

Б. И. КРЮЧКОВ, И. Г. СОХИН, А. А. КУРИЦЫН

ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ В СССР – РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ОТ ТРЕНИРОВКИ НАВЫКОВ К ФОРМИРОВАНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ

Система подготовки космонавтов (СПК) в СССР – Российской Федерации в своем развитии прошла ряд этапов. Обусловлена эта эволюция была целым рядом факторов, важнейшие из которых – усложнение пилотируемых космических аппаратов (ПКА) и увеличение продолжительности космических полетов, что влекло за собой экспоненциальный рост объема информации, которую космические экипажи были вынуждены обрабатывать для управления ПКА. Если сопоставить время эксплуатации определенных типов ПКА со средней продолжительностью полетов в эти же периоды, то можно выделить три характерных этапа развития СПК:

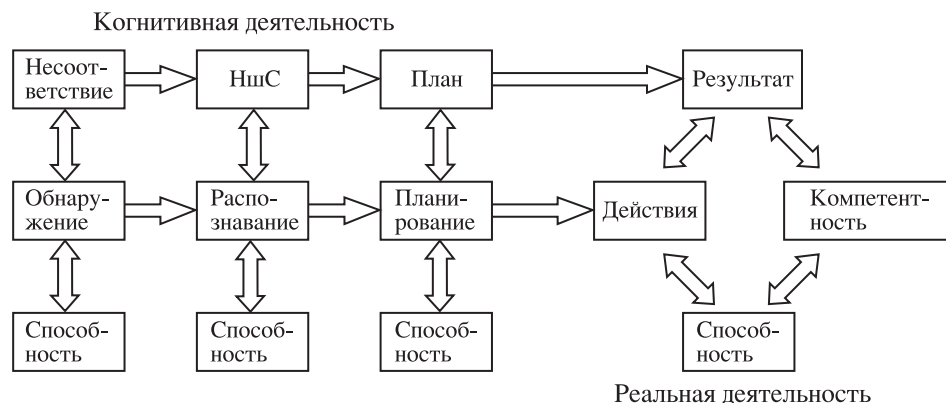
1) 1961–1971 гг., автономные полеты на транспортных кораблях типа «Восток», «Восход» и первых «Союзах» продолжительностью до 4 суток;

2) 1971–1977 гг., полеты на станциях «Салют» – «Салют-5» продолжительностью до 20–50 суток;

3) 1977 г. – по настоящее время, длительные полеты на долговременных станциях «Салют-6», «Салют-7», «Мир», МКС продолжительностью в среднем около 200 суток.

Ниже будут рассмотрены особенности научно-методической базы СПК, использовавшейся на каждом из указанных этапов.

На первом этапе необходимо было сформировать фундамент научно-методической базы подготовки космонавтов. В его создании участвовали специалисты ВВС, пришедшие в Центр подготовки космонавтов из научно-исследовательских и испытательных учреждений, прежде всего Государственного Краснознаменного НИИ ВВС, Военно-воздушной и Военно-воздушной инженерной академий и медицинской службы ВВС. На этом этапе роль космонавта в управлении космическим кораблем, особенно «Востоком» и «Восходом», была ограниченной. Поэтому в подготовке космонавтов вначале преобладали медицинские аспекты. Лишь с появлением в 1967 г. корабля «Союз», обеспечивающего большие возможности управления со стороны экипажа, стало уделяться внимание инженерно-техническим аспектам подготовки космонавтов. Их техническая и тренажерная подготовка была направлена на



*Динамическая структура компетентности космонавта, действующего
в нештатных ситуациях*

формирование устойчивых навыков управления кораблем и осуществлялась путем многократных повторений ограниченного числа полетных операций на тренажерах.

Второй этап связан с полетами на орбитальных станциях начиная с первой станции «Салют» и вплоть до «Салюта-5» включительно. На этом этапе существенно возросли требования к инженерно-технической подготовке космонавтов. Экипажи, состоящие из двух космонавтов, должны были освоить управление не только транспортным кораблем «Союз», но и станцией «Салют». У экипажа появились новые сложные функции, связанные с длительными полетами на борту станции. Программы наземной подготовки космонавтов к космическим полетам на этом этапе стали более сложными. Потребовалась диверсификация видов подготовки и их интеграция в единой программе. Научно-методическая база системы подготовки космонавтов получила дальнейшее развитие за счет обобщения большого опыта подготовки и выполнения космических полетов. Однако и на этом этапе акцент делался на формировании навыков выполнения ограниченного количества полетных операций и отработке нештатных ситуаций.

