

**КАДИРКУЛОВ ШИНГИС КАГАЗБЕКОВИЧ**



**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ АППАРАТ  
ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ  
АВТОТЕХНИЧЕСКИМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ  
ГРУППИРОВКИ ВОЙСК**

**Монография**

Алматы, 2023

**ББК 355.41 (574), 64.8**

**К - 132**

**УДК 355/359**

*Рекомендовано к изданию  
решением Ученого совета Военного института Сухопутных войск  
имени Сагадата Нурмагамбетова МО РК  
от 26 октября 2023 года протокол №3*

Кадиркулов Ш.К.

К 132 Научно-методический аппарат повышения эффективности управления автотехническим обеспечением группировки войск. – Алматы. Военный институт Сухопутных войск имени Сагадата Нурмагамбетова МО РК. – 160 с.

Рецензенты:

**Асыллов Н.Ж.**, доктор военных наук, профессор обеспечения национальной безопасности, профессор кафедры пограничной академии КНБ РК.

**Алдамжаров К.Б.**, доктор технических наук, профессор кафедры авиационной техники и технологий.

**Алпысбаев Т.М.**, кандидат социологических наук, доцент кафедры воспитательной и идеологической работы.

В монографии изложен научно-методический аппарат повышения эффективности управления автотехническим обеспечением группировки войск, раскрыты проблемные вопросы ее организации, показана система научных подходов к организации и проведению эффективного управления, исследованы основные факторы на основе системного анализа и математического моделирования функционирования органов управления.

Представленный в монографии научно-методический аппарат повышения эффективности управления автотехническим обеспечением в виде перечня и последовательности выполнения управленческих работ должностными лицами органов управления автотехнического обеспечения при решении информационно-расчётных задач с использованием автоматизированных систем управления, методические и практические рекомендации по автоматизации деятельности с позиции системного подхода несомненно вызовут практический интерес у широкого круга читателей, включая все категории профессорско-преподавательского состава, докторантов, магистрантов, курсантов военных институтов, кафедр, а также офицеров Вооруженных Сил и других воинских формирований Республики Казахстан при планировании и в ходе боевых действий войск, тактических, командно-штабных учений различного масштаба.

ББК 355.41 (574)

К 132

ISBN 978-601-7856-80-9

© ВИСВ имени С.Нурмагамбетова

© Кадиркулов Ш.К.

2023

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Анализ состояния теории и практики управления автотехническим обеспечением группировки войск.	
1.1 Анализ особенностей современных операций и состояния управления автотехническим обеспечением группировки войск.	9
1.2 Анализ научных трудов, посвящённых исследованию вопросов оценки и повышения эффективности управления.	30
Выводы	46
2. Научно-методический аппарат повышения эффективности управления автотехническим обеспечением группировки войск.	
2.1 Разработка комплексной модели управления автотехническим обеспечением группировки войск.	49
2.1.1 Оперативно-техническая модель управления автотехническим обеспечением группировки войск	51
2.1.2 Концептуальная модель управления автотехническим обеспечением группировки войск	59
2.2 Методика обоснования и структуризации задач управления автотехническим обеспечением группировки войск	77
2.3 Методика повышения эффективности управления автотехническим обеспечением группировки войск на основе применения информационно-расчётных задач	91
Выводы	110
3. Экспериментальная проверка результатов исследования и практические рекомендации по применению разработанного научно-методического аппарата.	
3.1 Экспериментальная проверка результатов исследования.	111
3.2 Оценка военно-экономической эффективности результатов исследования	120
3.3 Практические и методические рекомендации по применению,	

разработанного научно-методического аппарата повышения эффективности управления автотехническим обеспечением группировки войск.

3.3.1 Методические рекомендации по формированию научно-методического аппарата. 127

3.3.2 Практические рекомендации по автоматизации деятельности должностных лиц органов управления автотехническим обеспечением группировки войск 130

Выводы 140

Заключение 142

Список сокращений и условных обозначений 147

Список использованных источников 149

## ВВЕДЕНИЕ

Интеллектуально-информационное превосходство в противоборстве с противником имеет решающий фактор достижения победы. Быстрое изменение обстановки в современном бою резко сокращает время, отводимое на анализ доступной информации и принятия решения по организации управления материально-техническим обеспечением (МТО) войск. Являясь составной частью МТО войск, автотехническое обеспечение (АТО) относится к одной из наиболее сложных и значимых подсистем системы МТО войск.

Поэтому повышается цена каждого решения, принимаемого на всех стадиях управления АТО войск, особенно тех, которые связаны с риском, когда требуются логические обоснования, обеспечение информацией, подтверждение расчетами. Эффективное функционирование системы управления (СУ) АТО в современных условиях может быть достигнуто только при широком внедрении информационных технологий, средств автоматизации в повседневную деятельность ОУ. Совершенствование автоматизации АТО непосредственно влияет на повышение эффективности управления МТО войск.

При этом, совершенствование автоматизации АТО, а значит и МТО в первую очередь должно быть направлено на совершенствование процессов создания, хранения, распространения, обработки, использования и обеспечения безопасности информации в системе управления МТО.

Современное состояние взглядов на формы и способы подготовки и ведения операций (сражений) сводными (объединёнными, коалиционными) группировками войск (ГВ), являются посыл к необходимости изменения ряда существенных положений теории и практики управления АТО ГВ. Кроме того, интенсивное внедрение в практику работы органов управления (ОУ) средств информационно-коммуникационных технологий требует научного обоснования и практической разработки новых подходов к управлению АТО ГВ с использованием автоматизированных систем управления (АСУ).

От укомплектованности личным составом, профессиональной подготовленности должностных лиц (ДЛ) ОУ, от степени автоматизации процессов управления АТО ГВ зависит качество решения и время, затрачиваемым на его выработку. Отсутствие одного или нескольких ДЛ (из-за возможных потерь, выделение в оперативные группы (ОГ)), требует перераспределения их обязанностей между другими исполнителями, что приводит к увеличению цикла управления или в условиях острого дефицита располагаемого времени, ведет к снижению качества работы, а чаще всего к тому и другому одновременно. Однако даже полная укомплектованность ОУ личным составом является лишь необходимым, но не достаточным условием его готовности к качественному и своевременному решению всех задач управления.

В этих условиях решение в заданный срок возложенных на ОУ задач в период подготовки и ведения операции невозможно без использования средств автоматизации, под влиянием которых в свою очередь будут изменяться методы работы ДЛ ОУ АТО.

Правомерно утверждать, что способность любого ДЛ выполнять свои функциональные обязанности в срок и с высоким качеством неразрывно связана с его фундаментальной военно-технической и профессиональной подготовкой, знанием и умением использовать большие возможности современных средств управления и особенно средств автоматизации.

Работы последних десятилетий по повышению качества информационной поддержки процессов управления сосредотачивались главным образом на создании автоматизированных средств, предназначенных для обработки и передачи информации. В то же время созданные автоматизированные системы военного назначения используются не с полной нагрузкой и не всегда эффективно. В настоящее время ДЛ используют лишь наиболее изученные и «популярные» возможности АСУ, такие как электронная почта и файловый обмен. Работа на АСУ ведется по аналогии с традиционными методами, что не позволяет в полной мере использовать ее возможности. Для повышения эффективности управления в процессах планирования АТО и принятия управленческих решений

необходимо совершенствовать алгоритм функционирования ОУ АТО на основе применения средств автоматизации.

В современных условиях значение фактора времени играет одну из важных ролей. Следовательно, высокий уровень эффективности управления МТО, всесторонняя обоснованность принимаемых решений, предполагает широкое использование средств автоматизации с целью сокращения времени на решение задач, поставленных перед ОУ МТО в целом и органами управления АТО в частности. Немаловажную роль в автоматизации процессов управления АТО играет разработка различных алгоритмов по сбору информации и моделирование различных вариантов и ситуационных моделей ведения операций, и их АТО.

Анализ научных трудов, результатов учений и оперативных мероприятий позволил выявить следующие особенности функционирования ОУАТО ГВ в современных условиях:

- рост объёма задач, быстрая смена обстановки приводят к увеличению объёма информации, усложнению условий их решения, затруднению принятию своевременного, обоснованного и адекватного решения;

- отсутствие средств и способов разделения необходимой и излишней информации приводит к большим затратам времени на её сопоставление, анализ, оценку и обработку и влияет на обоснованный выбор ДЛ только той информации, без которой невозможно решить управленческих задач;

- усложнение характера и напряженности военных действий обусловлено широким применением средств автоматизации в процессах управления АТО с целью сокращения времени на решение задач;

- возрастает потребность использования системного подхода к определению перечня задач АТО, их структуризации и решения с использованием АСУ.

Таким образом, новые особенности, выявленные в ходе анализа научных трудов, результатов учений и оперативных мероприятий последних лет, позволили выявить следующие противоречия:

- между количеством функций и задач, возложенных на орган управления АТО и возможностями должностных лиц по их реализации;
- между объёмом поступающей информации и оперативностью по их обработке;
- между объёмом поступающей информации и потребностью выбора только той информации, без которого невозможно решить управленческих задач по АТО;
- между уровнем развития АСУ и степенью реализации их возможностей в процессах функционирования ОУ АТО.

Причины этих противоречий в практике позволили сформулировать вывод, о том, что существующие знания о процессах управления АТО устарели и привели к противоречию в науке, определяющие актуальность исследования.

Элементами методологических основ исследования явились:

- теория системного, функционального и комплексного подходов, теория решений (Булгаков Д.В, Ловкачёв П.И., Косенко Б. В.);
- работы, в которых освещаются вопросы методологии моделирования (Коновалов В. Б., Прищепов Н.Е., Люлин С. Е., Бабенков В.И., Никитин Ю. А., Черных А.К., Хлюпин В.А.);
- положения, разработанные в области управления (Московченко В.М., Цельковских А.А., Сербя В. Я., Шаронов А.Н., Бондарь М.С., Ермошин Н.А., Денисов Г.И.);
- положения, разработанные в области автоматизации управления (Стативка В.С., Швед В. Г., Молоков И.Е., Кольцов В.Б., Григорян В.С.).

