

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКИ

© 2004 г. Ю. Я. Голиков

Доктор психол. наук, ведущий научный сотрудник Института психологии РАН, Москва

Рассматриваются требования к методологическим средствам анализа субъект-объектных отношений с учетом теоретических оснований проблем взаимодействия человека и техники и ограничений существующих подходов и концепций ее автоматизации и проектирования. Разработаны общий и частные методологические подходы определения субъект-объектных отношений (подчиненных, независимых и равнозначных субъектных отношений в управлении), отражающие специфику системно-структурной организации объектов и активности субъектов-профессионалов, а также формирующие направления решений главных психологических проблем проектирования и эксплуатации техники. Обосновывается необходимость постановки проблемы прогнозирования и изучения потенциальных свойств сложного технического объекта, “активной” стратегии ее решения.

Ключевые слова: активность объекта, субъект-объектные отношения, актуальные и потенциальные свойства, автоматизированная система, человеко-машинный комплекс, объективная сложность, субъективная сложность

Современная техносфера представляет собой искусственное, созданное человеком явление, преобразующее и природу, и общество, все в большей степени воздействующее на многие аспекты жизни человека – не только научные и технические, но и экономические, политические, экологические, социальные и нравственные. Главным компонентом в структуре техносферы стали крупномасштабные, энергонасыщенные сложные человеко-машинные комплексы, *новые системные свойства которых* (многообразие, нестабильность и нелинейность межсистемных взаимодействий в объекте, неполнота знаний о физико-химической природе процессов функционирования, нестационарные экстремальные условия внешней среды, открытость области существования управления и доминирование в ней подмножества нерасчетных, непредсказуемых, потенциальных ситуаций) *следует рассматривать как проявление действенного характера внутренней активности объекта*. Объект как материальное образование, подчиненное собственным законам (независимым от субъекта), играет все более активную роль в субъект-объектных отношениях, требуя изменения форм его познания, обуславливая разработку новых методологических подходов к решению психологических проблем проектирования техники.

Для анализа субъект-объектных отношений в современной инженерной психологии и психологии труда – в работах А.Н. Леонтьева, Б.Ф. Ломова, Н.Д. Заваловой, В.А. Пономаренко, А.А. Кры-

лова, В.М. Ахутина, В.Ф. Венды, А.И. Галактионова, Г.В. Суходольского, А.И. Губинского, В.М. Мунипова, В.П. Зинченко, Л.П. Щедровицкого, Т. Шеридана, Ч. Биллингса, О. Брауна, Б. Кантовица, Н. Мореля, Г. Йоханнсена, А. Левиса, Х. Стассена, Дж. Бендерса, Г. Салвенди и других, – а также в практике создания и эксплуатации технических объектов используется большое количество отечественных и зарубежных методологических подходов к человеку и технике, концепций ее автоматизации и проектирования, значительно отличающихся друг от друга по направленности решений проблем проектирования автоматизированных систем [1, 3, 4, 7–10, 13, 15, 17, 19–26].

Результаты исследования адекватности подходов и концепций, их соответствия системным свойствам современных сложных технических комплексов, характеру субъект-объектных отношений в данном классе техники показывают недостаточность в них содержательного анализа структуры и развития техносферы, отсутствие общепринятой классификации техники, которая выделяла бы качественное своеобразие, основные свойства, типологию системно-структурной организации объектов. В их теоретических позициях слабо отражены закономерности и особенности функционирования объектов со свойствами неустойчивости, критических состояний: трудности организации межсистемных взаимодействий, неполнота моделей управления, потенциальные свойства современных сложных человеко-ма-

шинных комплексов (*как новые аспекты активности объекта*); изменение характера труда, межличностных отношений и социальной активности профессионалов, возрастание требований к ответственности и социальной зрелости специалистов, социальной значимости профессий инженера-разработчика, оператора, инженерного психолога (т.е. *появление новых форм активности субъекта в сфере субъект-объектных отношений*) [5].

Так как эти особенности характеризуют, по нашему мнению, процесс развития и усложнения техники, описывая специфику субъект-объектных отношений для ее нового класса – человеко-машинных комплексов, ограничения существующих отечественных и зарубежных подходов и концепций подтверждают актуальность создания новых методологических средств их анализа. Возможным решением этой проблемы и посвящена настоящая работа.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МЕТОДОЛОГИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ АНАЛИЗА СУБЪЕКТ-ОБЪЕКТНЫХ ОТНОШЕНИЙ

Доминирующая направленность решений психологических проблем проектирования техники позволяет выделить в существующем множестве подходов и концепций два класса: *технократические и сциентистские концепции* (робототехнические, техноцентрические и системотехнические); *антропо-социологические концепции* (антропологические, антропоцентрические и социально-культурные).

Принципиальные отличия концепций первого и второго классов заключаются в том, что *технократические и сциентистские концепции*, в теоретическом плане построенные на инженерно-технических и математических представлениях, *акцентируются на объектной стороне субъект-объектных отношений*, тогда как *антропо-социологические концепции*, отражающие принципы и понятия общей психологии, психологии личности, психологии труда, социальной психологии, – *на их субъектной стороне*.

Однако *общие теоретические средства методологического анализа субъект-объектных отношений* – в частности, постулат соотношения знания с реальной действительностью, принципы активности объекта, историзма, системности, – *требуют целостного рассмотрения этих отношений с учетом их развития и изменения характера активности объекта при возникновении новых типов его системно-структурной организации*. При этом главными задачами исследования субъект-объектных отношений становятся раскрытие сущностного содержания объекта, его основных

системных свойств и приведение в соответствие понятийного аппарата анализа активности субъекта этим свойствам [2, 11, 12, 14, 16, 18].

Для преодоления отмеченных ограничений существующих подходов и концепций в процессе создания новых методологических подходов к решению проблем субъект-объектных отношений, по нашему мнению, также должны быть учтены теоретические основания проблем взаимодействия человека и техники, включающие классификацию технических объектов на три типа их системно-структурной организации (автоматизированные системы, системы “человек-машина” и человеко-машинные комплексы), понятия объективной сложности техники и субъективной сложности активности профессионала, принцип соответствия между объективной и субъективной сложностью [6].