Третий этап становления СПК связан с усложнением деятельности космонавтов при выполнении длительных полетов на долговременных станциях «Салют-6», «Салют-7», «Мир», МКС. На этом этапе появляется новый транспортный корабль типа «Союз-Т» (1980), управляемый бортовым цифровым компьютером, что привело к принципиальному изменению технологии подготовки его экипажей. Одновременно с усложнением транспортных кораблей и орбитальных станций резко возросла продолжительность космических полетов, которая составила в среднем 200 суток. При этом многократно возросли нагрузки на членов экипажей – физические, эмоциональные, информационные. Все это потребовало дальнейшего развития научно-методической базы подготовки космонавтов к космическому полету и их послеполетной реабилитации. Одной из главных проблем, которые решались и продолжают решаться на этом этапе, была проблема информационная. Сегодня объемы информации настолько велики, что освоить их целиком, как это происхо-

дило на первых этапах, практически невозможно. Требуется эффективное структурирование информации, сообщаемой космонавтам при подготовке, уменьшение общего объема передаваемой информации за счет увеличения ее ценности. Этот вывод распространяется как на теоретическую, так и на практическую подготовку. По-видимому, следующий этап развития СПК уже в ближайшей перспективе будет связан с решением именно этой актуальной проблемы.

Весьма вероятно, что выход будет найден в развитии компетентностного подхода к подготовке космонавтов. Концепция компетентностного подхода (*competence based training*) рассматривается как новая парадигма в системе профессионального образования и обучения. Под компетентностью следует понимать интегральное состояние подготовленности космонавта (экипажа ПКО), достигнутое в результате обучения и тренировок и характеризующее его способностью выполнить необходимые операции с требуемым качеством в определенных условиях. Компетентностный подход предполагает, в первую очередь, изменение целей обучения, формулирование их в виде выработки компетенций, способствующих решению разных по уровню сложности профессиональных задач ¹.

Структуру компетентности членов экипажа ПКО составляют их отдельные операторские компетенции, общие для различных видов деятельности в системе «ЦУП – экипаж – ПКО». В общем случае в качестве компетенций космонавтов могут рассматриваться освоенные ими способы выполнения основных операторских функций, таких как контроль и оценка состояния ПКО, прогноз развития событий, принятие решений, планирование действий, исполнение плана, внутригрупповое взаимодействие и т. п. В зависимости от конкретного содержания деятельности эти основные операторские компетенции могут уточняться и детализироваться.

На рисунке представлен пример динамической структуры компетентности отдельного космонавта, спроецированной на его деятельность в нештатных ситуациях, возникающих в системе «ЦУП – экипаж – ПКО». В этой схеме компетентность космонавта складывается из его актуализированных функций: обнаружение нештатных ситуаций; их распознавание; планирование действий по выходу из нештатной ситуации; выполнение реальных действий по выходу из нештатной ситуации.

Использование современного математического аппарата теории сложных систем и динамической теории информации ² позволяет формализовать понятие компетентности и количественно измерять состояния компетентности космонавтов.

В процессе обучения происходит обработка и упорядочение большого объема микроинформации, как уже имеющейся у обучаемого, так и посту-

¹ Тукачев Ю. А. Образовательные и профессиональные стандарты: поиск теоретико-методологических оснований // Психология профессионально-образовательного пространства личности: сб. научных статей. Екатеринбург, 2003. С. 142–148.

² Майнцер К. Сложносистемное мышление: материя, разум, человечество. Новый синтез. М., 2009; Чернавский Д. С. Синергетика и информация: динамическая теория систем. Изд. 3-е, доп. М., 2009.

