



**УНИВЕРСИТЕТ  
ЧЕЛОВЕКА**

# ЭРГОНОМИКА В СССР: ОПЫТ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

© 2017

*Г.Б. Степанова*



**Степанова  
Галина**

**Борисовна** — кандидат психологических наук, старший научный сотрудник Института философии РАН. Постоянный автор журнала. E-mail: [gbstepanova@gmail.com](mailto:gbstepanova@gmail.com)

История междисциплинарных исследований человека насчитывает более ста лет. Еще в начале прошлого века возникла потребность получения и использования знаний об антропометрических, физиологических, психологических и т.п. особенностях трудовой деятельности человека для ее оптимизации (психотехника, система Тейлора). В то же время данные, полученные на практике (и для практики), нередко становились неотъемлемой частью более общих исследований в различных дисциплинах, изучающих человека. Так, В.М. Бехтерев в 1920-е годы организовал в Институте мозга лабораторию, где сам вел экспериментальное изучение влияния труда на личность и ее нервно-психическое состояние. В своих работах он неоднократно выступал с идеей комплексного исследования трудовой деятельности человека.

Необходимость комплексного осмысления человека, его возможностей, реализации способностей в трудовой деятельности привела к развитию на стыке технических и естественнонаучных дисциплин — психологии, антропологии, биофизики, физиологии, акустики, цветоведения и экологии — новой научной дисциплины *эргономики*. Все составляющие

эргономики, за исключением технических наук, изучают один и тот же объект, но при этом рассматривают человека в процессе труда с разных точек зрения и пользуются для этого разными методами.

Особую остроту проблема синтеза фундаментальных и прикладных знаний в области изучения человека приобрела во второй половине XX века. Она характеризуется обращением к человеческому фактору в связи с интенсивным развитием человеко-машинных систем. Это было время развития и распространения эргономических исследований в нашей стране и за рубежом, когда возникла потребность в изучении человека в процессе трудовой деятельности с целью максимального использования его физических и психологических возможностей для повышения эффективности труда.

Особенно эта потребность проявилась в областях, связанных с конструированием военной техники. И.Н. Семенов приводит слова одного из основоположников системной методологии В.Н. Садовского, утверждавшего, что в то время необходимость в проведении философско-психологических исследований почувствовали некоторые отрасли индустрии, связанные прежде всего с космонав-



тикой и оборонной промышленностью [8, с. 13].

В.Г. Борзенков и Б.Г. Юдин подчеркивают практическую ориентированность междисциплинарных исследований “человекообразных” проблем, их нацеленность на получение конкретного результата. По их мнению, в середине прошлого века задача получения чисто познавательных результатов считалась второстепенной, а то и вовсе не принималась во внимание [2]. Однако жизнь вносит свои коррективы. Исторический и методологический экскурс в развитие эргономики в нашей стране во второй половине прошлого века показывает, как происходило взаимопроникновение знаний, полученных в фундаментальных науках и прикладных разработках.

В 1962 году был создан Всесоюзный научно-исследовательский институт технической эстетики (ВНИИТЭ)<sup>1</sup>, объединивший дизайнеров и эргономистов для создания новой методологической базы проектирования человекообразных систем. Сближение дизайна и

эргономики происходило длительно и постепенно. Основатель ВНИИТЭ и его первый директор — Ю.Б. Соловьев предусмотрел в каждом из филиалов института отдел или лабораторию эргономики. Он считал, что знания о человеке, его возможностях и потребностях, антропометрических, психологических и физиологических характеристиках, особенностях его деятельности будут необходимы дизайнерам в процессе проектирования изделий и систем. Такого рода знания были востребованы как военно-промышленным комплексом в целом, так и авиакосмическим комплексом в особенности. В 1967 году под руководством Г.М. Заракковского в Государственном научно-исследовательском испытательном институте авиационной и космической медицины был создан отдел, задачей которого стало проектирование деятельности авиационных специалистов на основе психофизиологического анализа ее содержания и синтеза структуры по ряду качественных и количественных критериев [5]. Основной эргономического проектиро-

#### Здание ВНИИ технической эстетики (ВНИИТЭ)

<sup>1</sup> Очевидно, что развитие эргономики не ограничивалось описываемым временем и пространством ВНИИТЭ. Работы проводились в МГУ, ЛГУ, Институте психологии АН СССР, военных институтах и т.п. Автор настоящей статьи работала во ВНИИТЭ в 1970–1980-е годы, участвовала во многих эргономических разработках, поэтому большинство теоретических и методологических положений эргономики излагается с позиций ее основателей в те годы в этом институте.