# **1 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ УПРАВЛЕНИЯ АВТОТЕХНИЧЕСКИМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ГРУППИРОВКИ ВОЙСК**

## **1.1 Анализ особенностей современных операций и состояния управления автотехническим обеспечением группировки войск**

Президент Казахстана Касым-Жомарт Токаев, выступая с посланием народу, назвал важным вопросом всемерное укрепление оборонно-промышленного комплекса, который в развитых государствах играет ключевую роль в обеспечении национальной безопасности [1].

Как заявил глава государства, важнейшей задачей является создание цикла производства с высокой долей локализации, позволяющей снизить зависимость от импортных поставок. Наша армия должна быть обеспечена высокотехнологичным вооружением и военной техникой, в том числе бронетехникой, беспилотными летательными аппаратами, современным стрелковым оружием. Нужно укрепить производственные мощности по оперативному ремонту техники, усилить поддержку отечественных предприятий.

Для достижения этой цели в Казахстане имеется соответствующая материально-техническая база, компетенции и кадры, отметил глава государства. Им нужны заказы от соответствующих ведомств.

«Следует продолжить работу по трансферу современных технологий и локализации новых производств. Механизмом прямой финансовой поддержки отечественных предприятий станет специальный Фонд развития оборонно-промышленного комплекса», – отметил Глава Государства.

Анализ ранее проведённых исследований, опыта учений, вооружённых конфликтов, руководящих документов [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35]

позволяет сделать вывод, что к основным факторам, снижающих эффективность управления, относятся:

- ✓ выраженная децентрализация управления, проявляющаяся в необходимости большого количества согласований;
- ✓ зависимость успешности управления от степени обеспеченности комплексами связи и АСУ различных поколений, недостаточное обеспечение надежной связью ОУ;
- ✓ большие затраты времени на сбор, оценку, обработку и передачу информации.

Своевременность и эффективность принимаемых решений во многом зависит от качества обработки информации, полноты анализа и методов представления им данных.

Следовательно, успех боевых действий целиком и полностью зависит от умения ДЛ ОУ АТО в короткие сроки принимать оптимальные решения, оперативно и качественно планировать АТО группировок войск, готовить подчиненные силы и средства к выполнению поставленных задач, эффективно, непрерывно и устойчиво ими управлять. То есть, эффективным может быть лишь то управление, которое наилучшим образом соответствует реализации потенциальных возможностей подчинённых сил и средств [63].

Работы, в которых освещаются вопросы методологии моделирования [36, 37, 38, 39, 40, 41, 42], управления МТО, тыла [43, 44, 45, 46, 47, 48, 49], автоматизации управления [50, 51, 52, 53, 54, 55, 56], управления автотехническим обеспечением [57, 58], в конечном итоге рассматривают проблемы, связанные с повышением эффективности в различных областях. Однако на сегодня вопросы повышения эффективности применительно к управлению АТО требуют дополнительных исследований, так как параметры эффективности управления АТО и оценки затрат времени на решение управленческих задач по АТО на данный момент времени в связи с новыми подходами ведения операций устарели и требуют уточнения.

В работах [59, 60, 61, 62, 63] раскрываются методические подходы к обоснованию критериев оценки эффективности системы управления автотехническим обеспечением, а также планирование автотехнического обеспечения с применением средств автоматизации.

Анализ общесистемных позиций управления в процессе осуществления информационных воздействий на объекты управления для формирования их целенаправленного поведения показывает, что смысл и цель управления состоит в том, чтобы:



Современные операции характеризуются всё большим динамизмом действий, пространственным размахом, большим объемом информации и требований к скорости ее переработки.

Анализ руководящих документов и научных исследований [64, 65] позволяет сделать вывод, что современные операции будут иметь ряд особенностей, основными из которых являются:

- отсутствие непосредственного соприкосновения главных группировок войск в начале операции и отказ от их длительной концентрации на узких участках фронта;

- отказ от классического поэтапного вытеснения противника с занимаемой территории;
- внезапное, согласованное и массированное применение всех имеющихся сил и средств поражения, с целью уже в начале операции дезорганизовать управление войсками и оружием противника;
- стремление достичь превосходства над противником на избранных направлениях за счет быстрого маневра войсками и огневыми средствами при ведении боевых действий мобильными группировками (часто на разобщенных направлениях) в целях быстрого использования результатов огневых ударов и завершения разгрома основных группировок войск противника;
- резкое (в несколько раз) снижение оперативных плотностей войск, в связи с уменьшением их количества и возрастанием ширины полос действий, приведет к отсутствию сплошных оборонительных рубежей («локтевой связи»);
- стирание границ по видам действий (оборонительные, наступательные) и способам выполнения задач.

Из этого следует, что классические подходы к процессам управления не в полной степени удовлетворяют требованиям эффективности управления, так как изменились пространственные и временные границы современных операций.

Анализ возможностей ресурса средств поражения, выделенных для поражения систем управления, ориентирует на то, что уже в ходе первого массированного ракетно-авиационного удара сильному воздействию будут подвержены все пункты управления (ПУ) от тактического звена и выше. Причем от 30 до 60 %, а иногда и более могут быть выведены из строя на срок от нескольких часов до нескольких суток [64, 65, 66]. Нанесение внезапного удара только дежурными силами и средствами противника может привести к выходу из строя до 100% ПУ, размещенных в наземных зданиях, до 70% защищенных ПУ, до 50% стационарных объектов связи. Прогнозируемые среднесуточные потери личного состава на ПУ, могут составить 8-10% [66].

Ожидается, что возможности сухопутной группировки НАТО только за счет высокоточного оружия могут возрасти по поражению: пунктов управления – в 2,2 раза; бронетанковой техники – в 2,3 раза; автомобильного транспорта – в 3 раза; мостов и переправ – в 6,1 раза; взлетно-посадочных полос – в 3,4 раза. Это стало возможным благодаря интеллектуализации оружия, позволяющей целенаправленно управлять боевыми средствами в течение всего цикла их использования, а не только до наступления момента выстрела (пуска). При этом появляется возможность добиться почти 100 % поражения цели, поскольку главным становится фактор управления, а ведущими боевыми характеристиками оружия становятся – адресность и точность поражения [64, 65, 66].

Из этого следует, что ОУ должны быть готовы выполнять возложенные на них задачи в условиях обстановки, снижающих их потенциальные возможности. Эти условия следует учитывать при оценке возможностей ОУ по оперативному управлению.

Вопрос о том, какова должна быть СУ АТО в стратегической операции непосредственно связан с вопросами о способах развязывания войны, характере действий противника; составе оперативно-стратегического объединения; масштабах, формах и способах действий войск; объёмах, сроках и условиях выполнения задач АТО.

Первостепенное значение среди выделенных факторов имеют оперативно-технические, которые определяются целями, задачами и характером современных операций и будущих войн в целом.

Вполне объективные выводы о характере изменения способов развязывания войны и ведения современных операций можно сделать на основе анализа материалов о войне в зоне Персидского залива, проведения операции по ликвидации террористических организаций в Сирийской Арабской Республике и других локальных и региональных военных конфликтах.

Прежде всего, это касается вопросов масштаба боевых действий.

Анализ материалов военно-научных конференций и ряда работ, посвящённых тенденциям развития современной вооружённой борьбы [67, 68, 69,70] свидетельствует о том, что, несмотря на снижение возможности крупномасштабной войны, её вероятность существует. Во многом это определяется возрастающей вероятностью возникновения военных конфликтов, локальных и региональных войн, которые могут перерасти в крупномасштабную войну [70, 71, 72].

Вероятность крупномасштабной войны снижается, с одной стороны, из-за угрозы применения ядерного оружия с катастрофическими последствиями, с другой – найдены новые формы и способы достижения политических и стратегических целей путём развязывания локальных войн и конфликтов, политического, экономического, информационного давления и подрывных действий внутри противостоящих стран. Поэтому для достижения целей настоящего исследования возможные масштабы военных конфликтов целесообразно принять в соответствии с Едиными оперативно-стратегическими исходными данными Генерального штаба Вооружённых; сил РФ [70]. В них для всех континентальных районов России определены состав коалиций сторон, масштабы предполагаемых конфликтов и возможные причины их возникновения.

Согласно данным [70] первоочередной становится готовность к выполнению боевых задач в локальных войнах, вооружённых конфликтах и антитеррористических операциях. Но при определённых обстоятельствах не исключена вероятность крупномасштабной региональной войны. И хотя непосредственной угрозы её возникновения пока нет – полностью исключать её нельзя. Из этого следует, что СУ АТО должна быть приспособлена к выполнению задач при развёртывании дополнительного состава соединений и частей в ходе крупномасштабной региональной войны.

В последнее время вооружённые силы ведущих зарубежных стран (в первую очередь ВС США) продолжают наращивать усилия по развитию геоинформационных систем, реализующих концепцию геопрограммированной

разведки. Главным отличием таких систем является обеспечение непрерывности добывания, обобщения, анализа и доведения до потребителей информации, как в мирное время, так и при подготовке, и в ходе военных действий [70, 73].

Соответственно, значительно возросли возможности противника по вскрытию и выведению из строя элементов СУ (пунктов управления, узлов связи, станций ретрансляции, линий связи и коммутации и др.) современными средствами поражения, увеличилось число источников первичной информации (космические и воздушные средства разведки) [70], беспилотные летательные аппараты [70], робототехника, разведывательно-сигнализационная аппаратура и др.) на всех уровнях [70, 74], что приводит к повышению вероятности вскрытия и поражения СУ (таблица 1).

На функционирование СУ существенное влияние оказывают также стремительные темпы внедрения в процесс управления информационных технологий, компьютеризации и информатизации ОУ, что, с одной стороны, неизбежно приведёт к созданию единого информационного пространства, в котором будут органически аккумулированы средства сбора, накопления, обработки, обмена и хранения информации всех уровней управления, а с другой стороны, повысится уязвимость элементов СУ (огневого) от электронного воздействия противника [70, 75].

Анализ ранее проведенных исследований [3, 11, 12, 15, 76, 77, 78] показывает, что для организации работы в состав ОГ, может быть выделено личного состава от 10% до 15% от штатной численности ОУ. Следует учесть, что ОГ могут высылаться со своего ПУ на ПУ взаимодействующих войск (сил), на запасный (дублирующий) ПУ, на создаваемые ПУ, действующими на самостоятельном (разобщенном) направлении, для управления временными перегрузочными районами и для решения других задач.