Это означает, что для *техносферы в качестве основной теоретической позиции решения проблем субъект-объектных отношений должен быть разработан общий методологический подход определения этих отношений*, который содержал бы понятийный аппарат анализа системных свойств объекта, деятельности субъектов разных профессиональных групп и их взаимоотношений с объектом и между собой, а также пути и принципы общих решений главных инженерно-психологических задач проектирования и эксплуатации технических объектов.

Таковыми задачами в настоящей работе считаются: выбор роли человека в управлении в процессе формирования стратегии автоматизации (при построении структуры управления техническим объектом и определении степени автоматизации); распределение функций и ответственности между представителями разных профессиональных групп; обеспечение надежности и безопасности функционирования технического объекта; организация деятельности и взаимодействия профессионалов. Именно эти задачи обуславливают характер решений всех других проблем проектирования и эксплуатации технических объектов, в частности, по разработке средств отображения информации и управления, профессионального обучения и контроля за деятельностью операторов, обеспечения рациональных условий труда профессионалов.

В каждом отдельном классе техники *данный общий методологический подход должен стать основой для создания частного методологического подхода определения субъект-объектных отношений*, отражающего специфику системно-структурной организации объекта и активности субъектов-профессионалов, а также формирующего соответствующие теоретические средства конкретных решений задач проектирования и эксплуатации технического объекта.

ОБЩИЙ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУБЪЕКТ-ОБЪЕКТНЫХ ОТНОШЕНИЙ В ТЕХНИКЕ

На начальных этапах проектирования технический объект является возможной реальностью, которую можно описать исходным открытым множеством *А* *потенциальных свойств объекта*. Свойства этого множества актуализируются субъектами в процессе проектирования и таким образом выделяется замкнутое подмножество *Б* *актуальных свойств объекта*. Естественно, в исходном множестве *А* еще остается и открытое подмножество *В* *потенциальных свойств*, не раскрытых на данном этапе. Основной задачей субъектов на последующих этапах создания и эксплуатации объекта должна быть реализация его актуальных свойств, но возможно и дальнейшее раскрытие его потенциальных свойств. *Поэтому проектирование, создание и эксплуатацию технического объекта необходимо рассматривать как единый, непрерывный процесс актуализации его свойств, трансформации возможного в действительное*. С этой позиции активность объекта можно характеризовать принципом “*существования потенциальной и актуальной реальности*”, а активность субъектов по отношению к объекту – принципом “*актуализации и реализации свойств объекта*”.

Исходя из данных представлений об активности объекта и субъектов, при формировании стратегии автоматизации объекта на этапе его проектирования область существования управления необходимо считать открытым множеством ситуаций. Оно включает следующие подмножества: расчетных ситуаций управления (штатных, резервных и аварийных), формализация которых достижима используемыми математическими методами (подмножество *Ф* – “формализуемых ситуаций”); расчетных ситуаций управления, где формализация математическими методами затруднительна (подмножество *НФ* – “неформализуемых ситуаций”); нерасчетных ситуаций управления, возникновение которых возможно при изменении нормативных условий функционирования объекта или условий окружающей среды (подмножество *П* – “потенциальных ситуаций”).

Два первых подмножества ситуаций управления (*Ф* и *НФ*) в совокупности соответствуют подмножеству *Б* актуальных свойств объекта, тогда как подмножество *П* потенциальных ситуаций – подмножеству *В* его потенциальных свойств. В подмножестве *Ф* управление реализуется с помощью автоматических режимов, т.е. в управлении доминирует автоматика; в других подмножествах *НФ* и *П* оно осуществляется за счет полуавтоматических и ручных режимов – здесь доминирует оператор.

В процессе эксплуатации технического объекта в зависимости от условий его функционирования и окружающей среды, целей и ситуаций управления у оператора может происходить переход от одних функций к другим, в частности, к выполнению режимов управления с той или иной степенью автоматизации: от автоматических к полуавтоматическим или ручным, и наоборот. В общем случае, когда реальное многообразие ситуаций управления охватывает все подмножества *Ф*, *НФ* и *П*, *эксплуатация объекта представляет собой процесс перераспределения функций между автоматикой и оператором, последовательной смены доминант управления между ними*. Таким образом, этап эксплуатации технического объекта дополнительно характеризуется этой особенностью отношений между активностями объекта и второго субъекта – оператора. Данную особенность субъект-объектных отношений можно описать принципом “*смены доминант в управлении*”.

Масштабы области существования управления, соотношение ее отдельных подмножеств зависят от особенностей системно-структурной организации объекта, отраженных в аспектах его объективной сложности. Совокупность этих аспектов должна детерминировать решения последующих задач проектирования и эксплуатации объекта: распределения функций между профессионалами и обеспечения его надежности, безопасности и эффективности.

Соответственно, при решении проблем распределения функций между профессионалами основные функции разработчика должны определяться задачами формализации и автоматизации процессов управления объектом и, следовательно, построения подмножества *Ф*, т.е. преодоления аспекта объективной сложности, наиболее значимого, доминирующего именно в этом подмножестве. Профессиональные функции оператора устанавливаются, исходя из особенностей неформализуемого *НФ* и потенциального *П* подмножеств, в которых проявляются свои доминирующие аспекты объективной сложности. Для обеспечения деятельности оператора в структуру объекта необходимо включить технические средства его взаимодействия с управляющими компонентами (рабочее место оператора, интерфейс, экспертную систему или систему поддержки), функционирование которых может быть подвержено воздействию отдельных аспектов объективной сложности. Тогда задачи их преодоления в процессе эргономического и инженерно-психологического проектирования операторской деятельности и оптимизации данных технических средств следует возложить на инженерного психолога.

На проблемы надежности и безопасности объекта также могут влиять второстепенные аспекты объективной сложности, в частности, общие для всех подмножеств области существования управления. В этом случае профессионалам должны быть поставлены задачи разработки и реализации технических средств резервирования.

Профессиональные функции разработчика, оператора и инженерного психолога, обусловленные особенностями системно-структурной организации объекта и аспектами его объективной сложности, в свою очередь, предъявляют определенные требования к их активности в деятельности, отношениях к техническому объекту и другим специалистам. Эти требования должны соответствовать тому или иному аспекту субъективной сложности в сферах индивидуальной активности, межличностных взаимодействий и социальной активности профессионалов; определение этих аспектов субъективной сложности будет являться решением другой главной задачи – организации деятельности профессионалов и их субъектных отношений.