**Юрий Борисович  
Соловьев — первый  
директор ВНИИТЭ**



вания 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.

Вот что пишут о возникновении эргономики одни из ее основателей в нашей стране В.П. Зинченко и В.М. Мунипов: “В конце 40-х — начале 50-х годов на основе накопленных знаний о труде возникла потребность в целостной системе представлений о работающем человеке, о его трудовой деятельности, о его взаимоотношениях с машиной и с окружающей средой. Без такой системы затруднялось дальнейшее развитие специальных наук и эффективное использование накопленных знаний в практике” [4].

Авторы полагают, что эргономика, будучи сферой междисциплинарных исследований, синтезирует в себе научную методологию, широкий гуманитарный подход,

средства инженерного проектирования. Она вносит существенный вклад в поиски наиболее эффективных и комплексных методов и путей решения задач, связанных с повышением качественных характеристик деятельности человека, развитием его способностей и творческой активности, а также совершенствованием потребительских свойств новой техники.

Далее Зинченко и Мунипов вступают в полемику с М. де Монмолленом по поводу его трактовки эргономики как технологии особого рода. Авторы показывают, что расширяется поле эргономических исследований, количественно потенциальных связей “ситуация — способ действия” стремительно возрастает, разнообразится их специфика. В связи с этим возникает необходимость установления и разработки инвариантов сочетания параметров эргономических ситуаций и методик действия, их уточнения и укрупнения. Однако это предполагает “особый тип эргономической деятельности: уже не собственно технологию, не решение конкретной исследовательско-проектировочной задачи, а поиск более общих, в какой-то степени фундаментальных принципов, которые можно было бы эксплицировать в объективированной форме, представить как особые эргономические знания о действительности изучаемого и проектируемого, о средствах и методах работы с такой действительностью” [1, с. 16–17]. Другими словами, речь идет о выявлении специфики эргономических исследований.

Идеи системного подхода в широком смысле — как одной из ведущих общенаучных ориентаций того времени — определяли многие исходные установки и положения эргономики. Очевидно, что практически все эргономические исследования и разработки в нашей стране в то время осуществлялись в парадигме системно-деятельностного подхода. По мнению

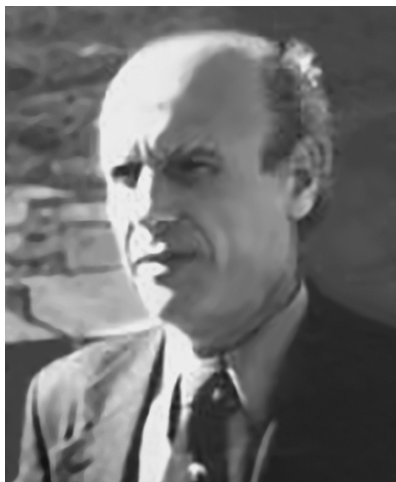
И.Н. Семенова, “Создание и развитие в нашей стране этой инновационной науки осуществлялось посредством трансформации классической психологии труда и инженерной психологии в эргономику как неклассическую дисциплину нового типа, базирующуюся на организационной методологии (А.А. Богданов, В.М. Мунипов) взаимодействия системного (Г.П. Щедровицкий, Э.Г. Юдин) и деятельностного подходов (А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин, А.В. Запорожец, В.П. Зинченко и др.)” [8, с. 12].

В 1975 году в отделе эргономики ВНИИТЭ под руководством Э.Г. Юдина была создана методологическая группа, которая проработала полгода. Но, несмотря на столь короткий срок, она многое успела сделать в области методологии исследования деятельности. Э.Г. Юдин выделил по меньшей мере пять различных функций деятельности. По его мнению, деятельность выступает как:

- объяснительный принцип;
- предмет объективного научного изучения;
- предмет управления;
- предмет проектирования;
- ценность в различных системах культуры [10, с. 272–273].