Таблица 1 - Обобщенные данные по возможностям технических средств космической и воздушной разведки вероятного противника

Тип средства разведки	Вид захвата	Ширина полосы захвата, км	Линейное разрешение, м	Точность определения координат, м	Дальность действия, км
Фото и телевизионная	космический	3-45	0,15-1,5	50-100	500
	воздушный	1-10	0,2-1	25-60	60-150
Радиотехническая	космический	3800	-	10-30	глобальная
	воздушный	500	-	2-20	450-550
Инфракрасная	космический	40	0,5-7,5	2,5-3	400-500
	воздушный	6	0,04-1,5	30-80	5
Радиолокационная	космический, воздушный	18,5-37	3-6	50	80-150
Лазерная	космический, воздушный	8	0,04-0,5	5-30	5

То есть подлежит анализу тот факт, что ОУ будут осуществлять свою деятельность не в полном составе не только из-за возможных потерь, но и отрыва личного состава по различным причинам (выделение в оперативные группы, направление на оказание помощи войскам и т. д.).

Таким образом, мы видим, что количество личного состава в ОУ должно позволять выполнять возложенные на него задачи в условиях боевой обстановки, что соответственно будет влиять на оперативность управления.

Применение современных математических методов исследования операций создают новые условия и возможности по дальнейшему совершенствованию управления техническим обеспечением в целом и процессами управления АТО в частности. Эффективность применения сил и средств АТО в боевых условиях во многом зависит от качества управления ими и, в первую очередь, от качества решения основных задач управления автотехническим обеспечением группировки войск. По-прежнему остается

актуальным вопросом обеспечения полноты и своевременности предоставления информации, необходимой для решения задач управления за счёт обеспечения возможности оперативного и целенаправленного использования информации на основе внедрения современных информационных технологий. Одним из приоритетных направлений развития и совершенствования управления АТО на современном этапе является разработка и внедрение средств автоматизированной обработки информации на основе современных информационных технологий. Это возможно лишь при условии построения четкой вертикали и алгоритма организационного управления всеми процессами, выстраивания единого принципа организационного, методологического, информационного, математического обеспечения и технического взаимодействия.

Вопросы широкого применения средств автоматизации в процессах управления АТО обусловлено усложнением характера и напряженности военных действий. В современных условиях значение фактора времени играет одну из важных ролей. Следовательно, высокий уровень эффективности управления АТО, всесторонняя обоснованность принимаемых решений, предполагает широкое использование средств автоматизации с целью сокращения времени на решение задач, поставленных перед ОУ АТО. Немаловажную роль в автоматизации процессов управления АТО играет разработка различных алгоритмов по сбору информации и моделирование различных вариантов и ситуационных моделей ведения операций, и их АТО. Это позволит разработать необходимые алгоритмы сбора информации и его оперативного направления на различный уровень подчиненности с целью принятия наиболее оптимальных решений, в том числе путем использования расчетов и моделирования управления АТО группировок войск в ходе операции. Повышение эффективности управления АТО может быть достигнуто путем использования системного подхода к определению перечня задач, их структуризации и решения с использованием АСУ на основе применения информационных технологий. Анализ результатов (опыта) применения ВС [79,

80, 81, 82, 83] в разрешении вооруженных конфликтов показывает, что организация АТО войск является сложной задачей, решение которой зависело в первую очередь от эффективного управления.

Анализ ранее проведенных исследований [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94] показал, что осуществление эффективного управления, возможно, но при глубоком понимании, и правильном использовании ДЛ ОУ, всего многообразия наиболее существенных факторов, влияющих на ход операции.

В них выражаются связи и отношения системы управления и методов её функционирования с внешней средой, между элементами системы, формами организации и методами работы командования, штабов и служб различных звеньев управления при подготовке и в ходе операций.

Любая организация в своей работе нуждается в информации. Она нужна для анализа проблем и возможностей, принятия любых решений. Для того чтобы получить информацию, необходимую для успешного функционирования, требуется их собрать, передать их на обработку, привести в форму, удобную для дальнейшего использования, а затем передать пользователям полученные результаты по установленной форме. Органы управления АТО не исключение, поэтому управление АТО осуществляется на основе информации о состоянии всех элементов АТО, стекающихся в ОУ. Следовательно, процесс управления АТО представляет собой информационный процесс, в ходе которого производится обмен информацией между различными звеньями системы АТО и другими объектами, сопрягаемыми с ней, а также решаются различные задачи, и на их основе принимаются решения и выдаются управляющие воздействия на объекты системы. Для удовлетворения информационных потребностей в рамках системы поддержки принятия решений для управления АТО группировок войск необходимо располагать соответствующими источниками для получения первичных данных и формирования на их основе аналитической информации. Следующий аспект проблемы связан с реализацией процесса удовлетворения информационных

потребностей управления в аналитической информации, включая все его этапы от сбора исходных данных до формирования управленческих решений.

Следовательно, эффективность системы во многом будет зависеть от наличия в АСУ данных, необходимых ОУ для формирования управленческих решений по АТО. Достоверная информация нужна для выработки и принятия решения, для организации управляющей и управляемой систем, а также для регулирования СУ АТО. ДЛ должны быть информированы о результатах выполнения управленческого решения, на основании которых корректируется старое решение или принимается новое. От того, в какой степени удастся преодолеть сложность информационного обеспечения управления, в частности, отделить действительно важные сведения от второстепенных или неупотребляемых, исключить дублирование информации, и тем самым минимизировать потоки данных, в значительной мере зависит качество и оперативность принимаемых решений, и эффективность управления АТО в целом.

При этом анализ работ [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 55, 66, 76,77, 86] показал, что из-за характера современных военных действий, наблюдается значительное увеличение объемов (потоков) информации в сфере управления, расширение перечня информационных направлений, документооборота и интенсификации перечня услуг связи и автоматизации во всех звеньях управления.

Таким образом, исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что возникает противоречие в практике между объёмом поступающей информации и потребностью выбора только той информации, без которого невозможно решить управленческих задач по АТО. Так как, это связано с тем, что в настоящее время нет средств и способов разделения необходимой и излишней информации, исключения дублирования информации, возникает потребность в разработке способов, методик, технологий, позволяющих найти возможные пути решения вышеизложенного противоречия.

Следует отметить, для повышения качества управления необходимо

обеспечить возможность использования ДЛ как условно-постоянной, так и оперативной информации из различных источников на всех уровнях управления. Для этого необходимо обеспечить возможность консолидации, обобщения и автоматизированного анализа информации с использованием систем поддержки принятия решений. Необходимо подчеркнуть, что повышающиеся трудности в использовании информации ДЛ ОУ в современных условиях вызваны ростом объемов обрабатываемой информации. Но при этом, необходимо отметить, что после накопления определённого объёма информации дальнейшее увеличение не приводит к существенному повышению эффективности принятия решения. Для решения задач управления АТО в любой обстановке существует наилучшее решение, которое может быть получено при наличии исчерпывающей информации. На практике любое решение принимается при недостатке информации, поэтому даже, если оно не полностью отвечает сложившейся обстановке и не является наилучшим, считается приемлемым.

Когда информации недостаточно, времени на принятия решения будет затрачено много, так как не имея необходимой информации ОУ вынуждены рассматривать множество вариантов решений, выбирать из них наиболее отвечающее сложившейся обстановке и возможному развитию событий. По мере увеличения объёма информации число вариантов, подлежащих рассмотрению, становится меньшим и время, затрачиваемое на принятие решения, уменьшается. Дальнейшее увеличение объёма информации приводит к возрастанию времени на принятие решения в связи необходимостью больших затрат на её обработку, осмысление, сопоставление и анализ.

При этом качество принимаемых решений повышается менее интенсивно, поскольку их эффективность уже лежит в области приемлемых решений. Если время, отводимое на принятие решения, ограничено, то любой объём информации считается достаточным, поскольку обеспечивает принятие решения в допустимые сроки. Однако необходимым будет только тот объём информации, который обеспечивает принятие эффективного (из области

приемлемых) решения в минимальное время. При этом данные обладают различной ценностью (для принимаемых решений), поэтому необходимо оценивать приращение эффекта в деятельности ДЛ от перерабатываемой информации. Следовательно, в условиях, когда происходит быстрая смена обстановки, а полученная информация быстро устаревает, возможность принятия своевременного, обоснованного и адекватного решения затруднена.

Таким образом, на сегодняшний день актуальной задачей является обеспечение эффективного решения задач, возложенных на ОУ, а для удовлетворения потребностей ОУ требуется информация, которая позволяла бы максимально реализовать интеллект ДЛ ОУ всех уровней управления, в реальном масштабе времени осуществить своевременное принятие решений, реализовать потенциальные возможности ОУ, ремонтных частей и подразделений.

По результатам исследования военных специалистов [38, 51, 52, 55, 66, 77, 86] информационные процессы составляют суть информационной деятельности ОУ. В зависимости от обстановки, ОУ на информационные процессы без применения средств автоматизации затрачивают 65-70% ресурсов сил и средств в общем объеме трудозатрат по управлению. Так как обработка поступающей информации весьма трудоемка и составляет основную часть трудозатрат ДЛ ОУ, то при существующих способах сбора и обработки информации 50-60% времени работы ДЛ затрачивают на сбор и обработку информации, ее обобщение и оформление в виде, удобном для доклада, 20-25% затрачивают на выполнение расчетов и только 20-25% на творческо-аналитическую деятельность [2, 3, 11, 12, 53, 55].

Так в ходе КШУ [11, 12, 95, 96] была проведена оценка возможностей ОУ объединённых стратегических командований (ОСК) с применением ранее разработанных моделей определения возможностей ОУ. На основании данных уровня образования, подготовки и опыта служебной деятельности ДЛ, исходя из требований руководящих документов по планированию применения войск (сил) в операциях, были определены возможности ДЛ в частности, и ОУ в

целом по анализу и разработке требуемых документов в установленные сроки. Анализ возможностей ДЛ [11, 12, 55, 66, 77, 97,98] по ежесуточной обработке документов позволяет сделать вывод, что объём получаемых, разрабатываемых и отправляемых документов превышает возможности ДЛ ОУ по их обработке (ни у одной службы нет процента обработки документов равной 100%, таблица 2, 3).

