

А. А. Густов

Доктор военных наук, профессор, заместитель директора НТЦ по научной работе ПАО «Интелтех»

М. В. Пылинский

Кандидат военных наук, доцент, Военная академия связи

М. М. Латушко

Адъютант, Военная академия связи

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД ОБОСНОВАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К УЗЛАМ СВЯЗИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Эффективная работа пунктов управления определяется как подготовкой оперативного состава, так возможностями узлов связи пунктов управления (УС ПУ). Это объективно позволяет рассматривать совершенствование построения и применения ПУ как с позиции улучшения работы должностных лиц, так и с позиции улучшения характеристик УС ПУ. Прогноз развития УС ПУ во многом определяется корректностью задания требований к ним.

Прежде следует определиться, что понимается под требованиями к УС ПУ. Понятие «требование» зачастую отождествляют с понятием «норматив». Однако, термин «норматив» определяется как «... временные, количественные и качественные показатели выполнения отдельными военнослужащими или подразделениями определенных задач, приемов и действий, связанных с применением оружия и военной техники в ходе боевой подготовки». Нормативы разрабатываются с учетом состава и возможностей войск в результате специальных исследований. Они появляются тогда, когда комплексы разработаны, составлено штатное расписание, определено место и задачи в общей системе действий и необходимо, с одной стороны, иметь данные для проведения оперативных расчетов, а с другой — для оценки подготовленности соединений (частей, подразделений). Прежде, чем комплексы появятся, их надо разработать для выполнения определенных целей.

В прямой постановке о требованиях говорится в серии документов «Система общих технических требований (ОТТ) к видам вооружения и военной техники». Они являются нормативно-техническими для промышленности и научно-исследовательских учреждений МО. В ОТТ к УС ПУ с позиции системного анализа предлагается перечень свойств, отражающих качество УС ПУ, вводятся показатели для характеристики этих свойств, предлагаются критерии оценки УС.

Но при этом в документе не определены условия, для которых должны выполняться приведенные в некоторых случаях цифры, методики (либо ссылки на утвержденный методический аппарат) для их расчета не приводятся. Неоднозначно само отношение к рассчитываемым значениям характеристик: разные методики могут давать разные числовые значения. Следовательно, задача обеспечения конкретных числовых значений многих требований не может иметь строго оптимального решения, а сами значения не могут выступать в качестве требований. Поэтому «Общие ТТТ...» следует рассматривать, скорее, как рекомендации по проведению исследования поведения разрабатываемых УС ПУ, а не требования к ним.

В наставлении по связи говорится: «Узлы связи должны поддерживаться в постоянной боевой готовности к немедленной передаче (приему) всех видов информации (обеспечение перегово-

ров) в заданные сроки с требуемой достоверностью и безопасностью; обеспечить максимальные удобства пользования средствами связи и автоматизированного управления; обладать высокой живучестью, разведзащищенностью и надежностью; иметь возможности широкого маневра средствами, каналами и видами связи; удовлетворять требованиям ЭМС всех радиоэлектронных средств, развернутых в районе УС».

Этот же документ определяет, что они «... обеспечивают образование каналов различного вида связи, предоставление их оперативному составу для обмена информацией ...», жестко определяет организационную структуру полевого УС, и тем самым закрепляются и для перспективных разработок существующие структурно-технические решения. Определяет с кем организуется связь от ПУ, что можно также толковать как требования к соответствующим полевым УС ПУ, порядок размещения на местности.

Таким образом, как показывает анализ руководящих документов, научной и учебной литературы, на сегодняшний день нет какой-либо формулировки категории «требования» применительно к УС ПУ. По-видимому, это является одной из причин того, что нет также и систематизированного документа, в котором четко определяется по каким свойствам какие предъявляются требования к УС ПУ, и каким образом они обосновываются.

Исходя из семантического значения слова «требование», может быть введено определение категории «требование»: требования к УС ПУ — совокупность обязательных для выполнения правил и условий, необходимых для обеспечения достижения цели функционирования ПУ в прогнозируемых условиях обстановки.