И.Н. Семенов в статье, посвященной В.М. Мунипову как одному из создателей эргономики в нашей стране, вспоминает, что “Э.Г. Юдин выдвинул — с культурно-исторических и системно-методологических позиций — программу междисциплинарного изучения структуры и способов деятельности в прикладных контекстах ее психологического исследования, эргономического проектирования и дизайнерских разработок” [8, с. 15]. Таким образом, эргономические исследования становятся экспериментальной базой для изучения деятельности с методологической и общенаучной позиций.

Интересно с этой точки зрения нынешнее мнение В.К. Зарецкого, тогдашнего сотрудника группы, о



*Г. Степанова*  
Эргономика  
в СССР

**Эрик Григорьевич Юдин — методолог, разработчик системно-деятельностного подхода в эргономике**

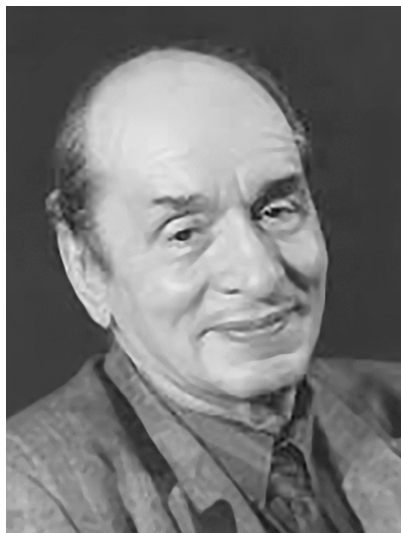
методологических средствах исследования деятельности. Он пишет, что если во главу угла поставлены методологические средства (практики или познания), то главным в исследовании становится разработка и усовершенствование этих средств практически до бесконечности. Если же главное — эта сама деятельность, “ее монодисциплинарное или же комплексное представление, то тогда важен каждый удачный опыт категориально-концептуального представления деятельности, как предмета исследования, проектирования или практической разработки” [3]. Такое понимание предполагает множество концептуальных представлений о деятельности, концептуальных схем. Сам Э.Г. Юдин по этому поводу пишет: “эффективность деятельности как объяснительного принципа не может считаться абсолютной, она существенно зависит от того, насколько удалось раскрыть содержание этого понятия в предмете соответствующей дисциплины, то есть от того, насколько конструктивно с его помощью выделена, ограничена и структурирована соответствующая предметная реальность. Это, в свою очередь, означает, что у понятия деятельности нет единого, раз и навсегда фиксированного содержания, которое как инва-



## УНИВЕРСИТЕТ ЧЕЛОВЕКА



Владимир  
Михайлович  
Мунипов — один  
из основателей  
эргономики в СССР,  
зам. директора  
научно-исследовательского  
института



риант выступает в любых предметных конструкциях. Даже в рамках одного предмета (например, психологии) содержание и объяснительные функции этого понятия должны более или менее заметно видоизменяться, если изменяется характер предмета, в рамках которого оно работает: содержание, которое позволяло успешно строить объяснение происхождения и формирования психики, оказывается малоэффективным, когда предметом изучения выступает сформировавшаяся деятельность, а тем более в тех случаях, когда речь идет о проектировании новых, прежде не существовавших видов деятельности” [10, с. 301–302.] Далее автор анализирует деятельность как предмет научного познания и приходит к выводу, что в отличие от деятельности как объяснительного принципа, который может описывать всю реальность, деятельность как предмет исследования есть особая проекция этой реальности. Так, для общего понятия деятельности его предметными проекциями выступают понятия деятельности в социологии, психологии, языкознании и других науках. Для каждой предметной проекции (например, трудовой деятельности, конструк-

торской, операторской и т.п.) могут строиться адекватные именно для той или иной реальности концептуальные представления.

Таким образом, возникла потребность, выражаясь словами В.П. Зинченко и В.М. Мунипова, наведения “концептуальных мостов” между общими положениями системно-деятельностного подхода и конкретными эргономическими исследованиями. “В этих целях в эргономике разрабатывались концептуальные схемы, которые представляют рельефное выражение существа теоретических представлений в оперативном виде с указанием реализующих их исследовательских процедур и возможностей применения. Центральное место в структуре концептуальной схемы занимают моделирующие представления. С одной стороны, они придают целостность и организованность как исследовательским процедурам, обуславливая оперативные правила их реализации (отбор экспериментального материала, способы получения и интерпретации данных), так и организационно-методической стороне исследования в целом. С другой стороны, моделирующие представления получают свое теоретическое обоснование через формируемые при изучении того или иного аспекта изучаемого объекта содержательные принципы, вырабатываемые средствами той или иной науки” [1, с. 18].

