

Ю. Г. Одегов, М. Н. Кулапов, В. Н. Сидорова

ЭРГОНОМИКА

УЧЕБНИК И ПРАКТИКУМ
ДЛЯ АКАДЕМИЧЕСКОГО БАКАЛАВРИАТА

*Рекомендовано Учебно–методическим отделом
высшего образования в качестве учебника и практикума
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по гуманитарным направлениям*

Книга доступна в электронной библиотечной системе
biblio-online.ru

Москва ■ Юрайт ■ 2019

УДК 331.101.1(075.8)

ББК 30.17я73

О-41

Авторы:

Одегов Юрий Геннадьевич — доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, руководитель научной школы «Управление человеческими ресурсами» при Российском экономическом университете имени Г. В. Плеханова;

Кулапов Михаил Николаевич — доктор экономических наук, профессор, директор Образовательно-научного центра «Менеджмент» при Российском экономическом университете имени Г. В. Плеханова;

Сидорова Вера Николаевна — доцент, кандидат экономических наук, профессор Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова.

Рецензенты:

Долженкова Ю. В. — доктор экономических наук, профессор кафедры экономики труда и управления персоналом социально-экономического факультета Академии труда и социальных отношений;

Галиахметов Р. А. — доктор экономических наук, профессор, декан инженерно-экономического факультета Ижевского государственного технического университета имени М. Т. Калашникова.

Одегов, Ю. Г.

О-41 Эргономика : учебник и практикум для академического бакалавриата / Ю. Г. Одегов, М. Н. Кулапов, В. Н. Сидорова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 157 с. — Серия : Бакалавр. Академический курс.

ISBN 978-5-9916-8258-9

В учебнике рассматриваются вопросы физиологического и психологического обеспечения эргономических систем.

Соответствует актуальным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Для студентов, обучающихся по направлениям «Экономика» и «Менеджмент».

УДК 331.101.1(075.8)

ББК 30.17я73



Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав. Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая компания «Дельфи».

© Одегов Ю. Г., Кулапов М. Н.,
Сидорова В. Н., 2016

© ООО «Издательство Юрайт», 2019

ISBN 978-5-9916-8258-9

Оглавление

Предисловие	5
Глава 1. История становления эргономики	9
<i>Практикум</i>	16
Глава 2. Физиологическое обеспечение эргономических систем	18
2.1. Регулирующая роль центральной нервной системы в процессе труда.....	19
<i>Практикум</i>	32
2.2. Физиология двигательного аппарата человека	34
<i>Практикум</i>	43
2.3. Особенности вегетативной деятельности человеческого организма в процессе труда	44
<i>Практикум</i>	53
2.4. Общие закономерности динамики работоспособности и проблема утомления.....	54
<i>Практикум</i>	66
2.5. Тяжесть труда	67
<i>Практикум</i>	79
Глава 3. Психологическое обеспечение эргономических систем	81
3.1. Особенности психологических явлений в трудовой деятельности человека	82
<i>Практикум</i>	110
3.2. Психофизиологические проблемы подготовки кадров к трудовой деятельности в эргономической системе	111
<i>Практикум</i>	130
3.3. Психологическая рационализация трудового процесса.....	131
<i>Практикум</i>	150
Заключение	152
Литература	154

Предисловие

Основой современного менеджмента является признание того факта, что именно персонал выступает основным ресурсом компании, причем ресурсом невозполнимым, поведение которого необходимо мотивировать и стимулировать для достижения стратегических целей организации. Общепринято считать, что сегодня важнейшим фактором конкурентоспособности любой фирмы является ее персонал, уровень его профессионализма и компетентности. Естественно, что для эффективной работы сотрудников компания должна создавать благоприятные, комфортные условия. При этом речь не должна идти только об условиях труда, хотя они являются важнейшим фактором повышения работоспособности персонала. На первый план современные компании выдвигают целый комплекс эргономического обеспечения.

Эргономика (от греч. *ergon* — работа, *nomos* — закон) является комплексной наукой, изучающей различные аспекты трудовых процессов с целью их оптимизации. Аналогичную область знаний в США называют человеческими факторами (*human factors*).

Современное развитие эргономики предполагает уточнение позиций методологического характера: по понятийному аппарату, взаимосвязи основных компонентов и др.