Требования являются отражением взаимодействия органов управления и УС, действующего в интересах этих органов, в определенных условиях обстановки (которые прогнозируются на основе анализа возможного характера операций в рассматриваемый период). Взаимодействие между ними является определяющим для УС, поскольку он создается и действует исключительно в интересах соответствующего органа управления для того, чтобы удовлетворить потребности должностных лиц в обмене и обработке информации в процессе управления войсками. В связи с этим с определенной долей условности можно говорить о двух группах требований.

Первая группа требований выражает потребности со стороны органов управления. Эта группа требований определяется как оперативные требования. Они формируются на основе изучения потребностей органов управления в прогнозируемых условиях оперативных действий и определяют содержание, т. е. что и в каких условиях должен обеспечить УС ПУ.

Вторая группа требований характеризуется как технические. Они определяют форму, т. е. каким должен быть УС ПУ, чтобы удовлетворить потребности органов управления в прогнозируемых условиях. Обоснование технических требований невозможно без решения задачи о выборе технического облика УС ПУ. Поэтому обоснование технических требований к УС ПУ означает определение технического облика рассматриваемого объекта, который способен удовлетворить потребности должностных лиц в прогнозируемых условиях.

Методический подход к обоснованию требований к УС ПУ предусматривает выполнение ряда последовательных этапов.

1 Определение основных оперативно-стратегических условий, которые могут сложиться в обозримой перспективе, влияния управления на ход и исход операций, порядка функционирования ПУ, позволяющего обеспечить устойчивое управление войсками в прогнозируемых действиях и формирование на этой основе оперативных требований к УС ПУ.

Это сопряжено с проблемами, самой характерной чертой которых является неопределенность. В соответствии с характером причин, вызывающих неопределенность, можно выделить несколько групп факторов [1]:

сопутствующих принятию сложных решений, имеющих долговременные и далеко идущие последствия, и связанных с нечеткими представлениями о своих собственных целях, целях других участников операции, о своих и чужих возможностях в отношении достижения целей, о будущих путях развития и т. п.;

связанных с огромной сложностью процесса функционирования системы ПУ в операциях, трудностями строгой формализации как самого процесса, так и цели функционирования системы ПУ, а также проведения количественной оценки степени достижения цели;

появляющихся за счет участия в противоборстве нескольких сторон, как разумных, активно действующих и преследующих противоположные

цели, так и природного характера. Неопределенность в этом случае обусловлена тем, что каждая из сторон вынуждена принимать решения в условиях, когда ей неизвестны будущие действия противоположной стороны.

Поскольку речь идет о будущем, средой придется предсказывать, альтернативы проектировать и правила использования изобретать. Анализ будущего сопровождается увеличением неопределенности и количества переменных величин. Некоторые из них управляются своей стороной, некоторые — противником, а некоторые не подвластны никакому контролю. Количество вопросов, требующих истолкования, значительно возрастает. Это относится к таким вопросам, как реакция противника (следует учитывать, что свои действия он стремится сохранить в тайне), технический прогресс (быстрый темп изменения оружия и почти экспонентное его усложнение), политическое и экономическое положение, выбор общих целей и правила выбора альтернатив.

Любое предсказание обстановки, в которой должны применяться УС ПУ, стратегии их использования и их влияние на эту обстановку чрезвычайно рискованно и ведет к увеличению количества параметров. Чем больше количество параметров, тем больше требуется ресурса, чтобы оценить рассматриваемую систему. Количество параметров приходится ограничивать, а это требует здравого суждения и равносильно принятию решения о том, что имеет важное значение, а что неважно при анализе.

2 Определение потребностей, обусловленных внедрением технологии автоматизированного управления войсками.

Развитие информационных технологий оказывает существенное влияние на построение системы управления, определяя ее новое качество, при этом расширяются требования к предоставляемым системой связи и ее элементами услугам связи, которые должны обеспечить информационный обмен для решения задач информационно-интеллектуальной поддержки процесса выработки решений, интерактивного режима решения задач управления и автоматизированного преобразования содержания информации в реальном масштабе времени, визуализации информации, образного представления и обработки информации на основе интерактивной компьютерной графики, документооборота в электронном виде, геоинформационного обеспечения и т. п.

3 Определение целей функционирования УС ПУ с учетом внешних по отношению к нему факторов и внутренних потребностей.