В качестве основных причин [11, 12. 55, 66, 77, 97, 98] существования трудностей в обработке поступающей информации являются: дублирование подготовки одинаковых данных в разных ОУ (отделах, отделениях, службах) и для собственных нужд; отсутствие единства процедур обработки информации; неупорядоченность информационных потоков с точки зрения распределения информации между разными звеньями и уровнями управления; избыточная (или недостаточная) полнота информации, необходимой для принятия решений; недостаточно эффективная организация информационного обеспечения ДЛ; низкая эффективность систем взаимодействия с техническими средствами управления.

Таким образом, анализ результатов моделирования управленческого процесса, проведенные в ходе КШТ и КШУ [11, 12, 95, 96], показали, что при минимальном значении вероятности обработки информации в заданное время общая численность ОУ не справляется с задачами, стоящими перед ними. Органы управления, кроме своих обычных функций, определенных действующими приказами, наставлениями, положениями и руководствами, выполняют большой объем работ организационного и творческого характера.

Так, например, существующий порядок выделения личного состава в состав ОГ за счет общей численности ОУ, показал неприемлемость данной практики, так как это требует отрыва личного состава от выполнения своих служебных обязанностей в наиболее сложный и напряженный период – в период принятия решения и планирования операции.

Таблица 2 – Количество обрабатываемых документов в органах управления родов войск и служб ЗВО [11]

Управления, службы	Требуемое количество обрабатываемых документов	Количество обработанных документов	Процент обработки	Требуемое количество обрабатываемых документов	Количество обработанных документов	Процент обработки	Требуемое количество обрабатываемых документов	Количество обработанных документов	Процент обработки	Требуемое количество обрабатываемых документов	Количество обработанных документов	Процент обработки
	I этап			II этап			III этап			IV этап		
Управление оперативное	505	255,4	<b>50,6</b>	601	397,6	<b>66,2</b>	399	229,6	<b>57,5</b>	399	229,6	<b>57,5</b>
Управление разведывательное	151	122,8	<b>81,3</b>	314	132,1	<b>42,1</b>	173	109,8	<b>63,5</b>	71	64,6	<b>90,9</b>
Управление связи	17	11,3	<b>66,7</b>	382	289,1	<b>75,7</b>	171	136,8	<b>80,0</b>	184	135,6	<b>73,7</b>
Топографическая служба	5	1,7	<b>33,3</b>	5	4,2	<b>83,3</b>	57	19	<b>33,3</b>	57	23,75	<b>41,7</b>
Управление войск ПВО и авиации	25	17,1	<b>68,4</b>	44	27,2	<b>61,9</b>	75	60,9	<b>81,3</b>	83	56,8	<b>68,4</b>
Управление инженерных войск	158	118,5	<b>75,0</b>	482	349,0	<b>72,4</b>	482	404,9	<b>84,0</b>	486	318,9	<b>65,6</b>
Управление войск РХБЗ	163	116,4	<b>71,4</b>	623	389,4	<b>62,5</b>	587	404,8	<b>69,0</b>	592	408,3	<b>69,0</b>
Медицинская служба	966	162,1	<b>16,8</b>	859	197,0	<b>22,9</b>	630	342,4	<b>54,3</b>	860	197,2	<b>22,9</b>

Таблица 3 – Количество обрабатываемых документов в органах управления МТО ЗВО [11]

Управления МТО	Требуемое количество обрабатываемых документов	Количество обработанных документов	Процент обработки	Требуемое количество обрабатываемых документов	Количество обработанных документов	Процент обработки	Требуемое количество обрабатываемых документов	Количество обработанных документов	Процент обработки	Требуемое количество обрабатываемых документов	Количество обработанных документов	Процент обработки
	I этап			II этап			III этап			IV этап		
Штаб МТО	654	336,9	<b>51,5</b>	656	368,1	<b>56,1</b>	99	77,7	<b>78,5</b>	647	468,0	<b>72,3</b>
Управление ресурсным обеспечением	1889	1009,2	<b>53,4</b>	1888	1469,7	<b>77,8</b>	1578	1308,4	<b>82,9</b>	1571	1208,8	<b>76,9</b>
Управление техническим обеспечением	494	416,1	<b>84,2</b>	719	492,7	<b>68,5</b>	822	570,8	<b>69,4</b>	709	358,5	<b>50,6</b>
Управление железнодорожными войсками	223	206,8	<b>92,7</b>	141	122,6	<b>86,9</b>	86	83,1	<b>96,6</b>	332	280,4	<b>84,5</b>

Такое положение приводит к тому, что из-за отсутствия времени для обработки информации в полном объеме, ДЛ для решения задач управления используется только 20-30% информации, поступающей в ОУ. По этой же причине, по мнению некоторых авторов [53, 55], в среднем почти 35% решений, принимается без какого-либо анализа текущей информации, на основе опыта и интуиции. Еще около 32% вырабатывается лишь на основе рассуждений (логики) с привлечением некоторых данных, кроме того примерно 30% решений обосновывается с помощью нормативов, для чего при их выработке частично используются возможности АСУ и только 3% решений принимается на основе использования различных моделей, что естественно отражается на эффективности управления.

Следует отметить, что на эффективность управления напрямую влияют личностные и профессиональные качества ДЛ ОУ. Из анализа ряда работ [53, 55, 99, 100, 101, 101, 102, 103, 104, 106] видно, что человек обладает вполне определенными, а по некоторым показателям и весьма невысокими психофизическими характеристиками, которые накладывают естественные ограничения на интенсификацию его деятельности в области управления. Человеческий разум, обладая колоссальными творческими возможностями – удивительной гибкостью, динамизмом, огромными аналитическими и логическими способностями, – вместе с тем не отличается большим быстродействием, подвержен быстрой утомляемости (рисунок 1 и 2). Невелик объем человеческой памяти. Обстановка повышенной эмоциональности, столь характерная для деятельности человека на поле боя, как правило, негативно влияет на использование умственных способностей человека в процессе управления войсками [53, 55, 105, 106, 107, 108].

Следовательно, режимом, наиболее полно учитывающим перечисленные факторы, является 12 часовая нагрузка – максимально допустимая продолжительность непрерывной работы, которая должна определяться с учетом интенсивности и ответственности работы, выполняемой конкретным ДЛ.

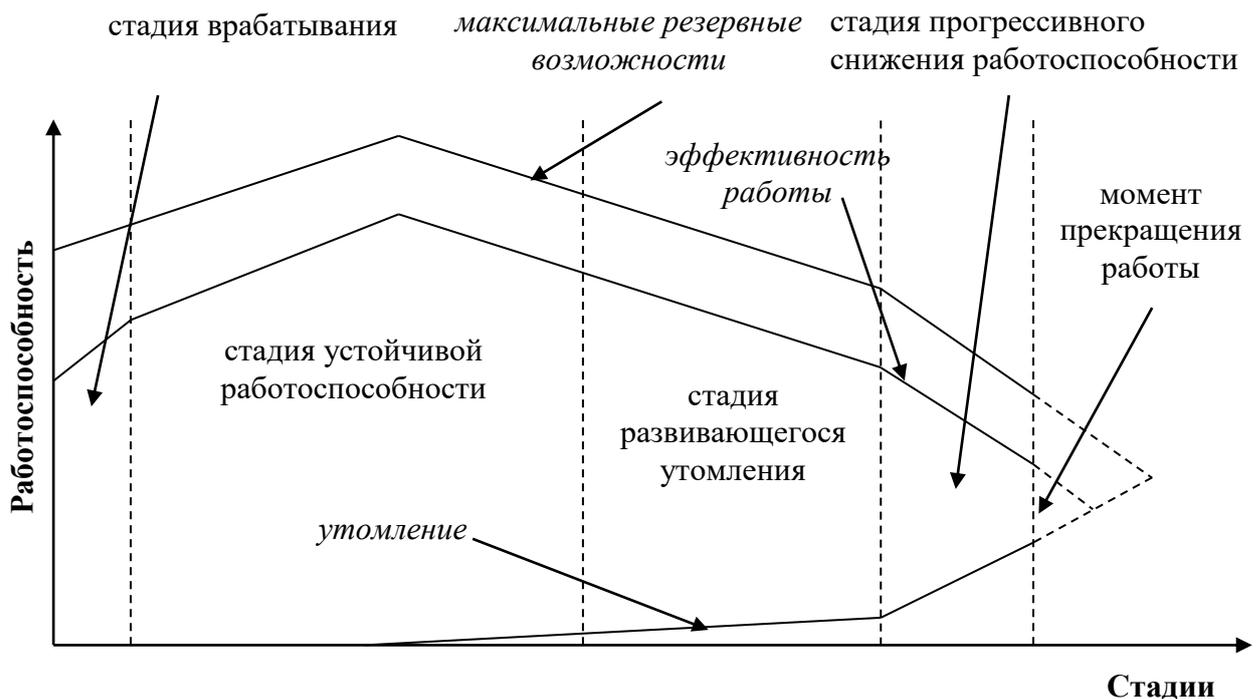


Рисунок 1 – Изменение работоспособности должностных лиц органов управления в течение периода непрерывной работы [66]

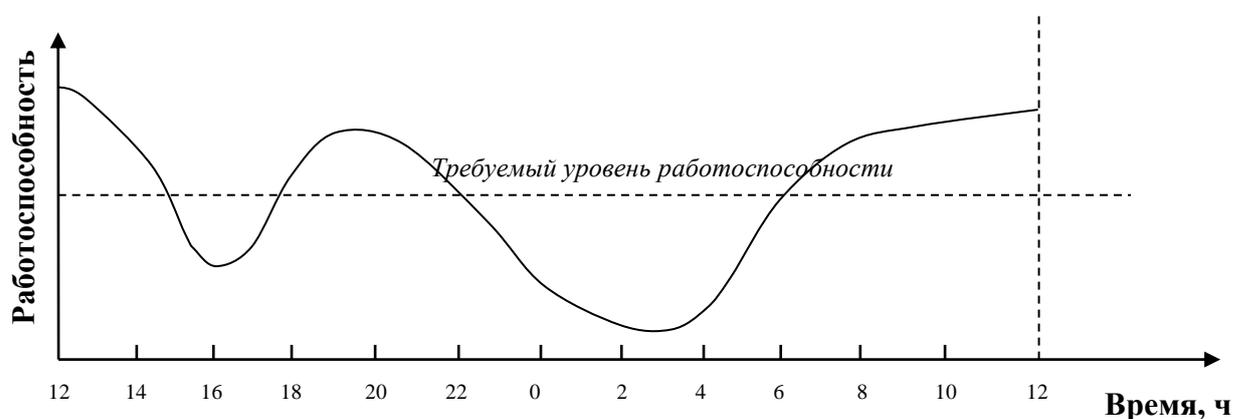


Рисунок 2 – Изменение работоспособности должностных лиц органов управления в течение суток [66]

По исследованиям различных авторов [66, 105, 106], минимальная продолжительность отдыха для восстановления основных физиологических функций составляет  $1/3$  от продолжительности периода активной работы. Данное условие деятельности также влияет на эффективность управления и

требует учёта.