Поскольку в настоящее время роль социальных факторов весьма велика и проявляется в широком аспекте, постольку эргономика включает исследование так называемых социотехнических систем, т.е. систем «человек — коллектив — техника — среда». В связи с этим круг проблем эргономики трактуется достаточно широко: от макроэкономики — «эргономики участия», изучающей направления, способы соединения и взаимовлияния социосистем и техносистем на корпоративном уровне, до проблем организации труда, в том числе организации рабочего места, охраны труда, гигиены труда, антропологии, физиологии труда, психологии труда, социологии труда и т.д.

Понятие «человеческий фактор» включает совокупность психофизиологических и социальных характеристик (способности, потребности, характер, отношение к труду, ценностные ориента-

ции и др.), которые проявляются в различных видах человеческой деятельности.

Деятельность — это самая общая категория, выражающая способ существования человека, его активность, направленную на достижение поставленных целей. Именно деятельность выступает динамической системой взаимодействия субъекта с миром. При этом в отечественной теории деятельности важным является представление об активном субъекте деятельности.

Можно выделить следующие виды деятельности: игра, учение, труд, общение.

Игра отличается от других видов деятельности привлекательностью самого процесса ее протекания. Она обычно не преследует утилитарного результата, но и абсолютно безрезультатной ее вряд ли можно назвать. Игра имеет познавательное значение, способствует активизации интеллектуального и эмоционального компонентов и поэтому является необходимым условием развития человека в раннем возрасте. Она имеет немаловажное значение для овладения различными профессиональными методами через деловые игры.

Учение — вид деятельности, который позволяет овладеть знаниями, навыками и умениями, необходимыми для активной трудовой жизнедеятельности.

Общение — это специфический вид деятельности, представляющий собой взаимодействие человека с другими людьми в процессе обмена информацией.

Труд есть целесообразная деятельность человека, направленная на изменение предметов и сил природы в целях удовлетворения его потребностей. Трудом можно назвать только тот вид деятельности, который связан с практической полезностью конечного результата для общества, т.е. представляет для него ценность, имеет общественную полезность.

Следует иметь в виду, что, воздействуя на природу и изменяя ее, человек в то же время изменяет собственную природу, т.е. труд является условием развития человека.

Существуют различные классификации трудовой деятельности в зависимости от цели и классификационного признака. Труд делят на живой и овеществленный, конкретный и абстрактный, физический и умственный, репродуктивный и творческий и др.

С точки зрения эргономических исследований наибольшее значение имеет классификация по признаку нагрузок на организм в процессе трудовой деятельности. По этой классификации выделяются два вида трудовой деятельности:

1) труд с мышечной нагрузкой (труд обрубщика в литейном производстве);

2) труд с нервной нагрузкой, который подразделяется на труд:
а) с интеллектуальной нагрузкой (труд ученого-исследователя);

б) эмоциональной нагрузкой (труд актера, педагога);

в) сенсорной нагрузкой (работа с персональным компьютером).

Труд — понятие сложное и многообразное. Он изучается политологией, экономикой и социологией труда, физиологией и психологией труда, другими науками.

Исследование труда с позиций эргономики обязательно должно включать физиологический и психологический анализ изменения и активизации всех функций человеческого организма в процессе труда (дыхания, сердечно-сосудистой системы, психических явлений).

Подобный анализ необходим из-за тесной связи эргономики с управленческими и экономическими дисциплинами. Эта связь прослеживается по ряду направлений. Так, при проектировании и рационализации трудовых процессов необходимо учитывать анатомо-физиологические и психологические особенности работника, в частности при расположении предметов труда и зоны пространственного видения человека. В первую очередь здесь должны быть использованы законы инженерной психологии, позволяющей приспособлять трудовой процесс к возможностям человека.

Другое направление реализации эргономических закономерностей в менеджменте и управлении персоналом — профессиональный подбор кадров. Он позволяет обеспечить соответствие психофизиологических особенностей работников требованиям профессии. Через это соответствие осуществляется рациональное использование рабочей силы в обществе с учетом способностей, возможностей человека.

Особое место в экономической практике на предприятии занимает задача обеспечения высокой производительности труда, что особо значимо в условиях инновационной экономики. Но ее решение невозможно без учета важнейшей психофизиологической закономерности — динамики работоспособности, которая является основой производительности труда. Разработка в соответствии с фазами работоспособности рациональных режимов труда и отдыха, установление оптимальных условий труда способствуют росту эффективности труда работников.