Данные решения позволят сформулировать некоторую совокупность доминирующих аспектов субъективной сложности активности профессионалов. Ее соотношение с группой доминирующих аспектов объективной сложности является отличительной особенностью технического объекта, которая будет отражать форму согласования его системно-структурной организации и деятельности, взаимоотношений профессионалов, условий их труда и жизни, т.е. форму реализации принципа соответствия между объективной и субъективной сложностью.

Каждый класс технических объектов характеризуется своими особенностями системно-структурной организации, обуславливающими вид области существования управления, состав профессиональных функций и активность субъектов, конкретную форму реализации принципов общего подхода. Для описания этой специфики субъект-объектных отношений в отдельных классах при разработке частных методологических подходов потребуются введение новых понятий.

ПОДХОД ПОДЧИНЕННЫХ СУБЪЕКТНЫХ ОТНОШЕНИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Автоматизированная система (АС) – объект невысокой сложности, состоящий из небольшого количества основных элементов и блоков с однородной природой и стационарными условиями функционирования. Для них возможно создание формальных моделей управления; обеспечение функционирования второстепенных элементов и блоков, формализация управления которыми за-

труднительна, возлагается на оператора. И поэтому доминирующими аспектами объективной сложности АС являются ее структурная сложность, сложность природы функционирования и эргономическая сложность рабочего места оператора, как было показано нами при разработке теоретических оснований проблем взаимодействия человека и техники [6].

При невысокой сложности объекта большинство его свойств актуализируется субъектами на этапах проектирования и создания, т.е. подмножество B актуальных свойств объекта равнозначное исходному множеству A , а подмножеством B потенциальных свойств фактически можно пренебречь. Так как эксплуатация объекта происходит в стационарных, нормативных условиях, на этом этапе задачей субъектов должна быть только реализация его актуальных свойств. С учетом специфики активностей объекта и субъектов при эксплуатации автоматизированных систем соответствующие принципы общего методологического подхода должны быть видоизменены. Активность объекта здесь можно определить принципом “*существования актуальной реальности*”, а активность субъектов по отношению к объекту – принципом “*реализации свойств объекта*”.

Область существования управления АС – замкнутое множество ситуаций, состоящее из двух подмножеств расчетных ситуаций Φ и $Н\Phi$, причем первое значительно больше второго. Эти характерные свойства области существования управления, обусловленные аспектами объективной сложности, соответственно должны быть отражены в деятельности и взаимоотношениях профессионалов, а также в аспектах субъективной сложности их активности.

При решении проблемы распределения функций между профессионалами главные проблемы разработчика по проектированию данной технической системы должны заключаться в *преодолении структурной сложности объекта*. Поэтому профессиональными обязанностями разработчика являются функции по созданию автоматических режимов управления основными элементами и блоками системы (для подмножества Φ), полуавтоматических и ручных режимов управления второстепенными элементами и блоками (для подмножества $Н\Phi$), а также по обеспечению надежности и безопасности системы, в том числе с помощью технических средств резервирования конструкционно или технологически несовершенных элементов и блоков, для которых существует достаточная вероятность отказов в процессе функционирования.

В свою очередь, основной задачей оператора АС необходимо считать обеспечение управления ее второстепенными элементами и блоками, т.е.

преодоление аспекта сложности природы их функционирования (при выполнении функций по обеспечению полуавтоматических и ручных режимов управления из подмножества НФ); дополнительная проблемой для него будет ручное резервирование отказавших элементов и блоков для поддержания надежности и безопасности компонентов системы.

Таким образом, в данной системе основная часть множества ситуаций управления реализуется автоматикой, а оператор играет лишь незначительную и второстепенную роль. Поэтому специфической особенностью системы на этапе эксплуатации необходимо считать доминирование автоматике по отношению к оператору. Данная особенность субъект-объектных отношений в АС трансформирует общий принцип смены доминант в управлении в принцип *“одностороннего доминирования автоматике в управлении”*.

Что касается третьего профессионала – *инженерного психолога*, его основной задачей должна стать разработка эргономических требований к конструкции, органам управления и средствам отображения информации на рабочем месте оператора *в процессе преодоления им аспекта эргономической сложности этого блока системы* (при выполнении функций по анализу особенностей деятельности оператора и оптимизации его рабочего места).

Для решения проблемы организации деятельности и взаимоотношений специалистов и, следовательно, при выделении доминирующих аспектов в субъективной сложности их активности необходимо определить требования, которые предъявляют к ним их профессиональные функции. Главная роль разработчика в организации управления и менее значимые роли других профессионалов – оператора и инженерного психолога, невысокая сложность АС и, значит, несущественные последствия эксплуатации этого объекта для социальной среды и общества *ограничивают субъективное пространство активности всех профессионалов их индивидуальной сферой* (в которой проявляются такие аспекты субъективной сложности активности профессионалов, как профессионально важные качества, уровень подготовленности, сложность деятельности, ответственность). Другие сферы – межличностных взаимодействий и социальной активности – здесь должны быть менее выражены по сравнению с индивидуальной сферой.

При этом эффективность функционирования объекта будет зависеть не только от профессионального уровня разработчика, но и – самое главное – от его ответственности, сознательного отношения к труду, технике и другим специалистам, от того, как он будет организовывать свой труд, какие критерии достижения будет принимать.

Следовательно, аспект *ответственности* должен быть доминирующим среди других аспектов субъективной сложности активности разработчика.

Второстепенная роль оператора в управлении АС, естественно, соответствует и более низким требованиям к его активности. Основное среди них – необходимость овладения оператором уровнем профессиональной подготовленности, который был бы достаточным для успешного осуществления возлагаемых на него функций. Требования к индивидуально-личностным характеристикам и профессионально важным качествам оператора должны быть обеспечены в процессе профессионального отбора; другие требования – к деятельности, отношению к своему труду, техническому объекту и другим специалистам – менее существенны. Поэтому в субъективной сложности активности оператора в качестве доминирующего следует выделить аспект *профессиональной подготовленности*.