Принимая во внимание вышеизложенное, можно утверждать, что возникли противоречия в практике между количеством функций и задач, возложенных на орган управления АТО и возможностями должностных лиц по их реализации, между объёмом поступающей информации и оперативностью по их обработке.

Поэтому, ДЛ ОУ АТО, необходимо решить такие задачи как:

- ✓ получение достоверной информации для управления АТО в кратчайшие сроки;
- ✓ уменьшение сроков выработки решения по задачам АТО;
- ✓ быстрое и качественное проведение расчетов в интересах АТО;
- ✓ разработка в кратчайшие сроки документов по АТО и внесение в них изменений, при необходимости.

Способность ОУ к выработке решений, учитывающих постоянно меняющуюся оперативно-техническую обстановку, обуславливает результативность применения подчинённых сил и средств. Требуемый уровень оперативности и обоснованности решений в современных условиях не может быть, достигнут без автоматизации управленческой деятельности ОУ АТО.

АСУ по своей сути представляет собой большую территориально распределенную систему, которая должна обеспечивать гарантированное управление подчиненными силами и средствами, а также непрерывность информационного обмена между другими структурами в различных условиях обстановки.

Происходящие изменения характера применения ВС, заключающиеся в ведении военных действий ГВ без масштабного фронтального развертывания, появление новых видов операций, предусматривающих комплексное использование разнородных сил и средств вооруженной борьбы, широкое использование высокоточного оружия, накладывают определенные требования к АСУ [109].

То есть АСУ должна быть, в определенной степени, инвариантна к

организационной структуре и гибко настраиваться на реализацию следующих функций:

- автоматизация (выполнение в автоматизированном режиме) документооборота между ОУ различного уровня и между структурными подразделениями одного ОУ;

- обеспечение автоматизированного контроля исполнения документов;

- автоматизация приема информации от всех источников (сбор данных), передача данных обстановки (в графическом и текстовом видах), сохранения и документирования данных, распределения данных между исполнителями для дальнейшего анализа;

- автоматизация оценки и анализа обстановки, планирования применения сил и средств, оценки и анализа хода выполнения боевых задач (результата применения) силами и средствами;

- автоматизация производства оперативных (оперативно-тактических) расчетов и моделирования боевых действий;

- автоматизация разработки оперативных (боевых) и иных документов в формализованном и в неформализованном виде;

- автоматизация процессов организации и поддержания взаимодействия в операциях на стратегических и операционных направлениях.

При таком подходе она обеспечит выполнение задач, возложенных на ОУ АТО, как в их сегодняшнем состоянии, так и в перспективном облике. Эффективное применение комплексов средств автоматизации (КСА) возможно лишь при установлении связи между структурными элементами системы, которые обеспечивают целостность и ее взаимодействие с другими системами.

Специфика функциональных задач, стоящих перед ОУ, требования к устойчивости и непрерывности управления обуславливают необходимость непрерывной работы АСУ, постоянной доступности реализованных в ней функций управления и информационных услуг. Существенное значение имеют ограничения, накладываемые необходимостью защиты сведений, содержащих

государственную тайну, и противодействием иностранным техническим разведкам. Они касаются, прежде всего, использования аппаратных и программных средств иностранного производства и требуют выполнения специальных мер, включая разработку и применение средств защиты информации, сертификацию программного обеспечения, специальные проверки аппаратных средств и других.

Следовательно, без использования новых интеллектуальных информационных технологий, без автоматизации всех процессов сбора и анализа поступающей информации процесс принятия решения по сложившейся обстановке приводит к необоснованной задержке во времени и резкому снижению возможностей сил и средств АТО в ходе их применения, что существенно снижает эффективность управления. Но при этом в АСУ, несмотря на наличие контура информационной технологии, ответственность за принятое управляющее решение возлагается на человека, то есть на ДЛ, принимающего решение, хотя соответствующее инструментальное информационное обеспечение повышает качество принимаемого решения.

Таким образом, проведённый анализ современного состояния управления показал, что эффективность управления напрямую зависит от возможностей ОУ по выполнению поставленных задач, его подготовки, организации работы, состояния технической основы системы управления АТО (АСУ).

В связи с этим, уместно было вести поиск путей решения объективно существующих противоречий:

- ❖ между объёмом поступающей информации и потребностью выбора только той информации, без которого невозможно решить управленческих задач;
- ❖ между количеством функций и задач, возложенных на орган управления АТО и возможностями ДЛ по их реализации;
- ❖ между объёмом поступающей информации и оперативностью по их обработке.

## **1.2 Анализ научных трудов, посвящённых исследованию вопросов оценки и повышения эффективности управления**

Поиску путей повышения эффективности управления был посвящен ряд диссертационных исследований [43, 47, 48, 51, 55, 70, 85, 87, 91, 94, 100, 101]. Однако на сегодня этот вопрос применительно к управлению АТО решён не до конца, так как параметры эффективности управления и оценки затрат времени на решение управленческих задач рассматривались не в полном объеме, либо на данный момент времени в связи с новыми подходами ведения операций устарели. Повышение эффективности управления возможно за счет высоких показателей уровня подготовки ДЛ, создания оптимальной структуры и состава ОУ, а также автоматизации процессов управления. От того, как эффективно используются кадровые ресурсы, как эффективно принимаются и реализуются ими управленческие решения, будет зависеть эффективность управления. Оценка уровня подготовки ДЛ ОУ считается обязательной составной частью при оценке их надёжности, так как именно они определяют эффективность и качество управления.

Вопросу оценки качества специалистов в области управления посвящены работы Попова Г.Х., Беккер Б.И., Хьюзлид М.А., Барышниковой Е.И., Тарасова В.К., Шмелёвой А.Н., Ермошина Н.А., Прокопенко Ю.Н., Гладких В.П. и других специалистов [110,111,112,113,114,115, 116, 117].

Сущность основных методов оценки уровня подготовки ДЛ ОУ представлена в таблице 4. Следует заметить, что большинство разработанных методов, методик позволяют судить о качествах того или иного ДЛ ОУ по опыту его прошлой работы в данной или родственной специальности.

Таблица 4 – Методы оценки уровня подготовки должностных лиц [70]

№ п/п	Группы (виды) методов оценки ДЛ	Методы оценки ДЛ	Краткое описание метода
1	Качественные (описательные) методы оценки	Матричный метод	Предполагает сравнение качеств конкретного человека с идеальными характеристиками для занимаемой должности
		Метод системы произвольных характеристик	Руководство выделяет самые лучшие достижения и самые худшие ошибки в работе человека и, сопоставляя их, делает выводы
		Оценка выполнения задач	Элементарный метод, при котором оценивается работа ДЛ в целом
		Метод «360 градусов»	Предполагает оценку ДЛ со всех сторон (руководителями, коллегами, подчинёнными, самооценка)
		Групповая дискуссия	Дискуссия ДЛ с руководителем или экспертами в данной области о результатах его работы и перспективах
2	Количественные методы оценки	Ранговый метод	Несколько руководителей составляют рейтинг ДЛ и после сверки рейтингов выявляют аутсайдеров
		Метод балльной оценки	За каждое достижение ДЛ получает определённое заранее количество баллов, которые суммируются по итогам периода
		Свободная балльная оценка	Каждое качество ДЛ оценивается экспертами на определённое количество баллов, суммируя которые выводят общий рейтинг
3	Комбинированные методы	Тестирование	Оценка по результатам решения заранее поставленных задач
		Метод суммы оценок	Каждая характеристика ДЛ оценивается по определённой шкале, затем выводится средний показатель, сравниваемый с идеальным показателем
		Система группировки	ДЛ делят на несколько групп по уровням качества работы
4	Аттестация		Определение уровня соответствия ДЛ занимаемой должности и (или) месту на которое он претендует
5	Метод центра-оценки (ассесмент-центр)		Универсальный комплексный метод. Оценка ДЛ производится по разработанным критериям (профилям компетенций) несколькими подготовленными наблюдателями (ассессорами).

Это часто отражает слабую подготовку ДЛ в период военных действий, так как не все имеют такой опыт, необходимо время для адаптации в новых условиях, что затрудняет, изначально, определить справится ли он с задачами, возложенными в военное время на ДЛ ОУ АТО. Поэтому целесообразно рассматривать не конкретного ДЛ с присущими ему профессиональными свойствами (квалификационными признаками), а абстрактного (среднего) специалиста, квалификация которого складывается из тех же (только усреднённых) квалификационных признаков. Это позволяет избежать индивидуальных ошибок и отклонений, допускаемых при других подходах, и, в тоже время, даст возможность прогнозирования (с определённой вероятностью) качества работы конкретного ДЛ ОУ с присущими ему профессиональными свойствами.

Оптимальная структура и состав ОУ также влияет на эффективность управления, поэтому анализ работ в этой области позволил найти пути решения выявленных противоречий. Создание организационной структуры управления или внесение необходимых изменений в существующую структуру, обеспечение эффективной работы СУ – важнейший фактор организации управления. При этом под созданием организационной структуры управления понимается одна из важных составных частей организации управления, содержанием которой является формирование новых или совершенствование ранее созданных ОУ в процессе их функционирования в соответствии с изменением условий и факторов, оказывающих влияние на управление АТО.