Научно обоснованная дифференциация заработной платы предполагает учет такой важнейшей характеристики трудовой деятельности, как тяжесть труда на каждом рабочем месте, которая влияет на работоспособность и производительность труда. Дифференциация заработной платы осуществляется при помощи доплат

за неблагоприятные условия труда и, следовательно, за повышенную тяжесть труда. Компенсацией за труд повышенной тяжести являются также дополнительные отпуска, сокращенный рабочий день, выдача специального питания и одежды.

Следует выделить взаимосвязь эргономических исследований с нормированием труда. Установление норм труда должно базироваться на знаниях о возможностях двигательного аппарата человека и организма в целом.

Итак, можно сделать вывод, что эргономика — это научная дисциплина, изучающая объективные закономерности и механизм взаимосвязи и взаимодействия в эргономической системе с целью их оптимизации.

Современная макроэргономика предполагает выявление наиболее эффективных способов соединения и взаимовлияния социосистем и техносистем на корпоративном уровне, что приводит к использованию в эргономических исследованиях данных таких наук, как менеджмент, управление персоналом, организационное поведение и др.

Задачей эргономики является гуманизация системы, включающая ее психофизиологическое обоснование, а именно: выявление закономерностей и механизмов проявления физиологических и психологических функций человека в процессе труда в целях разработки и осуществления мероприятий для всестороннего развития и повышения эффективности труда персонала организации.

В данном учебнике предлагается физиологическое и психологическое обоснование эргономических систем, проводится исследование проблем тяжести труда, а также инженерно-психологических проблем.

В результате изучения учебника студент должен:

знать

- сущность и задачи дисциплины «Эргономика»;
- связь эргономики с управленческими и экономическими дисциплинами;

уметь

- применять направления эргономики для повышения работоспособности и эффективности деятельности персонала организации;
- использовать знания об эргономических системах с целью их оптимизации;

владеть

- современными методиками эргономических исследований.

Учебник предназначен для студентов бакалавриата и магистратуры, обучающихся по направлениям «Экономика» и «Менеджмент».

Глава 1

ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ ЭРГОНОМИКИ

В результате изучения данной главы студент должен:

знать

- основные этапы развития эргономики;
- направления научных исследований по эргономике;
- основные направления деятельности Межрегиональной эргономической ассоциации и Международной эргономической ассоциации;

уметь

- различать основные направления эргономики и определять их особенности;
- выявлять теоретические и практические аспекты эргономических исследований;

владеть

- информацией о современных направлениях эргономики;
- терминологией в области эргономики.

Ключевые слова:

• *эргономические исследования труда* • *психотехника* • *инженерная психология* • *эргономический комплекс*.

Принято считать, что первые предпосылки развития новой науки о труде были положены в 1857 г. и основаны на изучении закономерности науки о природе, предложенной Войтехом Ястшембовским¹.

Отечественные эргономические исследования труда начались в XX в., когда еще Д. И. Менделеев говорил о необходимости при конструировании воздухоплавательных аппаратов думать не только о двигателях, но и о человеке. Первым поставил вопрос об использовании научных данных о человеке для рационализации трудовой деятельности И. М. Сеченов. Разработки Центрального института труда в 1920—1930-е гг. позволили решить ряд вопросов по стандартизации рациональных приемов обучения и трудо-

¹ *Боронова Г. Х., Прусова Н. В.* Психология труда. 2010. URL: <http://psihologia.biz/truda-injenernaya-psihologiya/istoriya-stanovleniya-ergonomiki-kak.html> (дата обращения: 12.12.2015).

вой деятельности человека с учетом его биологических и психологических особенностей. Следует отметить, что в 1920-е гг. в стране активными разработками в сфере изучения труда и рационализации производства занимались более 60 научных учреждений. Кроме Центрального института труда (ЦИТ) крупные исследования проводились Институтом по изучению мозга и психической деятельности в Петрограде, где были созданы отделы труда и развития, Институтом НОТ (научной организации труда) в Казани.