В.П. Зинченко и В.М. Мунипов предположили, что наиболее совершенными и эффективными могут оказаться модели, где количество свойств, качеств человека, поставленных в функциональную связь с его положением в системе, является максимальным. Именно поэтому для оптимизации деятельности и обеспечения эффективности сложных человеко-технических систем недостаточно компетенции отдельных наук, изучающих различные аспекты трудовой деятельности. Используя данные, получен-

ные другими науками, эргономисты должны организовывать специальные исследования, формулировать специфические для них цели и задачи, разрабатывать свои исходные представления и средства и таким образом проектировать условия и способы деятельности человека в системе. Однако основной методологической проблемой изучения комплексного системного объекта была и остается проблема синтеза знаний, концептуальных представлений разных наук.

Авторы оперируют понятием “человеческие факторы”, которое интерпретируется ими как “важнейшие интегральные характеристики СЧМ<sup>2</sup>, представляют собой, таким образом, некоторую суперпозицию исходных показателей, а соответственно и фиксированные (или динамичные) функциональные связи между элементами и компонентами СЧМ. Поскольку система “человек — машина” представляет собой определенную функциональную структуру, то с эргономической точки зрения человеческие факторы выступают как основные, системообразующие элементы, или таксономические единицы анализа функциональной структуры системы” [4].

Человеческие факторы — не изначально заданная номенклатура качеств человека. Для каждой проектируемой системы “человек — техника — среда” они выявляются путем предварительного анализа задач конкретной системы, функций человека в ней, особенностей его трудовой деятельности. Понятие деятельности соответственно служит и теоретической основой приведенной выше трактовки человеческих факторов.

Таким образом, для реализации конкретных эргономических исследований и проектирования человеко-машинных систем во ВНИИТЭ была разработана концептуальная схема, некий методологический подход, который позволял эффективно решать задачи



Г. Степанова  
Эргономика  
в СССР

Владимир Петрович  
Зинченко — один  
из основателей  
эргономики в СССР

модернизации действующей и создания новой техники или технологии. Эта схема представляла собой поэтапный переход от анализа деятельности к формированию свойств системы. На каждом этапе в группу могли включаться специалисты самого разного профиля, поскольку в основу эргономических требований к системе могут быть положены самые разнообразные характеристики человека — гигиенические, психологические, физиологические, антропометрические.

Если *деятельность* человека является предметом анализа и проектирования, осуществляемого эргономистом, то ее продукт — эргономические свойства системы, выраженные в конструкции технического средства и организации рабочего процесса.

Опираясь на анализ *деятельности* человека с техническими средствами, эргономист выявляет *факторы*, влияющие на ее осуществление, определяет значимость каждого из них и их взаимосвязь. Результат служит основанием конкретизации общих эргономических *требований* (и разработки частных) к создаваемому или подлежащему модернизации оборудованию. На основе сформулированных требований к техническим средствам их конструкции придают эргономические *свойства* управляемости, обслуживаемости, обитаемости.

Одним из первых результатов непосредственного сотрудничества дизайнеров с эргономистами

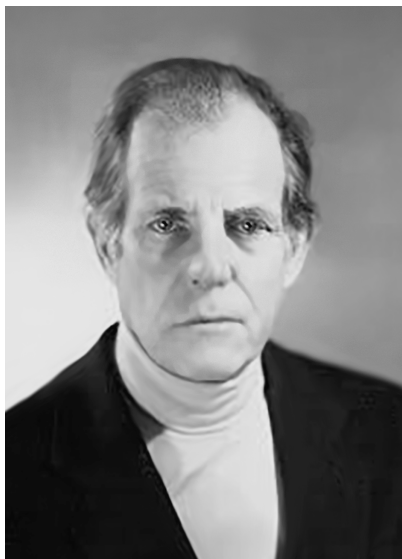
<sup>2</sup> Система “человек — машина”. — Прим. ред.