В свою очередь, функционирование ОУ есть процесс реализации ее функций для достижения целей. Искусственно создаваемые СУ могут успешно функционировать лишь в том случае, если их структурные составляющие (субъект управления и объекты управления) научно обоснованы [118].

Учитывая, что из всего многогранного процесса функциональной деятельности ОУ АТО основным является обработка информации [38, 53, 55, 66, 77], то одним из математических методов, позволяющих с достаточной точностью описать процесс работы ОУ по обработке информации, является

теория массового обслуживания. Это объясняется тем, что объектом ее анализа являются процессы и задачи, связанные с функционированием различных вероятностных систем.

В работе [108] проанализированы системы сбора и обработки данных, разработана методика определения численности ДЛ, осуществляющих сбор и обработку данных обстановки, однако в работе должностных лиц были учтены не все показатели производительности разных видов деятельности по решению управленческих задач.

В работе [119] предложена методика логико-математической формализации процесса управления и определены состав, содержание и пути решения оптимизационных задач организации этого процесса при подготовке и в ходе операций. Выполнена математическая постановка и разработана методика решения задачи формирования оптимальной очередности работ, выполняемых штабом и службами тыла армии, но далее автор не пошел, вопросы оценки и повышения эффективности принятия решения не рассчитывал.

Одним из основополагающих способов повышения эффективности управления является системно-целевой подход, позволяющий определить наилучшие для данного сочетания условий организационные формы, облегчающие координацию действий отдельных звеньев, получение ими информации, своевременное принятие необходимых решений, а также рациональное распределение задач, ответственности и полномочий.

Метод формирования ОУ по тесноте связей целей предполагает выявление общих целей управления, поддержание высокой боевой готовности подчинённых сил и средств, его всесторонней подготовки и руководству им при выполнении поставленных задач. На декомпозицию этих целей оказывают влияние условия их реализации. Построив на основании этого «дерево целей», объединив цели по группам, можно сделать вывод, что полученным группам целей соответствуют определенные структурно-функциональные подразделения.

Однако, для определения количества ДЛ необходим анализ трудоемкости каждой цели. На данном этапе можно определить лишь ориентировочную численность каждого ОУ. Она определяется на основе анализа численности аналогичных ОУ, близких по роду деятельности организационных структур, также на данном этапе определяется количество элементов (модулей) подчиненной подсистемы, соответствующей норме управляемости.

Необходимость повышения эффективности управления обоснована в работе [120] автором разработаны научно-методические положения по совершенствованию организационных структур ОУ, методика оценки оперативности работы ОУ, методика разработки типового технологического процесса обработки информации в системе управления. Однако обоснование параметров эффективности, оперативности производилось на фоне мероприятий отобилизования ОУ, что в современных условиях не вполне актуально.

Оценка эффективности управления относится к классу наиболее сложных задач общей теории организации. Прежде всего, это связано с отсутствием прямой связи между работой ОУ и конечным результатом деятельности объекта управления.

Вопросам оценки эффективности управляющих систем посвящены работы Цельковских А.А., Бабенкова В.И., Молокова И.Е., Фадеева А.М., Мальцева Ю.А., Ермошина Н.А., Сербы В.Я., Денисова Г.И., Прокопенко Ю.Н., Стельмах А.В., Зиновьева А.В., Мостового А.А., Нечаева Д.Д., Паралиенова В.В., Шмелёвой А.Н., Ушвицкого Л.И., Кузнецовой Н.Д., Григоряна В.С. и других специалистов [45, 113, 114, 115, 116, 118, 121, 122, 123].

Существующие в экономике подходы к оценке эффективности систем управления классифицируются в зависимости от способов формализации деятельности и частных показателей эффективности управления. Результаты анализа данных подходов показаны таблице 5. Как видно из таблицы 5 применение методов и методик, используемых для оценки СУ социально-экономического сегмента в «чистом виде» не представляется возможным в силу

резкого отличия целей, задач и условий функционирования гражданских организационных систем и систем управления войсками. В сложных системах, каковыми являются ОУ, данные методы неприемлемы, поскольку не учитывают взаимозаменяемости элементов и, соответственно, не описывают механизм перераспределения обязанностей между ДЛ.

Среди подходов, применяемых в теории военного управления (таблица 6), для достижения целей работы наиболее приемлемы математические модели, основанные на сетевых алгоритмах. Это обусловлено тем, что они позволяют:

- графически описать моделируемый процесс;
- построить модель сложной системы, как совокупности простых подсистем;
- составить формальные процедуры для определения качественных характеристик системы;
- указать механизм взаимодействия элементов системы с целью описания последней в терминах её основных характеристик;
- решать задачи со значительным количеством переменных и ограничений;
- находить наиболее эффективные решения при оптимизации поведения системы; определить необходимые для исследования системы данные.

Установлено, что оценить возможности эффективности управления АТО на практике крайне затруднительно и наиболее приемлемым путем является теоретическое обоснование показателей эффективности управления и его экспериментальный расчет. Решение, принимаемое ОУ АТО при подготовке и в ходе операции, должно быть принято своевременно. Для ОУ своевременность выработки решения, то есть эффективность, заключается в том, что после его принятия остаётся достаточно времени для того, чтобы передать эти решения объекту управления, а у последнего имеется после этого достаточно времени, чтобы произвести все подготовительные мероприятия и выполнить решение в установленный срок.

Таблица 5 – Существующие научные подходы к оценке эффективности управления в социально-экономическом сегменте

№ п/п	Подходы к эффективности управления	Сущность (краткое описание) подхода
1	Комплексный [117]	При принятии управленческих решений учитывает важнейшие взаимосвязанные и взаимозависимые факторы внешней и внутренней среды организации. В рамках комплексного подхода выделяют два специфических подхода: поисковый (ориентированный на будущее) и целевой – планирующий целенаправленное изменение объекта управления с учётом возможных путей и сроков перехода управляемой подсистемы в желаемое состояние.
2	Интеграционный [116,117]	Нацелен на исследование и усиление взаимосвязей между отдельными подсистемами и элементами подсистемы управления, стадиями жизненного цикла объекта управления, уровнями управления по вертикали, уровнями управления по горизонтали.
3	Маркетинговый [117]	Предусматривает ориентацию управляющей подсистемы при решении любых задач на потребителя.
4	Функциональный [117]	Потребность рассматривается как совокупность функций, которые нужно выполнить для её удовлетворения. После установления функций создаются несколько альтернативных объектов для выполнения этих функций и выбирается тот, который требует минимум затрат за жизненный цикл объекта на единицу полезного эффекта.
5	Динамический [116]	Объект управления рассматривается в динамическом развитии, причинно-следственных связях и соподчинённости, производится ретроспективный анализ за пять и более лет и перспективный анализ (прогноз).
6	Воспроизводственный [116]	Ориентирован на постоянное возобновление производства товара (услуги) для удовлетворения потребностей рынка с меньшими, по сравнению с лучшим технологичным объектом на данном рынке, совокупными затратами на единицу полезного эффекта.
7	Процессный [115]	Управление рассматривается как серия взаимосвязанных и универсальных управленческих процессов (планирование, организация, контроль) связующих процессов (принятия решения).
8	Нормативный [117]	Установление нормативов управления по всем подсистемам (целевой, функциональной, обеспечивающей)
9	Количественный [117]	Переход от качественных оценок к количественным при помощи математических статистических методов, инженерных расчётов, экспертных оценок, системы баллов и других. Управлять можно цифрами, а не только словами.

Продолжение таблицы 5 – Существующие научные подходы к оценке эффективности управления в социально-экономическом сегменте

№ п/п	Подходы к эффективности управления	Сущность (краткое описание) подхода
10	Административный [116]	Регламентация функций прав, обязанностей, нормативов качества, затрат, продолжительности элементов систем управления в нормативных актах.
11	Поведенческий [116]	Оказание помощи работнику в осознании собственных возможностей. Основная цель – повышение эффективности за счёт повышения роли человеческих ресурсов.
12	Ситуационный [116]	Применение различных методов управления в зависимости от конкретной ситуации, так как организация это открытая система, постоянно взаимодействующая с внешней средой. Попытка увязать конкретные управленческие приёмы и концепции с конкретными ситуациями, изучить ситуационные различия между организациями и внутри самих организаций (Гарвардская школа бизнеса).
13	Системный [117]	Любая система рассматривается как совокупность взаимосвязанных элементов, имеющая выход (цель), вход, связь с внешней средой, обратную связь. В системе «вход» перерабатывается в «выход»
14	Программно-целевой [117]	Основывается на четком определении целей организации и разработке программ по оптимальному достижению этих целей с учётом ресурсов, необходимых для реализации программ. Для увязки всех этапов реализации программы составляется дерево целей, после чего программу оформляют в виде директивы, обязательной для всех исполнителей.

Эффективность не эквивалентна понятию «как можно быстрее». В работе ОУ стремление как можно быстрее принять решение недопустимо потому, что может быть принято недостаточно обоснованное решение и упущена информация, которая поступит в ОУ после принятия решения. Орган управления должен принимать решения своевременно, то есть так, чтобы ни избытка, ни недостатка во времени не было [35, 63, 65, 124, 125, 126]. Исходя из сформулированной цели и анализа требований к эффективности управления, в качестве критерия эффективности может быть принята степень соответствия фактического срока, затрачиваемого на управление АТО ГВ, директивному.