Выполнение профессиональных функций инженерного психолога, связанных с оптимизацией и эргономическим проектированием рабочего места оператора и средств ручного резервирования, предъявляют достаточно серьезные требования к его деятельности. По своему содержанию деятельность этого специалиста принадлежит не к исполнительному, а к инженерно-проектному типу, т.е. ее ведущими элементами являются когнитивные и регулятивные компоненты. Для осуществления своих функций инженерный психолог обязан обладать не только достаточным уровнем профессиональных знаний, но и способами, навыками и умениями организации собственной деятельности по выполнению эргономических задач разной сложности. На фоне его меньшей ответственности за управление всей системой (по сравнению с разработчиком) данные требования означают, что в субъективной сложности активности инженерного психолога доминирующим аспектом необходимо рассматривать *сложность деятельности*.

Итак, для рассматриваемого типа технических объектов существует специфическое соответствие между объективной и субъективной сложностью: доминирующие аспекты объективной сложности – структурная сложность, сложность природы функционирования элементов и блоков и эргономическая сложность рабочего места оператора – должны быть взаимосвязаны с аспектами субъективной сложности индивидуальной сферы активности профессионалов. Данная особенность субъект-объектных отношений трансформирует общий принцип соответствия между объективной и субъективной сложностью в частный принцип *“соответствия объективной сложности автоматизированной системы и*

субъективной сложности индивидуальной сферы активности профессионалов”.

Представления о структурных особенностях системы, организации и осуществления управления вместе с принципами, описывающими свойства активностей объекта и субъектов, а также средства решения главных задач составляют содержание *частного методологического подхода определения субъект-объектных отношений для данного типа техники.*

Что касается названия подхода, то оно должно раскрывать суть решений главных задач проектирования и эксплуатации объекта. Исходная точка формирования названия такова: фактически все эти решения взаимосвязаны и отражены в характере отношений между профессионалами в управлении. Непосредственно в организации управления принимают участие разработчик (на этапе эксплуатации через созданные ими средства автоматики) и оператор, поэтому необходимо обозначение отношений в управлении именно между ними. Инженерный психолог принимает участие в управлении объектом опосредованно, через органы управления и средства отображения информации на рабочем месте оператора; учитывая инженерно-проектные задачи, возлагаемые на него, при рассмотрении отношений между двумя группами профессионалов этого специалиста необходимо присоединять к группе разработчиков. Кроме того, при определении названия подхода можно использовать теоретические представления логики о трех разновидностях совместимых отношений между понятиями: равнозначности (или тождественности), независимости (или перекрещивания) и подчинения.

В АС при доминировании в управлении автоматики главная роль фактически принадлежит разработчику; оператор играет второстепенную роль, т.е. по отношению к разработчику он находится в подчиненной позиции, тогда как, соответственно, разработчик по отношению к нему – в подчиняющей позиции. Поэтому, акцентируя внимание на такой разновидности отношений между субъектами, частный методологический подход для автоматизированных систем можно определить как *“подход подчиненных субъектных отношений в управлении”.*

ПОДХОД НЕЗАВИСИМЫХ СУБЪЕКТНЫХ ОТНОШЕНИЙ ДЛЯ СИСТЕМ “ЧЕЛОВЕК-МАШИНА”

Система “человек-машина” (СЧМ) – объект, состоящий из значительного количества компонентов (элементов, блоков и подсистем), процессы функционирования которых могут быть разнородными и происходить в различных условиях (внутренних и внешних) – как стационарных, так

и нестационарных. Доминирующими факторами в организации управления становятся функциональная сложность, актуальная неопределенность и сложность интерфейса [6].

Несмотря на достаточную сложность СЧМ, вследствие рационального характера внутрисистемного взаимодействия компонентов большинство ее свойств актуализируется субъектами на этапе проектирования (так же, как и для АС), т.е. подмножество Б актуальных свойств объекта равнозначно исходному множеству А, а подмножеством В потенциальных свойств можно пренебречь. Хотя эксплуатация объекта осуществляется и в нестационарных, ненормативных условиях функционирования, на этом этапе задачей субъекта остается только реализация актуальных свойств объекта. Поэтому и в СЧМ специфику активностей объекта и субъекта можно отразить двумя принципами: *существования актуальной реальности и реализации свойств объекта.*

Область существования управления СЧМ должна быть замкнутым множеством, состоящим из двух подмножеств расчетных ситуаций Ф и НФ, причем в данном случае вследствие многообразия ненормативных условий функционирования системы и ее взаимодействия с внешней средой второе подмножество по своему объему уже сравнимо с первым – в отличие от автоматизированной системы.

Исходя из этих особенностей области существования управления, а также учитывая доминирующие аспекты объективной сложности, профессиональные функции следует распределять следующим образом. Разработчику необходимо выполнять функции по созданию автоматических (если их длительность допустима для активности оператора) и полуавтоматических режимов управления для подмножества Ф, полуавтоматических и ручных режимов управления для подмножества НФ, а также резервных режимов управления при обеспечении надежности и безопасности системы. Оператору в качестве основных функций предписывается непосредственное управление системой в ненормативных условиях ее функционирования и взаимодействия с внешней средой; его дополнительными обязанностями должны быть контроль работы автоматики и выполнение полуавтоматических режимов управления системой в нормативных условиях, а также ручное и полуавтоматическое управление в резервных режимах. Основные функции инженерного психолога должны заключаться в разработке требований к интерфейсу на основе проектирования операторской деятельности, а второстепенные – в обеспечении информационного взаимодействия оператора с управляющими компонентами системы в резервных ручных или полуавтоматических режимах.

Итак, в СЧМ функции непосредственного управления, возлагаемые на оператора, делают его центральной фигурой в управлении. Автоматика должна играть второстепенную роль; ее основные функции – информационное обслуживание оператора, помощь ему в принятии решений. Поэтому *специфической особенностью этой системы на этапе эксплуатации необходимо считать доминирование оператора над автоматикой*. Данная особенность субъект-объектных отношений в СЧМ трансформирует общий принцип смены доминант в управлении в принцип *“одностороннего доминирования оператора в управлении”*.

Для решения проблемы организации деятельности и взаимоотношений профессионалов, т.е. при выделении доминирующих аспектов субъективной сложности их активности, прежде всего следует отметить: *субъективное пространство активности профессионалов уже нельзя ограничивать их индивидуальной сферой*. Каждый специалист в СЧМ играет достаточно серьезную роль в управлении объектом. Взаимоотношения специалистов, согласованность их действий значительно воздействуют на надежность и безопасность функционирования системы. И поэтому в субъективном пространстве активности профессионалов необходимо рассматривать не только индивидуальную сферу, но и, по крайней мере, сферу межличностных взаимодействий. Сфера социальной активности здесь менее выражена по сравнению со сферой межличностных взаимодействий, так как по своим особенностям системно-структурной организации рассматриваемые объекты еще не представляют потенциальной опасности для природы и общества и, значит, социальные отношения субъектов не являются критическими факторами.