## УНИВЕРСИТЕТ ЧЕЛОВЕКА



**Георгий Михайлович Зараковский** — один из основателей эргономики в СССР, зав. отделом ГНИИ авиационной и космической медицины



стала модернизация токарно-копировального полуавтомата итальянской фирмы UTITA в 1975 году. Совместная работа проходила с начальной стадии проектирования. Как показано О.Н. Чернышевой “Эргономический анализ деятельности, выполненный в процессе работы над проектом станка UTITA, позволил создать и обосновать предпроектную эргономическую модель, эффективно использованную дизайнерами. В процессе работы были выявлены:

- психологическое содержание деятельности каждого из профессионалов — наладчика и оператора-станочника;
- физиологическая цена, в частности величина усилий, требуемых в их деятельности;
- поведенческие проявления деятельности каждой из выделенных групп профессионалов;
- оценены пространственные характеристики реальной рабочей зоны;
- выявлены пространственные характеристики зоны оптимальной работы” [9, с. 210].

Необходимо различать коррективную и проективную эргономику. Исследования первой направлены на выявление и коррекцию недо-

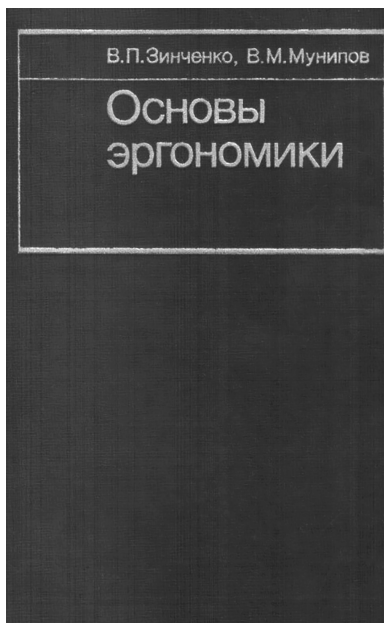
статков той или иной технической системы. Приведу пример формулировки цели реальной работы такого типа. Основной целью являлась разработка комплекса эргономических требований для обеспечения повышения безопасности и эффективности деятельности персонала с оборудованием подземных производственных участков угольных шахт при одновременном снижении уровня утомляемости, энергетических и психических затрат, повышении функционального тонуса работника. В процессе данного исследования решались задачи выявления комплекса технических средств, требующих эргономического анализа и построения возможно более полного набора эргономических требований к электрооборудованию, приборам и средствам автоматизации, условиям осуществления производственной деятельности в подземных угольных шахтах.

Цель проективной эргономики состоит, по мнению Л.Д. Чайновой, “в изначальном закладывании в проектируемые объекты свойства, гарантирующие максимальное соответствие этих объектов возможности человека по восприятию и переработке информации, принятию решений, выполнению моторных управляющих и регулирующих действий, обеспечивающих здоровье, безопасность работающего человека и нормальные условия его обитания” [там же, с. 17–18].

Проективная эргономика — это в первую очередь организация специальных исследований с привлечением на разных этапах представителей тех или иных отраслей науки, изучающих человека. В ходе этих исследований анализируются как типичные формы и виды деятельности, так и новые, возникающие в процессе развития техники и технологий. В результате возникает необходимость создания методической базы анализа и формализации

человеческой деятельности, выявление факторов, определяющих эффективность тех или иных ее видов. Эти задачи, по мнению В.П. Зинченко и В.М. Мунипова, “побуждают анализировать факторы, влияющие на протекание различных видов деятельности, составлять эргономическую типологию видов деятельности, разрабатывать собственные, специфические, исследовательские методы проективной эргономики” [4].