Следует отметить, что концепция ЦИТ, с одной стороны, была оригинальной, а с другой — объединила все наиболее ценные находки западной организационно-управленческой мысли. Не случайно сами авторы называли ее «технобиосоциальной». Она отличалась масштабностью постановки вопросов научной организации производства и управления. По мнению директора ЦИТ А. К. Гастева, «проблема, стоявшая перед страной, заключалась в полной органической реконструкции всей производственной структуры и прежде всего главной производственной силы — трудящегося. В этих условиях, — считал ученый, — задача состояла в том, чтобы определить, каким образом перестроить производство, как планировать его, стимулировать труд, чтобы в самой организационной технике постоянно слышался призыв к непрерывному совершенствованию. Решение столь грандиозной задачи ЦИТ связывал с развитием науки о труде и управлении производством, призванной выявить и сформулировать принципы, а также разработать методы реорганизации, позволяющие коренным образом преобразовать процесс труда, который должен был превратиться “из тяжелого ярма для рабочего” в “положительный творческий процесс”. Сотрудники ЦИТ придерживались позиции активного отношения к психофизиологическим возможностям человека, решительно отвергая подход к ним как к чему-то раз и навсегда данному. Отсюда делался вывод о необходимости постоянной тренировки физических и психических способностей работников, таких, в частности, как наблюдательность, воля, двигательная культура, режим и др. Все это, по мнению А. К. Гастева и его коллег, позволило бы максимально активизировать человеческий фактор и одновременно сберечь силы и здоровье работников»¹.

Казанский Институт НОТ возник непосредственно после проведения Всероссийской инициативной конференции по НОТ

¹ Центральный институт труда. URL: http://socyus.ru/navigatsiya/tsentralniy_institut_truda.html (дата обращения: 12.12.2015).

и производству (Москва, январь 1921 г.)¹. Институт состоял из следующих научных и научно-учебных отделов.

1. Отдел организации производства и управления, с секцией административной техники (с кабинетом при отделе).
2. Психотехническая лаборатория.
3. Гигиеническая лаборатория.
4. Учебный отдел.

Серьезные научные и практические исследования проводились психотехнической лабораторией, которая первоначально называлась «Психофизиологический отдел» с подотделами — психофизиологии труда и Бюро по выбору профессии.

Научно-исследовательская работа шла по двум линиям — исследовательской и практической. Теоретические вопросы касались разработки проблемы изменения скорости движений в связи с мышечным напряжением, влиянием внушаемости на работу, составления профессиограмм (инженера, педагога, врача, агронома), работы по профессиональной типологии в связи с изучением психологических способов воздействия на рабочих в целях поднятия производительности их труда и проч. Бюро профессий в первый год своего существования провело до 60 индивидуальных обследований на выбор профессий и дало соответствующее количество консультаций. В начале 1920-х гг. сотрудниками лаборатории были опубликованы работы «Труд и внушаемость», «Графический метод исследования внушаемости», «Физиология труда», «Методика статистической обработки результатов психологического исследования», «Методика субъективного использования психограмм» (К. И. Сотонин), «Проблема умственной одаренности у взрослых и определение пригодности к умственному труду», «К методике исследования высоты интеллектуального уровня», «К психологическим характеристикам профессий» (М. Юровская). В лаборатории большое внимание уделялось разработке методики стандартной статистической обработки результатов психологического исследования, которую вел К. И. Сотонин².

Следует отметить постоянные и плодотворные связи Казанского института НОТ с другими научными организациями соответствующего профиля как внутри страны, так и за рубежом. В частности, осуществлялся постоянный обмен материалами

¹ Из истории развития психологии в Казани // Ананьевские чтения-2. Образование и психология. 2001. URL: http://psihologia.biz/pedagogicheskaya-psihologiya_823/istorii-razvitiya-psihologii-13735.html (дата обращения: 12.12.2015).

² См.: Там же.

и литературой, взаимная информация о работе с учреждениями Германии, Франции, Англии, Голландии, Швейцарии, Испании, Италии, Японии и США: *Organisations Institut* (Берлин), *Taylor Society* (Нью-Йорк), *Institut d'Orientacio Professional* (Барселона), *Institut für Arbeitspsychologie* (Прага), *The Institute for Science of Labour* (Япония) и др., а также крупными отечественными научными учреждениями: Институтом по изучению мозга (Ленинград), Всеукраинским институтом труда (Харьков), Институтом научной организации производства (Донбасс), Отделом психологии труда Государственного института охраны труда (Москва), Институтом психологии труда (Саратов)¹.