Для разработчика в сфере межличностных взаимодействий наиболее существенной проблемой должно быть понимание целей и задач деятельности оператора, его профессиональной подготовленности, отношения к своему труду и техническому объекту. При определении стратегии автоматизации, формировании структуры области существования управления разработчику необходим выбор теоретической позиции, которая позволила бы ему оценить возможности оператора в управлении. Чтобы допустить активное участие оператора в управлении не только в неформализуемом подмножестве НФ, но и в подмножестве Ф формализуемых ситуаций, разработчик должен быть достаточно уверен в профессиональном уровне оператора, его добросовестном, ответственном отношении к своему труду и техническому объекту (и, значит, к нему – разработчику). Таким образом, аспект *уверенности* (отражающий атрибутивную проекцию, в частности, ожидаемые отношения оператора к разработчи-

ку) будет доминирующим среди других аспектов субъективной сложности активности этого специалиста в сфере межличностных взаимодействий.

Связующим звеном между разработчиком и оператором должен стать инженерный психолог. В процессе проектирования деятельности оператора и оптимизации интерфейса ему необходимо учитывать как уровень подготовленности оператора, так и технические возможности управляющих компонентов системы, т.е. представлять себе теоретические подходы и практические решения разработчика. Оптимальные формы интерфейса должны быть средством взаимосогласования функций по управлению, теоретических позиций и отношений оператора и разработчика. От того, в какой степени инженерный психолог выполнит требования по соотносению профессиональных функций и деятельности разработчика и оператора, будут зависеть общий характер взаимоотношений всех трех профессионалов и продуктивность их совместной деятельности. Данные требования к деятельности инженерного психолога подтверждают: в субъективной сложности его активности доминирующим аспектом является *взаимосвязанность*, определяющая межличностные взаимодействия профессионалов и их групповые отношения.

Так же, как и разработчик в автоматизированной системе, оператор в системе “человек-машина”, обеспечивая функции непосредственного управления объектом, несет основную ответственность за надежность, безопасность и эффективность функционирования системы. Здесь оператор должен преодолевать наиболее серьезный аспект субъективной сложности: для сферы межличностных взаимодействий таким аспектом является актуальная неопределенность. В процессе непосредственного управления системой будут проявляться все недостатки и погрешности при проектировании и создании ее компонентов: неточности методов проектирования и теоретических подходов к решению проблемы роли человека, степень их несоответствия типологии технического объекта и особенностям его системно-структурной организации, неадекватность отношений профессионалов к труду и объекту. Именно на оператора ложится груз несоответствия между активностью субъектов и реальной действительностью. Поэтому в субъективной сложности активности оператора доминирующим аспектом следует считать *актуальную неопределенность*.

Следовательно, для СЧМ существует свое отличительное соответствие между объективной и субъективной сложностью: доминирующие аспекты объективной сложности – функциональная сложность, актуальная неопределенность и

сложность интерфейса – должны быть взаимосвязаны с аспектами субъективной сложности сферы межличностных взаимодействий профессионалов. Такая специфическая особенность субъект-объектных отношений трансформирует общий принцип соответствия между объективной и субъективной сложностью в другой частный принцип: *“соответствия объективной сложности СЧМ и субъективной сложности сферы межличностных взаимодействий профессионалов”*.

Представления о структурных особенностях СЧМ, принципы, отражающие свойства активностей объекта и субъектов, средства решения главных задач проектирования и эксплуатации объекта составляют содержание *частного методологического подхода определения субъект-объектных отношений для данных систем*.

Чтобы найти название этого частного подхода, следует – так же, как и для АС – уточнить характер отношений между разработчиком и оператором. В отличие от АС, здесь и разработчик, и оператор представляют собой самостоятельные фигуры в решении проблем обеспечения эффективности, надежности и безопасности СЧМ, но на разных этапах ее существования. На этапе проектирования и создания ведущую роль играет разработчик и вся ответственность за решение возникающих проблем лежит на нем; в процессе эксплуатации главная роль в управлении принадлежит оператору, т.е. и основная ответственность за обеспечение эффективности, надежности и безопасности системы должна быть возложена на него.

Таким образом, используя теоретические представления логики о разновидностях совместимых отношений, можно утверждать, что *разработчик и оператор в данном случае находятся в независимых отношениях*. Учитывая это, частный методологический подход для систем “человек-машина” можно определить как *“подход независимых субъектных отношений в управлении”*.

ПОДХОД РАВНОЗНАЧНЫХ СУБЪЕКТНЫХ ОТНОШЕНИЙ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Человеко-машинный комплекс (ЧМК) представляет собой объект уже значительной сложности, состоящий из некоторого количества отдельных систем. В нормативных условиях функционирования данный объект может рассматриваться как метасистема с многоуровневой иерархической структурой управления. В случае ненормативных условий его функционирования могут актуализироваться потенциальные свойства либо детерминирующего, либо деструктивного характера, вследствие которых объект или сохраняется как метасистема, или распадается на автономно функционирующие системы, или становится

системным комплексом. Доминирующими факторами в организации управления этим наиболее сложным техническим объектом являются сложность управления, потенциальная неопределенность и сложность экспертной системы [6].

В отличие от автоматизированных систем и систем “человек-машина”, анализируя активность которых можно пренебречь подмножеством потенциальных свойств объекта, в ЧМК (из-за его большой объективной сложности, в частности, существенного значения потенциальной неопределенности) подмножество В потенциальных свойств уже сравнимо с подмножеством Б актуальных свойств объекта; в общем случае – вследствие открытости подмножества В – оно должно, по определению, даже превышать замкнутое подмножество Б. Существование открытого подмножества В обуславливает необходимость актуализации профессионалами потенциальных свойств комплекса не только на этапе его проектирования и создания, но и при эксплуатации. Учитывая данную конкретную специфику системно-структурной организации ЧМК и профессиональных задач специалистов, активность объекта можно выразить принципом *“существования потенциальной объективной реальности”*, а активность субъектов по отношению к объекту – принципом *“актуализации свойств объекта”*.

