

## ОТЗЫВ

официального оппонента Сергеева Сергея Фёдоровича  
на диссертацию **Чернецкой Елены Дмитриевны** на тему: «Структурная  
организация концептуальных моделей у операторов атомных станций», по  
специальности 19.00.03 – психология труда, инженерная психология,  
эргономика (психологические науки) на соискание ученой степени кандидата  
психологических наук

### **Актуальность избранной темы**

В инженерной психологии и эргономике человеку-оператору всегда отводится активная роль в обеспечении безопасного и эффективного управления техническими объектами, признается право на принятие самостоятельных и ответственных решений (Б.Ф. Ломов, Н.Д. Завалова, В.А. Пономаренко, В.А. Бодров, Г.М. Зараковский, А.Л. Журавлев и др.). Это возможно только при грамотном проектировании систем интерфейса управляемого комплекса и профессиональной подготовке, формирующей концептуальную модель управления техническим объектом, трактуемую как систему знаний, содержащую осознанные представления и образы человека-оператора о функционировании объекта, программах управляющих воздействий и их последствиях, условиях рабочей среды и иные сведения, необходимые для управления и контроля.

Вместе с тем отметим недостаточное внимание к проблеме организации эффективных концептуальных моделей операторов сложных эргатических систем. В известных исследованиях отечественных инженерных психологов (Д.А. Ошанин, В.П. Зинченко, А.И. Галактионов, А.А. Обознов и др.) изучалось, в основном, содержание концептуальных моделей. Не менее важные проблемы *структурной организации и использования знаний*, содержащихся в концептуальных моделях, остаются мало изученными и являются актуальными не только в инженерной психологии и эргономике. В современной когнитивной психологии отмечается, что эффективное

применение имеющихся у человека профессиональных знаний зависит, прежде всего, от их организации в памяти. В этой связи, рассматриваемое в диссертации Чернецкой Е.Д. исследование структурной организации концептуальных моделей операторов имеет, безусловно, *актуальный характер*.

**Новизна, степень обоснованности, значимость для науки и практики научных положений, выводов и рекомендаций**

*Научная новизна* исследования заключается в том, что наряду с традиционно рассматриваемыми когнитивным и регулятивным компонентами концептуальной модели, в которых организованы знания и представления оператора о связях характеристик энергоблока, впервые выделен коммуникативный компонент, содержащий представления ведущего инженера о взаимодействиях операторов дежурной смены, включенных в управление и контроль работы энергоблока. При изучении структурной организации концептуальных моделей энергоблока использовано понятие субъективной силы связей между характеристиками энергоблока. Показано, что чем сильнее эти связи, тем более понятны и предсказуемы для ведущих инженеров по управлению энергоблока взаимовлияния связываемых характеристик. Сильные связи между характеристиками выполняют функцию структуризации содержания концептуальной модели. Определены общая схема и выявлены «комплексный» и «специализированный» типы структурной организации концептуальной модели энергоблока. «Комплексный» тип способствует формированию целостного представления о работе энергоблока и прямо коррелирует с успешностью профессиональной деятельности ведущих инженеров по управлению реактором. Показано, что ведущим инженерам с «комплексным» типом концептуальной модели свойственен паттерн личностных свойств, характерных для субъекта деятельности, способного принимать самостоятельные решения.

На основании субъектно-деятельностного, системного и межсистемного подходов в работе автора получили развитие теоретические представления о структурной организации концептуальных моделей применительно к крупномасштабным человеко-машинным комплексам, включающих объединения нескольких систем «человек-машина». Концептуальная модель человеко-машинного комплекса исследована как ментальная структура, организующая осознанные представления операторов о внутри- и межсистемных связях технических элементов комплекса, программах его управления и взаимодействиях операторов.

Работа обоснована корректным использованием базовых теоретических построений и методов классической психологии труда и инженерной психологии, адекватным использованием современных методов проведения эксперимента и математической обработки данных.

Значимость для науки и практики, полученных автором результатов диссертационной работы определяется возможностями применения её результатов при решении прикладных задач в области инженерной психологии. Результаты исследования могут использоваться в практике психологического обеспечения профессиональной надежности операторов человеко-машинных комплексов на разных этапах профессионализации, а также в повышении эффективности профессиональной подготовки операторов, более обоснованно прогнозировать их возможности по выполнению профессиональных обязанностей в штатных и нештатных ситуациях.