пающей извне в виде отдельных знаний и результатов решения частных задач. Обработка информации заключается в выделении ценной и отсеивании неценной информации, т. е. в результате обработки общее количество информации уменьшается, но остается только ценная. Для деятельности космонавта в неопределенных ситуациях ценной является информация, которая позволяет ему прогнозировать развитие ситуации и принимать правильные решения, т. е. способность делать правильный выбор одного из нескольких возможных способов действий. В результате интеграции и упорядочивания информации из большого количества разных обучающих множеств у человека формируются кластеры объектов и кластеры решающих правил, обобщенные для широкого круга разных явлений. Это позволяет человеку творчески решать казалось бы незнакомые, ранее не встречавшиеся проблемы. Оценивание состояний компетентности космонавта может рассматриваться как проблема измерения количества его ценной информации относительно способов действий в неопределенных ситуациях, т. е. количеством и качеством освоенных способов деятельности.

В соответствии с приведенным определением компетентности отдельные компетенции и компетентность космонавта в целом характеризуют меру соответствия имеющихся способностей человека реальному уровню сложности выполняемых задач. Иначе говоря, уровень компетентности космонавта определяется уровнем сложности задач, которые космонавт способен успешно выполнить. Количественной мерой сложности деятельности космонавта может служить неопределенность выполняемых им задач (их информационная тара). Поэтому для того, чтобы оценить реальное состояние компетентности космонавта, необходимо, во-первых, смоделировать задание определенного уровня сложности и, во-вторых, оценить результат деятельности космонавта на соответствие системным требованиям. При успешном результате деятельности компетентность космонавта по крайней мере не ниже тестируемого уровня. Количественно состояние компетентности космонавта может оцениваться предельной величиной неопределенности задач, которые он способен решать устойчиво. Эволюция состояний компетентности космонавта есть процесс самоорганизации его личности под воздействием структурированных обучающих воздействий последовательно возрастающей сложности. Такова в общих чертах концептуальная схема формализации понятия компетентности.

В качестве иллюстрации к сказанному можно привести пример из практики подготовки космонавтов к космическому полету. Для подготовки к выполнению экспериментального полета к некооперируемой орбитальной станции «Салют-6» были назначены два экипажа, члены которых были опытными космонавтами и обладали высоким уровнем профессиональной подготовленности. Данный режим полета характеризовался высокой неопределенностью условий, в которых экипажу транспортного корабля «Союз» предстояло выполнить сложные операции ручного сближения и причаливания к орбитальной станции, контроль над которой был потерян. Оба экипажа отрабатывали указанный режим по одной и той же методике, и для оценки качества подготовленности экипажей использовались одни и те же критерии. По окончании подготовки оба экипажа успешно выполняли все поставленные

задачи в соответствии с заданными системными критериями. Соответственно и уровни их подготовленности следовало считать одинаковыми. Однако специалистами было замечено, что один экипаж выдерживает режим легко, с некоторым «запасом прочности». Другой – напротив, работает на пределе своих возможностей и при усложнении условий полета может не справиться с выполнением режима. То есть по неформальным экспертным оценкам подготовленность первого экипажа была выше. Несогласованность формальных и экспертных оценок явилась результатом несовершенства научно-методической базы оценки деятельности космонавтов, основанного исключительно на внешних результатах деятельности и игнорирующего сложность условий деятельности. Компетентностный подход лишен этого недостатка, поскольку по определению состояние подготовленности космонавта имеет некоторый диапазон условий деятельности, в которых космонавт работает устойчиво. Очевидно, что у первого экипажа диапазон сложности условий полета, в которых он работал устойчиво, был шире. В рамках компетентностного подхода имелась возможность (упущенная при традиционном подходе) оценить диапазоны устойчивой работы для каждого экипажа.

Неоспоримым преимуществом компетентностного подхода, основанного на формализации понятия компетентности и количественном измерении состояний компетентности космонавтов, является прозрачность и управляемость процессов подготовки космонавтов. Один из постулатов теории менеджмента гласит «управлять можно тем, что можно измерить». Для управления процессами подготовки космонавтов необходимо уметь измерять состояния их подготовленности. При этом показатели состояний компетентности должны быть чувствительны к управляемым параметрам, в качестве которых на тренажерной подготовке рассматриваются моделируемые условия деятельности космонавтов на тренажерах. Математическая формализация понятия компетентности позволяет получать количественные оценки состояний подготовленности космонавтов, чувствительные как к результатам, так и к условиям их деятельности. В отличие от традиционного подхода, основанного на оценивании только внешних характеристик деятельности космонавтов, компетентностный подход к управлению процессами подготовки является действительно измеримым и целенаправленным.