Особого внимания заслуживали психологические дисциплины прикладной направленности, которые появились в 1920-е гг. и были ориентированы на задачи научного управления. Можно выделить такие направления, как рефлексология труда, коллективная рефлексология (В. М. Бехтерев), эргология и эрготехника (В. Н. Мясищев), психология труда (Г. И. Челпанов), индустриальная психотехника (И. Н. Шпильрейн). В 1927 г. было организовано Всероссийское общество психотехники и прикладной психофизиологии (ВОП и ПП). Общество издавало журнал «Психофизиология труда и психотехника», переименованный позже в «Советскую психотехнику» (1928–1934), организовывало конференции. Седьмая Международная психотехническая конференция состоялась в сентябре 1931 г. в Москве².

В то время получило развитие такое направление, как индустриальная психотехника, в рамках которого разрабатывались проблемы психологического изучения профессий и их классификации, теории и практики психологического профессионального отбора кадров, теории и практики профессиональной ориентации, помощи в выборе профессии, проблемы развития профессионально важных качеств, психологической рационализации труда, его средств и условий, психологической профилактики производственного травматизма и аварийности, психологии воздействия, оптимизации совместных форм труда.

Именно эти направления впоследствии способствовали психологическому обеспечению эргономических систем.

Активное развитие инженерной психологии — направления, входящего в эргономический комплекс, — началось в 1950-е гг.

¹ Из истории развития психологии в Казани // Ананьевские чтения-2. Образование и психология. 2001.

² Психология труда, инженерная психология и эргономика // под ред. Е. А. Климова, О. Г. Носковой, Г. Н. Солнцевой. М. : Издательство Юрайт, 2015. С. 32.

Первая лаборатория, основанная Б. Ф. Ломовым, была создана в 1959 г. при Ленинградском государственном университете. В лаборатории был проведен комплекс фундаментальных исследований по ряду проблем инженерной психологии, в частности проблемам обработки информации человеком-оператором, надежности его деятельности, принципам учета человеческого фактора при проектировании различных автоматизированных систем управления и многим другим. Эти исследования способствовали активизации экспериментальной психологии. В стране началась подготовка специалистов по инженерной психологии, стала формироваться инженерно-психологическая служба.

В 1962 г. в соответствии с постановлением Совета Министров СССР «Об улучшении качества продукции машиностроения и товаров культурно-бытового назначения путем внедрения методов художественного конструирования» в Москве на территории ВДНХ был создан Всероссийский научно-исследовательский институт технической эстетики (ВНИИТЭ) под эгидой Государственного комитета СССР по науке и технике, где активно работал отдел эргономики.

Особое место эргономика сыграла в 1970–1980-е гг., когда активно развивалась военная отрасль. Именно тогда «в оборонных отраслях промышленности и видах вооруженных сил были созданы головные организации по эргономике, которые координировали работу внутри и между отраслями. Был создан Межведомственный координационный Совет по эргономике. Разработана серия стандартов по эргономическому обеспечению проектирования и разработки военной техники. Создан центр эргономических исследований и разработок в военной технике, который и сегодня остается лидирующей эргономической организацией России»¹.

Несмотря на то что в 1980–1990 гг. в условиях кризиса исследования в области эргономики были приостановлены, уже в начале XXI в. с улучшением ситуации в экономике активизировались как теоретические, так и прикладные исследования, в частности Межотраслевого центра эргономических исследований и разработок в военной технике («Эргоцентр»), одним из направлений деятельности которого является «эргономика визуализации и разработки компоновочных решений ситуационных центров, центров

¹ Анохин А. Эргономика в России. URL: http://psihologia.biz/pedagogicheskaya-psihologiya_823/istorii-razvitiya-psihologii-13735.html (дата обращения: 22.11.2015).

управления и поддержки принятия решений»¹. Активно велась и ведется работа Российского института защиты и экономики труда, Лаборатории эргономических исследований и разработок в ядерной энергетике (Эрголаб), которая входит в состав научно-исследовательского сектора ИАТЭ (Обнинский институт атомной энергетики) и была создана для эргономических исследований и разработок в атомной отрасли, поскольку эргономическое обеспечение — один из значимых факторов предотвращения ошибок персонала, сохранения его профессионального здоровья и повышения эффективности труда².