Итак, область существования управления для ЧМК является открытым множеством ситуаций, состоящим из двух подмножеств расчетных ситуаций Ф и НФ и подмножества нерасчетных ситуаций П. Соответственно, при распределении функций между профессионалами главные обязанности разработчика должны заключаться в создании штатных (расчетных) и резервных режимов управления для подмножеств Ф и НФ. Основной функцией оператора является осуществление непосредственного управления комплексом в непредусмотренных разработчиком ситуациях (из подмножества П), а второстепенной – контроль автоматических режимов и выполнение полуавтоматических и ручных штатных и резервных режимов управления (из подмножеств Ф и НФ). Инженерному психологу необходимо выполнять задачи по разработке требований и оптимизации технических характеристик экспертной системы на основе проектирования операторской деятельности в нестандартных ситуациях.

Вследствие того, что реальное многообразие ситуаций управления для ЧМК охватывает все подмножества как расчетных, так и нерасчетных ситуаций, *в процессе эксплуатации объекта не может быть одностороннего доминирования или автоматизации, или оператора* (как это характерно для АС и СЧМ), а должны происходить последовательные переходы между автоматическими режимами управления (здесь доминирует ав-

томатика) и полуавтоматическими и ручными режимами, выполняемыми оператором (в этих режимах именно он доминирует в управлении). Данную специфическую особенность субъект-объектных отношений в ЧМК, уточняя общий принцип смены доминант в управлении, можно обозначить принципом *“попеременного доминирования автоматики и оператора в управлении”*.

В процессе решения проблем организации деятельности и взаимоотношений профессионалов для ЧМК, вследствие высокой объективной сложности и большой потенциальной опасности этих технических объектов для природы и общества, *в субъективном пространстве активности профессионалов необходимо рассматривать уже все сферы – индивидуальной активности, межличностных взаимодействий и социальной активности*. Здесь с особой остротой встают не только проблемы соответствия субъект-субъектных отношений, необходимости сотрудничества, взаимодействия, взаимосогласования теоретических и практических методов решения профессиональных задач, содействия субъектов друг другу в межличностных отношениях, но также и более сложные проблемы взаимосвязи субъектов с обществом: формирования социально детерминированных ценностных ориентаций, нравственно-этических отношений к природе и обществу, гуманистических социальных условий труда и жизни профессионалов.

Разработчик уже на начальных этапах проектирования ЧМК должен знать и понимать возможные последствия данного объекта для природы и общества, все особенности – и актуальные, и потенциальные – взаимоотношений такой сложной техники с социальной средой. Только осознанное принятие своей меры ответственности перед природой и обществом, приоритет нравственных и моральных принципов над профессиональными мотивами и целями могут быть базой его теоретических позиций и практических методов в процессе выбора стратегии автоматизации, определения структуры области существования управления, оценки роли и степени участия оператора в управлении. Поэтому сфера социальной активности для разработчика должна быть гораздо более важной по сравнению со сферами индивидуальной активности и межличностных взаимодействий. А высокая значимость решения профессиональных задач, критериев достижения результатов деятельности для последующих этапов проектирования и эксплуатации ЧМК означает, что здесь главные требования необходимо предъявлять к социальной позиции разработчика, уровню сформированности его ценностно-нормативных систем (мировоззрению, нравственным и моральным представлениям, социальным нормам). Таким образом, для активности этого профессио-

нала доминирующим аспектом в субъективной сложности следует считать *социальную зрелость*.

Инженерный психолог, приступая к выполнению своих профессиональных задач, должен, как и разработчик, в первую очередь оценивать социальные последствия деятельности оператора в процессе эксплуатации ЧМК. Поэтому при инженерно-психологическом проектировании экспертной системы для обеспечения деятельности оператора в потенциальных ситуациях управления ему следует рассматривать не только особенности и закономерности операторской деятельности в нестандартных ситуациях, технические возможности управляющих компонентов комплекса, подходы и решения разработчика (что было необходимо при проектировании интерфейса в СЧМ), но и социальные условия деятельности оператора и разработчика.

Инженерный психолог фактически является связующим звеном, посредником между профессионалами и обществом: он должен соотносить свои решения, т.е. требования, предъявляемые им к разработчику и оператору, с социальными условиями их труда и жизни, их социальными позициями. Это означает, что он должен знать статус профессионалов, их роль и место в социальной среде, уровень социальной значимости, а также принимать во внимание отношения социальной среды и общества к ним. Обеспечение соответствия между социальными условиями труда и жизни и направленностью личности, ценностно-нормативными системами профессионалов в решениях задач инженерного психолога – существенный фактор, воздействующий на активность разработчика и оператора, на все многообразие связей данного технического объекта с социальной средой и обществом. Следовательно, в субъективной сложности активности инженерного психолога в качестве доминирующего необходимо выделить аспект *социальной значимости*.

Так как главные задачи оператора заключаются в управлении в непредвиденных ситуациях, к деятельности и активности этого профессионала вновь (как и в случае СЧМ) должны предъявляться самые высокие требования. Нестандартные условия функционирования и управления ЧМК могут потребовать от оператора коррекции системы знаний и даже разработки нового знания о техническом объекте, внешней среде, природе и обществе, формирования новых представлений о технике и человеке, природе и обществе. Для этого, в свою очередь, возможен пересмотр субъективного образа мира, ценностно-нормативных систем, направленности личности. То есть для эффективности деятельности и активности оператора решающую роль будет играть степень соответствия между теоретическими средствами, социальными позициями специалистов и реальной действительностью, существующая в данной

профессиональной и социальной среде и проявляющаяся именно в процессе актуализации потенциальных свойств технического объекта, внешней среды и природы. Таким образом, аспект *потенциальной неопределенности* должен быть доминирующим в субъективной сложности активности оператора.

Следовательно, и для ЧМК существует специфическое соответствие между объективной и субъективной сложностью: доминирующие аспекты объективной сложности – сложность управления, потенциальная неопределенность и сложность экспертной системы – взаимосвязаны с аспектами субъективной сложности сферы социальной активности профессионалов. Эта особенность субъект-объектных отношений трансформирует общий принцип соответствия между объективной и субъективной сложностью в частный принцип *“соответствия объективной сложности ЧМК и субъективной сложности сферы социальной активности профессионалов”*.