УС ПУ является сложным иерархическим объектом, достичь одинакового понимания цели на всех уровнях иерархии принципиально невозможно. Вследствие чего при исследовании характеристик УС ПУ, его поведения на каждом уровне иерархии общую цель необходимо детализировать в виде набора взаимосвязанных подцелей, конкретных и понятных для каждого уровня иерархии. При этом следует учитывать закономерность целостности: достижение целей вышележащего уровня зависит от достижения подцелей, хотя и не может быть полностью обеспечено их выполнением. Для каждого уровня иерархии исследуются потребности, мотивы, влияющие на формирование подцелей, и, по мере рассмотрения уровней иерархии, осуществляется формулировка подцелей.

4 Определение наиболее существенных свойств, характеризующих поведение УС ПУ в прогнозируемых условиях.

Свойства УС ПУ рассматриваются как проявление определенной стороны его качества по отношению к другим объектам, с которыми он вступает во взаимодействие, и не существуют вне отношений с этими объектами. При этом не имеется какого-либо формализованного правила, в соответствии с которым возможно определить перечень свойств УС ПУ. Это эвристическая процедура, которая, как правило, начинается с общего, абстрактного, возможно более полного описания множества свойств, проявляющихся для данного класса УС ПУ в различных условиях функционирования. Затем итеративным образом перечень свойств детализируется, тщательно и постепенно описывается. А поскольку, вообще говоря, УС ПУ, как и любой объект, находится в бесчисленных связях, то и обладает бесчисленным множеством свойств. Поэтому определение полного множества свойств вводит в бесконечность и оценка качества УС ПУ в таких условиях является не имеющей решения задачей.

В связи с этим перечень свойств, по которым целесообразно проводить оценку качества УС ПУ, следует ограничивать и определять те из них, которые являются наиболее существенными. При этом следует заметить, что процесс ограничения свойств также является эвристической процедурой, в основе которой лежит оперирование с нечетко очерченными понятиями, и на

этом этапе также вносится некоторый элемент неопределенности. Свойства, важные в прогнозируемых условиях, могут оказаться неучтенными, что может привести к принятию ошибочного решения.

Нельзя сказать, что свойства УС ПУ не рассматривались на предмет их значимости для выполнения своей роли. Однако изменение условий ведения боевых действий приводит к тому, что изменяется значимость свойств, меняется их роль в достижении целевого предназначения УС ПУ. Это определяет необходимость уточнения наиболее существенных свойств УС ПУ, что требует, прежде всего, здравого смысла и богатого опыта в решении проблем в рассматриваемой предметной области, а также определенных приемов, направленных на снижение субъективизма при проведении исследований. При этом исследование проявления этих свойств должно позволять отражать не только существующее положение дел, но и давать рекомендации по построению и применению ПУ на перспективу.

5 Формирование концептуальных схем опорных вариантов, характеризующих технический облик УС ПУ.

Схемы опорных вариантов УС ПУ носят характер опорных конструкций и предназначаются для последующего проведения оптимизации и выработки технического облика перспективных узлов связи. Задача разработки таких схем не может быть решена формальными методами. Поиск новых идей и технических решений — это сложная и во многом творческая процедура, полностью описать и проанализировать которую не представляется возможным [2].

На начальном этапе проблема заключается, по большей части, в выборе идеологии разработки, и только потом — выбор конкретных решений. В решении этой задачи первостепенное значение имеют интуиция, разумные суждения и опыт, которые на определенных этапах подкрепляются аналитическими методами. Момент творчества, в результате которого появляется некоторая структура, не формализуем. По крайней мере, на современном этапе развития человечество не знает как это делать [3]. Применение формальных методов возможно только после оформления идеи в каком-либо материальном виде (схемы, графики, вербальное описание и т. п.). Разработка альтернативных вариантов УС ПУ относится именно к творческому процессу и может осуществляться только методом

эвристического прогнозирования. Прогнозирование технического облика УС ПУ основывается на практическом опыте, оценках, концепциях и идеях, которые либо слабо формализуются, либо не формализуются вообще, плохо вписываются в традиционные вычисления, применении знаний об объектах, взаимодействующих с УС ПУ, событиях и процессах, протекающих в процессе управления войсками.