Таблица 6 – Существующие научные подходы к эффективности управления в теории военного управления [70]

№ п/п	Подходы к эффективности управления	Сущность (краткое описание) подхода	Возможность применения для оценки эффективности функционирования СУ
1	Информационный	Функционирование ОУ рассматривается как процесс удовлетворения заявок со стороны управляемой системы. Оптимизация структуры осуществляется путём её адаптации к имитируемому потоку заявок. Своевременность выработки решения определяется вероятностью того, что время пребывания информации в сети аппарата управления не превысит её обесценивания.	Метод не позволяет оценивать динамику работоспособности органа управления по времени. Не представляется возможным учесть неоднородность заявок.
2	По критериям организованности и управляемости	Строится нормативная схема функционирования ОУ. На основе имитации потока информации определяются вероятности состояний и длительность пребывания в этих состояниях исследуемой системы. Основным критерием является способность управляющей системы выполнять необходимый объем работ по координации действий объектов управления для обеспечения требуемого уровня функционирования.	Построение нормативной схемы функционирования аппарата управления представляет большую сложность из-за неопределённости структурообразующих факторов, связанной с воздействием противника войскам.
3	С использованием структурных функций надёжности	При известных показателях надёжности отдельных элементов и схемы их соединения при помощи математического аппарата булевых моделей и структурных схем оценивается надёжность системы. Основным критерием является способность ОУ принимать допустимые управленческие решения в течение заданного времени.	Метод не дает представления о возможности работы органов управления сокращенным составом.
4	Сетевые алгоритмы	Структура ОУ и процесс его функционирования представляется в виде детерминированного графа (информационно-логической схемы), который отражает механизм взаимодействия исполнителей. В дальнейшем граф преобразуется к матричной форме, и составляются формальные процедуры для определения показателей работоспособности. Основным критерием является способность ОУ выполнять свои функции сокращённым составом в заданное время.	Метод не учитывает воздействия на структуру процесса управления стохастических факторов.

Таким образом, для оценки эффективности, необходимо знать в каких пределах будет находиться фактическое время, затрачиваемое на принятия решения и постановку задач подчинённым. Эти данные можно узнать только путем моделирования, так как реальные цифры получить не представляется возможным. Практическое моделирование осуществляется на КШУ и КШТ. Но данные, полученные на КШУ и КШТ, не в полной мере отражают реальные возможности ОУ по эффективности принятия решения и постановки задач подчинённым в силу ряда объективных причин (отсутствуют реальные боевые действия, документы отрабатываются не в полном объеме, и др.). Поэтому данные учений и тренировок необходимо подтвердить математическим моделированием процессов управления АТО, обоснованием показателей эффективности с учетом современных изменений условий функционирования ОУ АТО и сравнением полученных результатов с данными КШУ и КШТ. На основании полученных данных можно будет сделать вывод о способности ОУ АТО эффективно принимать решения и сделать предложения по повышению эффективности их функционирования.

В значительном количестве работ, посвященных исследованию вопросов повышения эффективности управления [43, 47, 48, 51, 66, 70, 77, 85, 87, 91, 94, 100, 114], основное внимание уделяется совершенствованию работы ОУ, связанному с внедрением средств автоматизации [51, 52, 53, 54, 55, 109, 127], новых технологий обработки информации [52, 55, 120, 128], оптимизацией процессов разработки планирующих документов и порядка работы ДЛ в различных условиях обстановки [55, 66, 77, 88]. Вместе с тем, вне границ исследований остается распределение ролей и ДЛ при выполнении управленческих работ, в том числе на средствах автоматизации. Основными руководящими документами устанавливаются лишь общие задачи, возлагаемые на структурные подразделения, или указываются обязанности их начальников. Проведенный анализ существующих методов, методик и моделей оценки и обоснования эффективности управления показывает, что они имеют ряд недостатков. Поэтому необходимо обоснование показателей эффективности с

учетом современных изменений условий функционирования ОУ АТО. На основании полученных данных и сравнением полученных результатов с данными КШУ и КШТ можно сделать вывод о способности элементов системы управления АТО своевременно решать задачи, возложенные на них и разработать предложения и рекомендации по повышению эффективности их функционирования. Следовательно, проведённый анализ известных подходов к решению аналогичных научных задач обоснования и оценки показателей эффективности управления, связанных с моделированием, показал, что существующие методы в недостаточной мере учитывают всего комплекса выдвинутых для решения в работе задач, факторов, влияющих на функционирование ОУ АТО ГВ в современных условиях. Все вышеизложенное подтверждает актуальность выбора направления исследования, так как существующий научно-методический аппарат обоснования и повышения эффективности управления АТО, не учитывает современные подходы к применению войск (сил).

Таким образом, выявлено противоречие между потребностями практики функционирования ОУ АТО ГВ, признающую объективную необходимость совершенствования управления АТО ГВ в целях повышения эффективности управления и состоянием научно-методической базы решения этих вопросов.

Анализ, проведённый в предыдущих разделах, позволяют выявить «узкие места», определить наиболее рациональные способы совершенствования управления АТО ГВ. При этом важно отметить, что для исследования сложных процессов управления МТО в постоянно меняющихся условиях военных действий необходим системный подход, обеспечивающий выявление и применение определенного, взаимосвязанного круга задач, всесторонне охватывающих различные стороны исследуемого процесса. Исследование процессов управления можно проводить непосредственным изучением процесса (объекта, системы) и изучением его аналога, который принято называть моделью. Непосредственное изучение позволяет наиболее полно и объективно сформулировать представление о системе и присущих ей

закономерностях. Но в то же время очень трудно и, как правило, невозможно проводить такое изучение непосредственно на реальной системе. В полной мере это относится и к управлению АТО ГВ. Целью моделирования процессов управления АТО является разработка достаточно простого, эффективного их описания, аналогичного моделируемой системе и способного генерировать новую информацию в интересах практической деятельности ОУ АТО.

Таким образом, в целях, теоретического обоснования и практической реализации выбранного направления исследования, целесообразно выполнить моделирование процессов управления АТО ГВ. Для этого необходимо разработать оперативно-техническую и концептуальную модели управления АТО, где отразить возможные варианты оперативно-технической обстановки, в которой будет развиваться моделируемый процесс управления АТО, определить задачи, стоящие перед силами и средствами АТО, и обосновать показатели повышения эффективности управления АТО ГВ.

В современных условиях к управлению АТО предъявляются требования по следующим показателям: соответствие состава, структурного построения и организации управленческой деятельности содержанию и объему решаемых задач, а также условиям функциональной деятельности ОУ АТО; способность выполнять заданные функции управления в течение определенного времени сокращенным составом в полном объеме; взаимозаменяемость ДЛ ОУ АТО не менее 95 – 100%; высокий уровень профессиональной подготовки, морально-психологического состояния и военно-медицинских показателей физического состояния (устойчивости, надежность и работоспособность) ДЛ, а также методического и организационно-правового обеспечения работы ОУ АТО ГВ.

Одним из перспективных направлений исследования является разработка и внедрение комплексных моделей, методик управления АТО группировки войск на основе современных средств автоматизации и информационных технологий, позволяющих решить такие ключевые вопросы, как максимальное использование имеющихся в АСУ фонда алгоритмов и программ, доработанных с учетом современных требований к ним. Такая реорганизация

должна основываться на комплексном использовании системного анализа, теории управления, теории выбора решений, аналитических методах. При этом следует учитывать: высокую степень неопределенности исходной информации; нечеткость и слабую формализацию задач; наличие значительного объема качественной информации; многокритериальность.

Исходную основу исследования составили перечисленные противоречия (рисунок 3), характеризующие тот факт, что старое знание о процессе управления АТО обнаружило свою несостоятельность.

Потребность в новом знании возрастает, однако не создано ни подходов, ни теоретических основ, которые бы позволили разрешить указанные противоречия. Так в настоящее время средства программного обеспечения, используемые в комплексах средств автоматизации управления, представляют собой узкоспециализированные алгоритмы проведения расчетов, предназначенных для обработки информации о наличии сил и средств. Некоторые из них позволяют отобразить положение объектов на средствах отображения с различной степенью дискретности. Программные средства, позволяющие на основе оценки полученных данных обстановки проводить ее анализ и выдавать многообразные вариантные предложения по применению имеющихся сил и средств (изменению ранее спланированных мероприятий), в настоящее время отсутствуют. Это обусловлено отсутствием инструментальных средств, позволяющих конструировать специализированные информационные системы.

Вскрытые недостатки привели: к выводу о необходимости исследования, и разработки новой научно-теоретической базы для повышения эффективности управления АТО в современных и будущих условиях; послужили основой для определения научной задачи исследования, которая заключается в разработке научно-методического аппарата повышения эффективности управления автотехническим обеспечением группировки войск на основе системного анализа и математического моделирования функционирования органов управления.