Проективная эргономика включает в себя не только обеспечение эргономичности свойств технических средств, с которыми работает человек, но проектирование самой деятельности в случаях ее радикального изменения или возникновения новой. В качестве примера можно привести исследование по обеспечению лазерного раскроя ткани, заказанного ВНИИТЭ одним из проектно-конструкторских бюро в середине 1980-х годов. В то время лазерный раскрой применялся в судостроении, но в мире моды и одежды это было новым словом. Персональных компьютеров в нашей стране не было. Автоматизированные системы управления (АСУ) и проектирования (САПР) занимали много места, средства отображения информации были далеки от совершенства. Эргономисты проанализировали всю цепочку создания изделия “модельер — конструктор — технолог — раскройщик”. Этот анализ показал, что с внедрением технических средств САПР, АСУ и лазерного раскроя отпадает необходимость в профессиональной деятельности технолога и раскройщика. В то же время радикально изменяется деятельность модельера и конструктора. Это изменение связано с необходимостью овладения техническими средствами, работой с системами отображения информации, освоением программного обеспечения и т.п.<sup>3</sup> Даже сейчас, когда лазерный раскрой широко используется в текс-



тильной промышленности, эта проблема еще не решена. Современные разработчики позиционируют свою систему “ЛЕКО” как первую САПР модельера-конструктора, в которой предлагается целостный проработанный теоретически и реализованный практически подход к конструированию одежды с использованием компьютера. Системе “ЛЕКО” отличает от используемых в настоящее время отечественных и зарубежных САПР то, что она автоматизирует именно создание конструкции и лекал. Однако сами разработчики отмечают, что далеко не все готовы преодолеть психологический барьер общения с машиной. Сложности возникают в процессе самостоятельной формализации конструкторских знаний и опыта. Кроме того, отсутствуют методики, ориентированные на машинную обработку, а также какой-либо математический аппарат, обеспечивающий работу модельера-конструктора [7].

На разных этапах проектирования эргономисты анализируют внешние (орудия труда, характеристики рабочего места и т.п.) и внутренние средства деятельности

Г. Степанова  
Эргономика  
в СССР

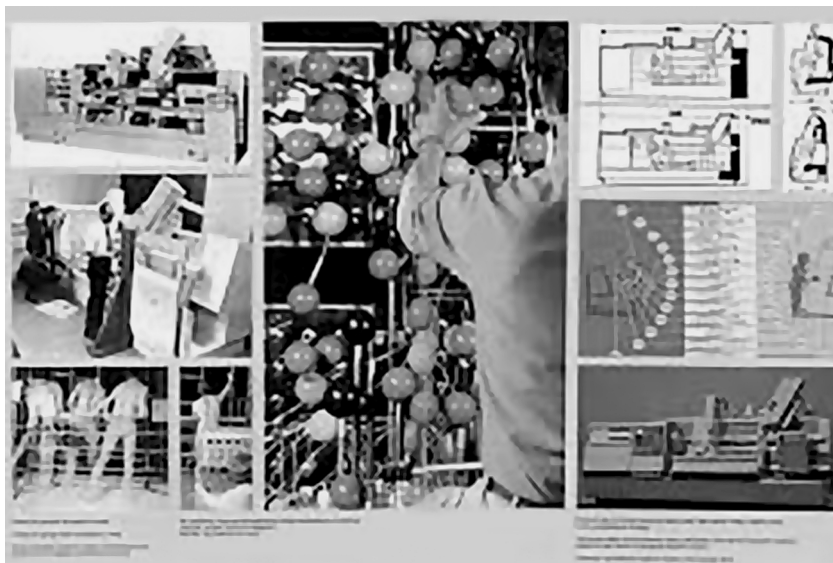
Книга В.П. Зинченко  
и В.М. Мунипова  
“Основы  
эргономики” (1979)

<sup>3</sup> К сожалению, по независящим от группы эргономистов обстоятельствам, данная работа не была завершена.





## Эргоформотрон. Моделирование деятельности на токарно-копиро- вальной станке УТТА



человека: психические и психофизиологические функции, здоровье и эмоциональная сфера, функциональное состояние и мотивация, его опыт, знания и т.п. Анализ внутренних средств деятельности не только опирается на фундаментальные психологические исследования и моделирование высших психических функций, но и вносит свой вклад в развитие различных отраслей психологического знания. В процессе эргономического проектирования деятельности решаются вопросы:

- определения структуры и алгоритмов работы в системе “человек — машина — среда”;
- распределения функций как между специалистами, так и между человеком и техникой;
- определения способов выполнения работы, требований к профессионально важным психологическим качествам человека;
- определения требований к свойствам проектируемой техники (средствам отображения информации, органам управления, компоновке рабочего места) и определенным условиям труда.

