эргономическая оптимизация систем управления авиацией	49
<b>Меденков А.А., Рысакова С.Л., Кибабшина М.А.</b> Достижения и свершения Г.М. Зараковского	59
<b>Меденков А.А., Сильвестров М.М., Филиппченкова С.И., Чунтул А.В.</b> Плеяда единомышленников Г.М. Зараковского	77
<b>Меденков А.А., Логунова О.А.</b> Провожая Г.М. Зараковского в последний путь	97
<b>Логунова О.А., Меденков А.А., Нестерович Т.Б., Рыбников О.Н., Степанова Г.Б.</b> Зараковская школа психофизиологического анализа и оптимизации деятельности	104
<b>Нестерович Т.Б., Меденков А.А., Захарова Н.Л., Поталовская Н.О., Римская О.Н.</b> Г.М. Зараковский, эргономика, дизайн и качество жизни	116
<b>Нестерович Т.Б., Меденков А.А., Третьяков Н.В., Фетисова Н.Л.</b> Поддержание работоспособности космонавтов в полете	130
<b>Бессонова Ю.В., Меденков А.А., Обознов А.А., Филаткина М.В.</b> Г.М. Зараковский об инновациях как инструменте прогресса	140
<b>Кибабшина М.А., Козлова Н.М., Логунова О.А., Московская Е.В., Нестерович Т.Б.</b> Развитие идей Г.М. Зараковского	148
<b>Дворников М.В., Логунова О.А., Меденков А.А., Чунтул А.В., Шакула А.В.</b> Актуальные направления отечественных эргономических исследований	163
Приложение 1. Публикации Г.М. Зараковского	174
Приложение 2. Публикации о Г.М. Зараковском	189

Сдано в набор 25.06.2017. Подписано в печать 30.06.2017. Тираж: 300 экз. Формат 60x90/16  
 Издательство «Полет», 127083, г. Москва, Петровско-Разумовская аллея, 12. Зак. № 217  
 Печ. л. 13,0. Усл. печ. л. 13,6. Уч.-изд. л. 13,9. Изготовлено: ООО «Производственно-  
 коммерческая фирма «СОЮЗ-ПРЕСС», 150062, г. Ярославль, проезд Доброхотова, 16-158.