*Основные результаты и выводы* диссертационного исследования, полученные лично автором, состоят в следующем:

– показано, что концептуальная модель энергоблока атомной станции включает когнитивный, регулятивный и коммуникативный компоненты, различающиеся по субъективной силе связей между содержащимися в них характеристиками энергоблока;

– выявлены внутрисистемные и межсистемные связи между

характеристиками энергоблока;

– общая схема структурной организации концептуальной модели энергоблока атомной станции у ведущих инженеров по управлению реактором представлена как двухмерное семантическое пространство, по горизонтальной оси которого структурируются элементы когнитивного и регулятивного компонентов, по вертикальной оси – коммуникативного компонента концептуальной модели;

– выделены «комплексный» и «специализированный» типы структурной организации концептуальной модели;

– ведущим инженерам по управлению реактором с высокой успешностью профессиональной деятельности свойственен «комплексный» тип концептуальной модели, в котором доля межсистемных сильных связей в два раза больше, чем в концептуальных моделях «специализированного» типа;

– ведущим инженерам по управлению реактором с «комплексным» типом концептуальной модели, в отличие от ведущих инженеров со «специализированным» типом, присущ комплекс личностных свойств, характерный для субъектов деятельности, способных принимать самостоятельные и ответственные решения в различных, в том числе нештатных ситуациях.

### **Структура и содержание диссертации**

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, выводов, списка литературы и приложений. Основное содержание работы изложено на 136 страницах текста. Работа иллюстрирована 13 таблицами и 11 рисунками. Список литературы включает 191 наименование, из которых 29 на английском языке.

Сформулированные во введении цель, объект, предмет, гипотезы и задачи исследования соотносятся между собой. Содержание теоретического и эмпирического разделов диссертации соответствуют заявленным концептуальным и методологическим основаниям исследования.

В первой главе диссертационного исследования *«Анализ исследований концептуальных моделей у операторов технических объектов»* представлен аналитический обзор современного состояния проблемы концептуальных моделей у операторов технических объектов. В параграфе 1 дан анализ теоретических подходов к пониманию концептуальной модели как внутреннего средства операторской деятельности. В параграфе 2 проанализированы результаты исследований, в которых рассматривались понятия эргатической системы, сложной эргатической системы, социотехнической системы и их классификации. В параграфе 3 представлен обзор исследований способов организации сведений и знаний, содержащихся в памяти человека, установлению связей способов организации с успешностью решения задач. В параграфе 4 рассмотрены результаты исследований, которые показывают связи индивидуально-психологических качеств операторов, с особенностями используемых ими концептуальных моделей технической системы.

Анализ проблемы структурной организации концептуальной модели оператора человеко-машинного комплекса позволил диссертанту сделать обоснованное предположение о том, что в состав концептуальной модели энергоблока атомной станции наряду с традиционно рассматриваемыми когнитивным и регулятивным компонентами концептуальной модели необходимо ввести коммуникативный компонент. В нем содержатся представления оператора о возможных связях с оперативным руководством и другими операторами энергоблока.

Кроме того, сформулировано предположение о том, что особенности структурной организации концептуальной модели энергоблока атомной станции связаны с успешностью профессиональной деятельности операторов.

Во второй главе *«Методолого-теоретические основания и методические средства исследования структурной организации концептуальных моделей у операторов атомных станций»* дается характеристика основных теоретических парадигм, принципов организации исследования, его общей

процедуры, конкретных методов и методик, а также способов обработки и интерпретации результатов. В соответствии с теоретическими парадигмами автором были выбраны методы эмпирического исследования. Положения субъектно-деятельностного подхода реализованы при рассмотрении оперативного руководства и операторов дежурной смены энергоблока атомной станции. В их числе – начальник смены блока, ведущий инженер по управлению реактором, ведущий инженер по управлению турбиной и других – как субъектов деятельности, которые имеют право принимать самостоятельные решения в штатных и нештатных ситуациях.

Положения системного подхода реализованы при рассмотрении реакторного и турбинного цехов энергоблока атомной станции как относительно независимых систем «человек-машина». Подсистемами (компонентами) реакторного цеха являются: подсистема внутрореакторного контроля; подсистема автоматического регулирования параметров и др. Системообразующим фактором реакторного цеха как системы является производство тепловой энергии. Положения межсистемного подхода реализуются при рассмотрении энергоблока атомной станции как человеко-машинного комплекса, включающего две взаимосвязанные системы «человек-машина» – реакторный и турбинный цеха.

Теоретическими основаниями исследования послужили рассмотренные в первой главе положения когнитивной психологии о роли психологических структур в регуляции деятельности и поведения человека; представления Д.А. Ошанина о структурной организации концептуальной модели; взгляды В.П. Зинченко о функциях и содержании концептуальных моделей у человека-оператора; концепция А.И. Галактионова об идеализированных структурах операторской деятельности.

Положительным моментом в работе является использование автором для исследования структурной организации представлений, содержащихся в концептуальных моделях ведущих инженеров по управлению реактором,

методик субъективного шкалирования и ассоциативного эксперимента.