Еще в 1986 г. была образована Советская эргономическая ассоциация (СЭА), основателем и первым президентом которой был профессор А. И. Губинский. Членами СЭА были более 100 практиков и исследователей в области эргономики из всех советских республик (ныне независимых государств). СЭА проводила ежегодные всесоюзные конференции по проблемам проектирования, оценки и оптимизации функционирования систем, межрегиональные семинары по эргономике и эффективности систем «человек — машина», симпозиумы по эффективности, качеству и надежности этих систем. СЭА стала федеративным обществом, зарегистрированным ИЕА. В 1993 г. СЭА организовала первую международную конференцию «Эргономика в России, СНГ и мире»³.

В настоящее время Советская эргономическая ассоциация переименована в Межрегиональную эргономическую ассоциацию (МРЭА). Она была основана 7 августа 1995 г. как правопреемник СЭА.

Основными направлениями деятельности МРЭА являются⁴:

1) научная деятельность, выполнение научно-исследовательских работ в области эргономики. МЭА — один из учредителей Международной академии проблем человеческого фактора;

2) практическая и производственная деятельность, реализация проектов и эргономических разработок, проведение экспертиз научных работ и научно-технических разработок, эргономическое консультирование;

3) информационно-пропагандистская и образовательная деятельность. МЭА выступила инициатором подготовки эргономи-

¹ «Эргоцентр». История. URL: <http://ergocentr.com/about-company/history> (дата обращения: 11.01.2016).

² СНИИП — ИАТЭ: интеграция отрасли и вуза в научно-производственной лаборатории. URL: <http://www.atomic-energy.ru/articles/2012/06/08/34002> (дата обращения: 11.01.2016).

³ Анохин А. Эргономика в России.

⁴ Межрегиональная общественная организация «Эргономическая ассоциация» (МЭА). URL: <http://www.ergo-org.ru/index.html> (дата обращения: 11.01.2016).

стов в России. С участием ассоциации была создана специальность высшего профессионального образования 220101 «Эргономика», подготовлен стандарт этой специальности и изданы учебники;

4) организационная деятельность. Ассоциация организует и проводит международные и национальные научно-практические конференции и семинары по эргономике, занимается подготовкой и выпуском журнала «Человеческий фактор» и бюллетеня «Эргономист».

Следует отметить, что МЭА является федеративным членом Международной эргономической ассоциации (*International Ergonomics Association, IEA*) и Федерации европейских эргономических обществ (*Federation of European Ergonomics Societies, FEES*). Деятельность МЭА согласована с политикой и стратегическим планом деятельности этих организаций. Ассоциация способствует взаимодействию российских эргономистов со специалистами и экспертами в области эргономики по всему миру¹.

В целом можно считать, что эргономика прошла в своем развитии два этапа: от изучения отдельных составляющих эргономической системы (человек, техника, коллектив, производственная среда)² до исследования их взаимосвязи и взаимодействия на корпоративном уровне. Представители Межрегиональной эргономической организации вводят в эргономику практически все направления и дисциплины, связанные с физиологией труда, психологией труда, инженерной психологией, экономикой труда, социологией труда, теорией организации, менеджментом и др., включая³:

— физическую эргономику, которая рассматривает анатомические, антропометрические, физиологические и биомеханические характеристики и их влияние на физическую деятельность человека. К вопросам этого направления относятся рабочие позы, погрузочно-разгрузочные работы, монотонные движения, работа, чреватая мышечно-скелетными расстройствами, компоновка рабочего места, безопасность и здоровье;

— когнитивную эргономику, связанную с мыслительными процессами, такими как восприятие, память, рассуждение, моторная реакция, и их ролью во взаимодействии человека с другими элементами системы. Это направление изучает умственную нагрузку, процессы принятия решения, работу, требующую высокой квалифика-

¹ Межрегиональная общественная организация «Эргономическая ассоциация» (МЭА).

² Эти компоненты в их взаимосвязи часто объединяют термином «социотехническая система».

³ Что такое эргономика? Межрегиональная эргономическая ассоциация. URL: <http://www.ergo-org.ru/ergo.html> (дата обращения: 11.01.2016).