Сложность этой процедуры состоит в том, что на основе обработки информации о прошлом, т. е. о том пути развития, который прошли УС ПУ до настоящего времени, и условиях, в которых происходило это развитие, необходимо выработать достоверную информацию о будущем УС ПУ. При этом следует заметить, что по отношению к прогнозируемому периоду информация о текущем состоянии УС ПУ также является ретроспективной, а ценность ретроспективной информации по мере увеличения ее давности уменьшается. В ходе разработки технических предложений необходимо на основе нечеткой информации о противнике и его возможных действиях, о состоянии и возможностях своих войск, о развитии телекоммуникационных и информационных технологий найти такой вариант конструктивной схемы, который в наибольшей степени отвечал бы прогнозируемым условиям.

6 Оценка эффективности функционирования рассматриваемых вариантов и выбор схемы, наиболее отвечающей прогнозируемым условиям.

В основу методологии оценки эффективности функционирования УС ПУ положен подход, в соответствии с которым понятие эффективности относят к действию, направленному на выполнение определенной задачи (т. е. к операции). Применительно к УС ПУ под операцией понимается согласованная совокупность действий, объединенных общим замыслом, с целью реализации функций информационного обмена. А поскольку УС ПУ выступает в качестве средства достижения цели, понятие «эффективности операции» отождествляется с понятием эффективности функционирования самого УС ПУ [4]. Чем в большей степени он приспособлен к решению задач в тех условиях, которые для него определены, тем лучше будет результат его функционирования. Поэтому результат функционирования зависит от качества УС ПУ, а также условий и способов его применения по целевому

назначению, что и определяет возможность оценки эффективности функционирования по характеристикам качества УС ПУ.

Оценка целенаправленного функционирования УС ПУ и его элементов производится на основе оценки характеристик его свойств — показателей эффективности. Количественное определение показателей эффективности функционирования УС ПУ позволяет при наличии специального методического аппарата выбрать наиболее приемлемый для заданных условий вариант. При этом следует отметить, что речь идет не об их измерении в строгом смысле этого слова. Рассматриваемым характеристикам присваиваются определенные числовые значения, которые рассчитываются по правилам, опирающимся на объективные методы, и в этом смысле являются необходимыми и достаточными для определения изучаемого свойства на шкале порядка и сравнения объектов между собой на основе рассчитанных величин [5]. В некоторых

случаях показатели свойств УС ПУ, на поведение которого сильное влияние оказывают суждения, действия или эмоции человека, не поддается точному количественному анализу [6]. В таких случаях применяется, как единственно возможный, способ оценки характеристик поведения, основанный на использовании лингвистических переменных, т. е. переменных, значением которых являются не числа, а слова или предложения в естественном или формальном языке [7].

7 На основе выбранной концептуальной схемы описание основных технических требований, определяющих технический облик УС ПУ.

Следует заметить, что технический облик, выработанный на начальном этапе разработки УС ПУ, имеет прогнозный характер, и может в дальнейшем претерпеть некоторые изменения, обусловленные изменением оперативных условий, развитием техники. Поэтому уточнение требований должно осуществляться на каждом этапе разработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Петухов Г. Б.** Методологические основы внешнего проектирования целенаправленных процессов и целеустремленных систем / Г. Б. Петухов, В. И. Якунин. — М.: АСТ, 2006. — 304 с.
2. **Заде Л.** Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. — М.: Мир, 1976. — 165 с.
3. **Орловский А. Н.** Использование теории нечетких множеств в процедурах принятия решений. — М.: Наука, 1981. — 178 с.
4. **Острейковский В. А.** Теория систем: Учебник для вузов по специальности «Автоматизированные системы обработки информации и управления». — М.: Высшая школа, 1997. — 240 с.
5. Военно-научные исследования и разработка вооружения и военной техники. Ч. 2. — М.: МО РФ, 1993. — 252 с.
6. **Руднев В. Е., Володин В. В., Лучанский К. М. и др.** Формирование технических объектов на основе системного анализа. — М.: Машиностроение, 1991. — 320 с.
7. Рузавин Г. И. Научная теория. Логико-методологический анализ. — М.: Мысль, 1978. — 244 с.