Данные представления о структурной организации ЧМК, особенностях осуществления управления вместе с принципами, раскрывающими свойства активности объекта и субъектов, а также средства решения главных задач проектирования и эксплуатации объекта составляют содержание *частного методологического подхода определения субъект-объектных отношений для человеко-машинных комплексов*.

Необходимо еще раз уточнить характер отношений между разработчиком и оператором, чтобы сформулировать название частного подхода. Если для АС и СЧМ оператор играет второстепенную роль или представляет собой самостоятельную, независимую фигуру в управлении, то для ЧМК отношения между разработчиком и оператором становятся принципиально иными: различия между их профессиональными функциями фактически исчезают; процесс проектирования, создания и эксплуатации объекта уже является непрерывным. В условиях попеременного доминирования автоматики и оператора в управлении на этапе эксплуатации он должен не только реализовывать непосредственное управление объектом, но и выполнять профессиональные функции разработчика по моделированию управления в непредвиденных ситуациях. Чтобы опера-

тор эффективно выполнял эти профессиональные функции разработчика при эксплуатации, он должен играть существенную роль и на этапе проектирования объекта.

Таким образом, *в ролях разработчика и оператора не должно быть заметной разницы, и ответственность на того и другого следует возлагать в равной степени*. Если вновь использовать теоретические представления логики о разновидностях совместимых отношений, можно полагать: *разработчик и оператор в данном случае находятся в равнозначных отношениях*. Учитывая это, частный методологический подход для ЧМК необходимо определить как *“подход равнозначных субъектных отношений в управлении”*.

В целом разработанные методологические подходы соответствуют основным требованиям к методологическим средствам анализа субъект-объектных отношений. Отражая соответствие между типами системно-структурной организации объектов и методами решения психологических проблем их проектирования, они представляют собой определенную форму реализации теоретических оснований проблем взаимодействия человека и техники, в частности, принципа соответствия между объективной и субъективной сложностью – для всего множества технических объектов. В своей совокупности они также удовлетворяют постулатам и принципам общих теоретических средств анализа субъект-объектных отношений (в том числе принципам активности объекта, историзма, системности) [6].

Кроме того, данные подходы позволяют построить и общую шкалу объективной и субъективной сложности техники. На этой шкале в диапазоне малой сложности (объективной и субъективной) будут располагаться автоматизированные системы, сфера индивидуальной активности профессионалов и подход подчиненных субъектных отношений; диапазон средней сложности занимают системы “человек-машина”, сфера межличностных взаимодействий и подход независимых субъектных отношений, а диапазон высокой сложности – человеко-машинные комплексы, сфера социальной активности и подход равнозначных субъектных отношений. Описание общей шкалы сложности техники отображено в таблице.

Общая шкала сложности техники

Диапазон шкалы сложности	Тип системно-структурной организации объекта	Сфера активности профессионала	Частный методологический подход
Малая сложность	Автоматизированная система	Индивидуальная активность	Подход подчиненных субъектных отношений
Средняя сложность	Система “человек-машина”	Межличностные взаимодействия	Подход независимых субъектных отношений
Высокая сложность	Человеко-машинный комплекс	Социальная активность	Подход равнозначных субъектных отношений

ИЗМЕНЕНИЕ ИДЕОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СЛОЖНОЙ ТЕХНИКИ

В соответствии с подходом равнозначных субъектных отношений для ЧМК – вследствие открытости области существования управления и доминирования в ней подмножества нерасчетных, потенциальных ситуаций – главной задачей в процессе его проектирования, создания и эксплуатации необходимо считать решение проблемы раскрытия потенциальных системных свойств объекта, т.е. *решение проблемы потенциальности при управлении*.

Это положение требует кардинального пересмотра идеологии проектирования и эксплуатации современной сложной техники. До настоящего времени актуализация потенциальных свойств объекта реализовывалась и продолжает реализовываться разработчиками на этапах его проектирования и создания, на которых формируется область расчетных ситуаций управления. Основные задачи этапа эксплуатации заключаются в обеспечении автоматикой и оператором функционирования объекта в нормативных условиях расчетных ситуаций. В то же время этот этап можно характеризовать и как “пассивное ожидание” проявлений потенциальных свойств объекта, так как здесь эпизодически возникают непредвиденные разработчиками ситуации управления, которые затем учитываются ими при модернизации и усовершенствовании техники.

Данная идеология, сформированная для менее сложной техники – отдельных автоматизированных систем и систем “человек-машина”, – и сегодня используется для всех классов техники, т.е. она автоматически перенесена и на человеко-машинные комплексы без должного рассмотрения специфики их системных свойств, что, безусловно, является некорректным с методологических позиций системных исследований. *Для человеко-машинного комплекса подобная идеология – “пассивная” стратегия решения проблемы потенциальности – не может и не должна считаться адекватной реальности:* открытости области существования управления, неограниченности объема подмножества потенциальных ситуаций, высокой значимости эффективности функционирования комплекса для общества, возможности негативных последствий непредсказуемых ситуаций управления.

Для сложной техники необходимо утвердить “активную” стратегию решения исследуемой проблемы: *целенаправленного поиска, раскрытия и актуализации потенциальных свойств объекта не только на этапах его проектирования и создания, но и эксплуатации* в совместной деятельности всех профессионалов – разработчиков, операторов, инженерных психологов. Речь

идет о постановке принципиально новой перспективной проблемы: прогнозирования и изучения потенциальных свойств сложного объекта, т.е. организации планомерного и управляемого познавательного процесса в современной технике.

* * *

Проблема потенциальности остро встает, если рассматривать современные бурно развивающиеся компьютерные технологии и перспективные направления развития техники – глобальные информационные сети, искусственный интеллект и экспертные системы, обучающие системы на базе виртуальной реальности, симбиоз человека и компьютера, роботизированные объекты. Еще в большей степени начинает заявлять о себе *проблема активности объекта в таких ее совершенно новых аспектах*, как непредсказуемое воздействие симбиоза человека и компьютера, виртуальной реальности, информационных систем и искусственного интеллекта на психические состояния и сознание людей; автономность существования робототехники на принципах саморазвития и самовоспроизводства; неопределенность взаимодействия человека и информационных технологий, искусственного интеллекта, робототехнических объектов. В этих технологиях изменяется и пространство активности субъекта: в нем проявляются не только совместимые, но и несовместимые отношения между профессионалами, приобретающие характер противоположности, противоречивости, противодействия (в частности, когда технический объект создается разработчиками для одних целей, а в руках пользователя или оператора становится средством достижения других целей), основные причины возникновения которых лежат в социальной и нравственной сферах.