В третьей главе «Эмпирическое исследование структурной организации концептуальных моделей человеко-машинного комплекса у ведущих инженеров по управлению реактором» содержатся полученные в работе результаты. Приводится описание результатов изучения того, как понимаются ведущими инженерами содержание и выраженность связей разного вида. Излагаются результаты, раскрывающие общую схему структурной организации компонентов концептуальной модели энергоблока у ведущих инженеров независимо от их профессиональной успешности и стажа работы в должности. Рассматриваются данные, показывающие, что при сохранении общей схемы структурной организации концептуальной модели энергоблока, существуют два ее типа (по результатам кластерного анализа, метод *K - means*). Основанием для их различения служит относительное количество сильных внутри- и межсистемных связей, а также связей с оперативным руководством энергоблока. Приводятся данные о взаимосвязях типов концептуальных моделей и успешности профессиональной деятельности ведущих инженеров по управлению реактором. Показателем успешности профессиональной деятельности служил уровень должностного соответствия ведущих инженеров – возможности оператора выполнять должностные обязанности в штатных и нештатных ситуациях. Выявленная корреляция уровня должностного соответствия с количеством именно межсистемных сильных связей (и отсутствие таких корреляций с внутрисистемными связями и связями с оперативным руководством энергоблока) указывает на особую роль межсистемных связей для представления ведущими инженерами работы энергоблока в целом и принятия ими самостоятельных решений. Показано, что ведущим инженерам с «комплексным» типом концептуальной модели, в отличие от ведущих инженеров со «специализированным» типом, свойственны личностные свойства, которые присущи субъектам деятельности, способным принимать самостоятельные и ответственные решения в любых, в том числе

нештатных и непредвиденных ситуациях.

Отметим эмпирические данные, которые свидетельствуют о статистически достоверной прямой связи между относительным количеством межсистемных сильных связей и уровнем должностного соответствия ведущих инженеров. Именно межсистемные сильные связи между характеристиками систем «Реакторный цех» и «Турбинный цех» способствовали формированию представления о работе энергоблока в целом и прогнозированию изменений в его работе.

*В разделе заключение* диссертации приведены выводы и даны направления дальнейших исследований. Выводы работы вытекают из содержания работы и подтверждены теоретическими и эмпирическими результатами.

Название и содержание диссертации, соответствуют паспорту специальности 19.00.03 – Психология труда, инженерная психология и эргономика.

Автореферат адекватно отражает основное содержание диссертационного исследования.

Результаты исследования нашли отражение в 13 научных работах автора, 6 из которых опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Общий авторский объем публикаций составляет 2 печатных листа. Материалы диссертационного исследования были представлены на Международных и Всероссийских научных и научно-практических конференциях.

**Замечания к содержанию и оформлению:**

1. В диссертации следовало бы большее внимание уделить интерпретации полученных эмпирических данных, а не исследованию теоретических проблем.
2. Полученные в работе результаты могли стать основой для разработки системы психологического сопровождения профессиональной надежности операторов человеко-машинных комплексов, изложению



которой следовало бы посвятить отдельный параграф.

3. В качестве объекта исследования (с б) корректнее написать «операторы атомной станции, осуществляющие профессиональную деятельность».

4. К сожалению, в работу вкралось небольшое количество орфографических ошибок и неточностей, в том числе и в оформлении списка литературы: не везде соблюдено единообразие в представлении литературных источников. Например, на страницах 137, 138 источники одного типа (научные статьи) под номерами 7, 25, 29 выполнены по-разному. В ряде источников (монографии) указывается общее число страниц, а в некоторых их нет. Автором не всегда корректно используются тире и пробелы, ставятся точки после названия статьи перед косыми чертами. Общее число страниц в статьях указывается с маленькой буквы.

Вместе с тем отметим, что указанные замечания носят скорее стилистический и редакционный характер и не снижают общей положительной оценки диссертационного исследования.

#### **Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным положением о порядке присуждения ученых степеней**

Таким образом, диссертация Чернецкой Елены Дмитриевны «Структурная организация концептуальных моделей у операторов атомных станций» является самостоятельной и завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи повышения эффективности профессиональной деятельности операторов атомных станций путем учета структурной организации концептуальных моделей энергоблока у ведущих инженеров управления реактором, имеющей значение для развития инженерно-психологического знания, выполненной на актуальную тему и содержащей новые научно-обоснованные результаты, имеющие существенное значение для развития страны, что соответствует требованиям п. 9, «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением

Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата психологических наук по специальности 19.00.03 – психология труда, инженерная психология, эргономика (психологические науки).

Доктор психологических наук, профессор  
кафедры компьютерных информационных  
технологий Федерального государственного  
автономного образовательного учреждения  
высшего образования «Санкт-Петербургский  
политехнический университет Петра  
Великого»

07 декабря 2016 года

195251 г. Санкт-Петербург  
ул. Политехническая, д.29  
тел. 8-911-995-09-29  
[ssfpost@mail.ru](mailto:ssfpost@mail.ru)



ев С.Ф.

Р.Ф.  
Ю  
16г.