Так достигается целостная характеристика — эргономичность техники, что означает придание ей

свойств управляемости, обслуживаемости, осваиваемости и обитаемости.

В.П. Зинченко и В.М. Мунипов считают, что деятельность человека представляет собой начало и завершение эргономического исследования, эргономической оценки, эргономического проектирования. “Понятие деятельности, — по их мнению, — соответственно служит и теоретической основой приведенной выше трактовки человеческих факторов. Поэтому в эргономике формируются новые концептуальные схемы деятельности и новые методы ее анализа, что, в свою очередь, стимулирует разработку общей теории трудовой деятельности” [4].

Методологической основой как эргономики в целом, так и эргономического проектирования в частности, являлся системно-деятельностный подход, который позволял рассматривать в единстве, в совокупности взаимосвязей деятельность субъекта труда, комплекс его самых разнообразных качеств, характеристики технических средств и среды.

В заключение приведем слова В.М. Мунипова, полагавшего, что “Человечески ориентированное

преобразование и совершенствование различных сфер практики (а в этом основное инновационное предназначение эргономики) невозможно осуществить без эргономического проектирования, задающего векторы соответствующих научных исследований. Такое соотношение проектной практики и сферы научных исследований в эргономике нуждается в теоретическом обосновании, тем более что теория и практика эргономики реализуют в процессе проектирования не только собственно эргономическую функцию, но и методологическую, выступая в качестве нетрадиционного метода построения целостного объекта проектирования” [6].

\* \* \*

Сформулируем некоторые выводы:

■ Основатели эргономики в нашей стране (В.П. Зинченко, В.М. Мунипов, Г.М. Заракровский, Л.Д. Чайнова и др.) осуществили успешную попытку методологического и теоретического обоснования ее статуса как междисциплинарного, научного и проекторочного направления нового типа, опирающегося на системную методологию (Э.Г. Юдин) и деятельностный подход;

■ Для междисциплинарных исследований в отечественной эргономике второй половины прошлого века было характерно не использование результатов, независимо полученных в разных областях науки, изучающих человека, а организация специального исследования, в процессе которого происходит синтез представлений различных дисциплин;

■ В процессе такого рода исследований происходило взаимное обогащение новыми знаниями как самой эргономики, так и включенных в исследование различных научных дисциплин, изучающих человека;

■ Для эргономики характерны комплексность разработок и их

ориентация на проект, что позволяет говорить о некоторых общих чертах, характерных для междисциплинарных исследований во второй половине прошлого века и в настоящее время.

## Литература

1. Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики. М.: Изд-во Моск. Унта, 1980.

2. Борзенков В.Г., Юдин Б.Г. Методологические основания комплексного изучения человека // Многомерный образ человека. М.: Наука, 2001. С. 19.

3. Зарецкий В.К. О двух типах методологических средств // Эрик Григорьевич Юдин / Под ред. Б.Г. Юдина. М.: РОССПЭН, 2010. С. 305.

4. Зинченко В.П., Мунипов В.М. Основы эргономики. М.: Изд-во МГУ, 1979. URL: <http://www.klex.ru/s71> (дата обращения: 18.04.2016.)

5. Меденков А.А. Г.М. Заракровский — основоположник отечественной авиационной эргономики. URL: <http://aviapanorama.ru/2014/11/g-m-zarakovskij-osnovopolozhnik-otchestvennoj-aviacionnoj-ergonomiki/> (дата обращения: 25.04.2016).

6. Мунипов В.М. Прикладная эргономика — эффективное средство рыночной экономики // Прикладная эргономика. 1993. № 1. С. 8.

7. Принципы, заложенные в основу системы “ЛЕКО”. URL: <http://lekala.info/leko/firm1.htm> (дата обращения: 15.10.2016).

8. Семенов И.Н. Организационная методология психологии труда В.М. Мунипова и стратегическое проектирование им эргономики и дизайна // Культурно-историческая психология. 2013. № 3. С. 12–21.

9. Эргодизайн промышленных изделий и предметно-пространственной среды. М.: Гуманитар. Изд. центр “ВЛАДОС”, 2009.

10. Юдин Э.Г. Системный подход и принцип деятельности. Методологические проблемы современной науки. М., 1978.