Такое изменение форм активностей объекта и субъекта является следствием объективных закономерностей развития техники и усложнения социальных отношений в обществе. Фактически наша цивилизация стоит на пороге формирования новой культуры жизни человека в условиях глобальных информационных сетей, в мире искусственного интеллекта и робототехники. Поэтому проблемы создания новых познавательных средств изучения субъект-объектных отношений в таком мире, прогнозирования и активной стратегии раскрытия потенциальности создаваемых технических объектов приобретают первостепенное значение. Их несомненная актуальность подтверждается острыми социальными и нравственными проблемами, порождаемыми уже сегодня Интернетом, клонированием, биотехнологией, генной инженерией.

Безусловно, для решения данных проблем требуются междисциплинарные формы исследова-

ний, взаимодействие психологии труда и инженерной психологии с другими научными дисциплинами – психологией личности, социальной психологией, философией, системными исследованиями. Теоретическим фундаментом этих исследований должно стать формирование новых научных парадигм, мировоззрения, научной картины мира.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахутин В.М. Поэтапное моделирование и синтез адаптивных биотехнических и эргатических систем // Инженерная психология: теория, методология, практическое применение. М.: Наука, 1977. С. 149–180.
2. Брушлинский А.В. Деятельность субъекта и психическая деятельность // Деятельность: теории, методология, проблемы. М.: Политиздат, 1990. С. 129–142.
3. Венда В.Ф. Системы гибридного интеллекта: эволюция, психология, информатика. М.: Машиностроение, 1990.
4. Галактионов А.И. Основы инженерно-психологического проектирования АСУ ТП. М.: Энергия, 1978.
5. Голиков Ю.Я. Современные концепции автоматизации и подходы к человеку и технике // Психол. журн. 2002. № 1. С. 18–30.
6. Голиков Ю.Я. Теоретические основания проблем взаимодействия человека и техники // Психол. журн. 2000. № 5. С. 5–15.
7. Губинский А.И., Евграфов В.Г. Инженерно-психологическое обеспечение проектирования систем управления // Методология инженерной психологии, психологии труда и управления. М.: Наука, 1981. С. 115–121.
8. Журавлев Г.Е., Парсонс С.О., Строуп Л.Т. Психологические основы культуры безопасности атомной энергетики и промышленности (системные аспекты). М.: ИП РАН, 1996.
9. Завалова Н.Д., Ломов Б.Ф., Пономаренко В.А. Принцип активного оператора и распределение функций между человеком и автоматом // Вопросы психологии. 1971. № 3. С. 3–15.
10. Крылов А.А. Человек в автоматизированных системах управления. Л.: ЛГУ, 1972.
11. Кузьмин В.П. Системность как ступень научного познания // Системные исследования. Ежегодник 1973. М.: Наука, 1973. С. 76–107.
12. Лекторский В.А. Субъект, объект, познание. М.: Наука, 1980.
13. Мунисов В.М., Зинченко В.П. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: Учебник. М.: Логос, 2001.
14. Парнюк М.А., Гарковенко Р.В., Бычко И.В. Проблема субъекта и объекта в диалектическом материализме // Субъект и объект как философская проблема. Киев: Наукова думка, 1979. С. 55–132.
15. Пископпель А.А., Вучетич Г.Г., Сергиенко С.К., Щедровицкий Л.П. Инженерная психология: дисциплинарная организация и концептуальный строй. М.: Касталь, 1994.
16. Степин В.С. Теоретическое знание. М.: Прогресс-Традиция, 2000.
17. Суходольский Г.В. Основы психологической теории деятельности. Л.: ЛГУ, 1988.
18. Швырев В.С. Анализ научного познания: основные направления, формы, проблемы. М.: Наука, 1988.
19. Шеридан Т.В. Диспетчерское управление // Человеческий фактор. М.: Мир, 1991. Т. 3. С. 322–367.
20. Benders J., Haan J., Bennett D. Will symbiotic approaches become main stream // The Symbiosis of Work and Technology. London: Taylor and Francis, 1995. P. 135–148.
21. Billings C.E. Toward a human-centered aircraft automation philosophy // The Intern. J. of Aviation Psychology. 1991. V. 1. № 4. P. 261–270.
22. Brown O. The evolution and development of macroergonomics // Designing for Everyone // Proceedings of the Eleventh Congress of the International Ergonomics Association, Paris, 1991. V. 3. London: Taylor and Francis, 1991. P. 1175–1177.
23. Johannsen G., Levis A.H., Stassen H.G. Theoretical problems in man-machine systems and their experimental validation // Automatica. 1994. V. 30. № 2. P. 217–231.
24. Kantowitz B.H., Sorkin R.D. Human factors: understanding people-system relationship. N.Y.: Wiley, 1983.
25. Meshkati N. Cultural context of the safety culture: a conceptual model and experimental study // Human-Automation Interaction: Research and Practice / Ed. M.Mouloua, J.M.Koonce. Mahwah, New Jersey: Erlbaum, 1997. P. 286–297.
26. Stanney K.M., Maxey J., Salvendy G. Social contexts in systems design // Human-Automation Interaction: Research and Practice / Ed. M.Mouloua, J.M.Koonce. Mahwah, New Jersey: Erlbaum, 1997. P. 305–312.

METHODOLOGICAL APPROACHES TO DECISION OF PSYCHOLOGICAL PROBLEMS OF MODERN TECHNIQUES DESIGN

Yu. Ya. Golikov

Dr. sci. (psychology), lead. res. ass. IP RAS, Moscow

There are considered the requirements to methodological ways of subject–object relations analysis given theoretical positions of man and techniques interaction and limitations of contemporary approaches to techniques automation and design. There were developed the general and partial methodological approaches to subject–object relations definition (subordinate, independent and equipotent relations) that reflected the specificity of systemic-structural objects organization and activity of subjects-professionals as well as determined the directions of solving psychological problems in techniques design and exploitation. The necessity of statement of prognosis problem and studying potential characters of complex technical object and active strategy of its solving was founded.

Key words: the subject's activity, subject–object relations, actual and potential properties, automatic system, man-machine complex, objective complexity, subjective complexity.