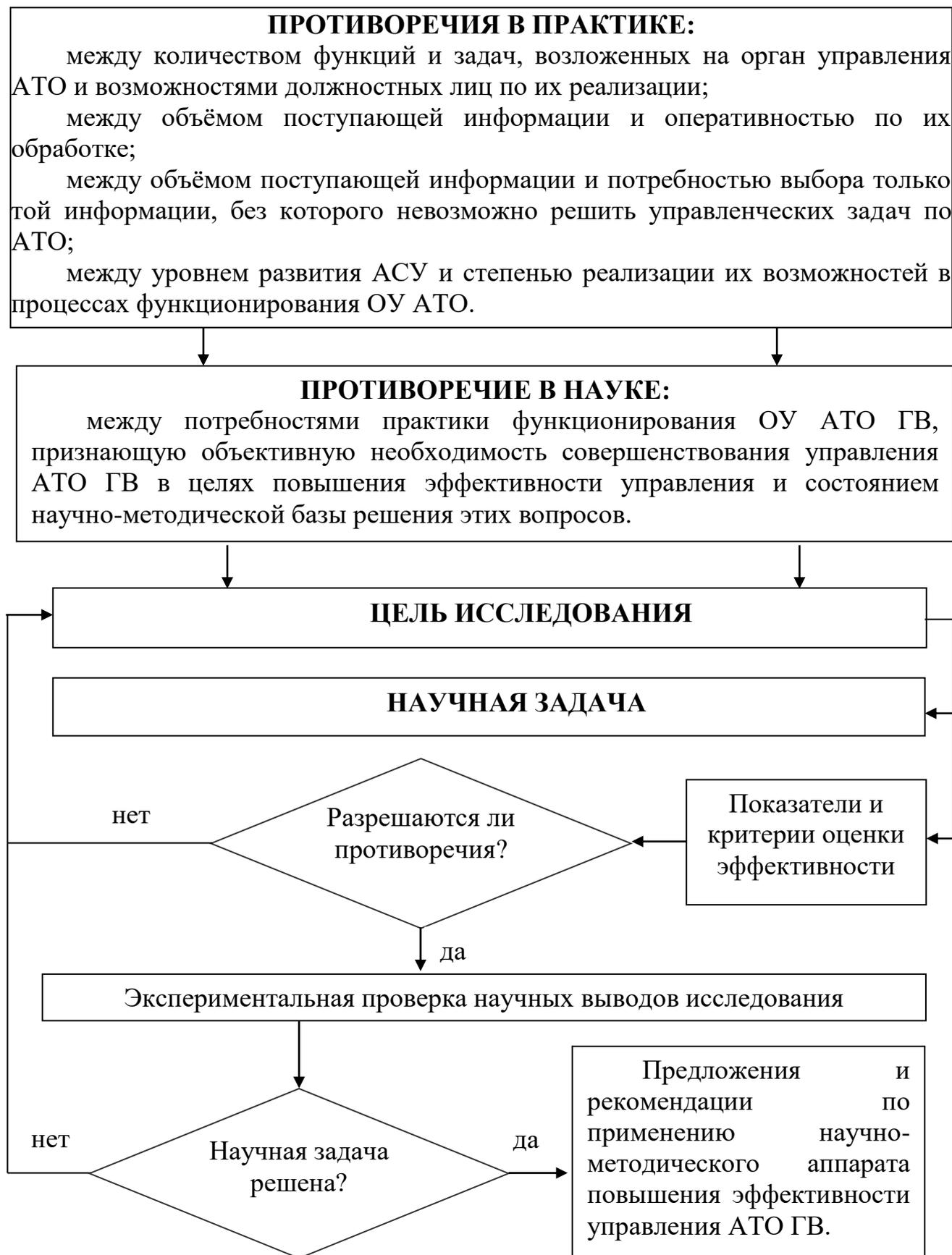


Рисунок 3 – Структура постановки научной задачи

Реализация исследований позволит преодолеть совокупность вскрытых противоречий и решить целый ряд частных задач, позволяющих, в конечном счете, достигнуть результатов исследования, представленных на рисунке 4.

Для каждого этапа исследования выбрана целевая установка и направления использования полученных результатов. Системный подход к созданию адекватных методов решения поставленных задач, выбор соответствующих технических средств и организационных решений позволяют надеяться на качественный скачок результатов в этой области. При проведении исследования приняты следующие ограничения и допущения:

- в основу исследования положены вопросы осуществления ДЛ ОУ управленческих функций и задач, влияющих на эффективность управления АТО ГВ, исследование проведено применительно к условиям военных действий, с учетом особенностей АТО ГВ, влияющих на организацию управления и ограничено положениями, определёнными в объекте и предмете исследования;

- в качестве объекта исследования принята деятельность органов управления автотехническим обеспечением группировки войск.

Опираясь на опыт, накопленный в области оценки и повышения эффективности управления, можно выделить следующие принципы:

- соответствие потребного и располагаемого времени при решении задач управления;

- зависимость эффективности решения задач управления от объёма используемой информации;

- соответствие системы управления составу, возможностям и назначению управляемых сил и средств;

- соответствие методов управления и способов его организации структуре и составу его систем, их техническому оснащению и решаемым управленческим задачам на всех уровнях управления;

- цикличность решения управленческих задач.

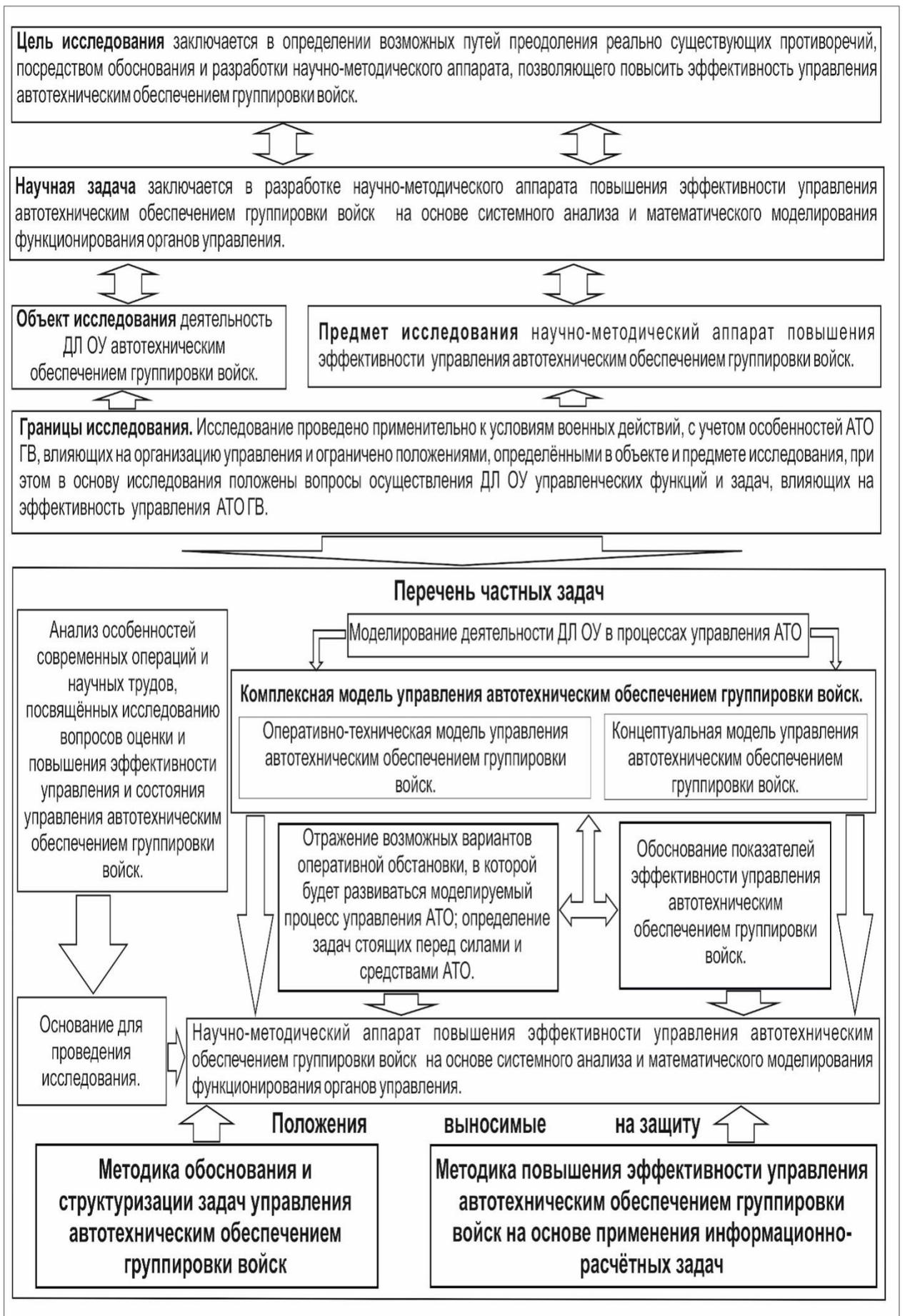


Рисунок 4 – Структура исследования

С позиций сформулированных принципов, современное состояние проблемы эффективности управления АТО обусловлено существующими противоречиями, и повышения оперативности управления имеет решающее значение для повышения эффективности управления АТО. Знания механизма действия и форм проявления этих принципов, воплощённых в конкретные правила и алгоритмы оценки и повышения эффективности управления АТО, являются необходимой методической базой в практической деятельности ОУ АТО ГВ. При этом из результатов анализа научных трудов в предметной области исследования следует, что концепция решения научной задачи должна строиться на основе системного анализа, математической статистики, математического моделирования, теории планирования эксперимента, методов теорий матриц, случайных процессов и функций.

Таким образом, проведённый анализ известных подходов к решению схожих проблем, показал, что существующий научно-методический аппарат не учитывает всего комплекса выдвинутых для решения в работе задач, факторов влияющих на эффективность управления АТО, что позволяет сделать вывод, что сформулированная выше научная задача исследования является новой и решается в такой постановке впервые.

## **Выводы**

Проведённый анализ современного состояния применения войск, заключающееся в ведении военных действий без масштабного фронтального развертывания, появление новых видов операций, предусматривающих комплексное использование разнородных сил и средств вооруженной борьбы, характеризуются всё большим динамизмом действий, пространственным размахом, большим объемом информации и требований к скорости ее переработки. Обработка поступающей информации, весьма трудоемка и составляет основную часть трудозатрат ДЛ ОУ. При существующих способах сбора и обработки информации 50-60% времени работы ДЛ затрачивают на сбор и обработку информации, ее обобщение и оформление в виде, удобном

для доклада, 20-25% затрачивают на выполнение расчетов и только 20-25% на творческо-аналитическую деятельность.

Выявлено, что управление МТО в целом, а управление АТО ГВ в частности в современных операциях существенно усложнится в связи с резким изменением возможностей противника по поражению ПУ, нарушению системы связи. Нанесение внезапного удара только дежурными силами и средствами противника может привести к выходу из строя до 100% ПУ, размещенных в наземных зданиях, до 70% защищенных ПУ, до 50% стационарных объектов связи. Прогнозируемые среднесуточные потери личного состава на ПУ, могут составить 8-10%.

Таким образом, можно утверждать, что в условиях острого дефицита времени, увеличение объема информации, циркулирующей как в системе управления МТО, так и в системе управления АТО, не всегда обеспечивается выполнение задач в отведенные сроки, возложенных на ОУ АТО. Это приводит к несвоевременной постановке задач и в конечном итоге отражается на эффективности управления АТО ГВ, что в условиях военного времени может иметь крайне серьезные последствия.

Определены цели, задача и структура исследования. Они направлены на разрешение выявленных противоречий:

между количеством функций и задач, возложенных на орган управления АТО и возможностями должностных лиц по их реализации;

между объемом поступающей информации и оперативностью по их обработке;

между объемом поступающей информации и потребностью выбора только той информации, без которого невозможно решить управленческих задач по АТО;

между уровнем развития АСУ и степенью реализации их возможностей в процессах функционирования ОУ АТО;

между потребностями практики функционирования ОУ АТО ГВ, признающую объективную необходимость совершенствования управления

АТО ГВ в целях повышения эффективности управления и состоянием научно-методической базы решения этих вопросов.

Вскрытые противоречия и результаты анализа известных подходов к решению аналогичных проблем, показали, что существующие знания в недостаточной мере учитывают всего комплекса выдвинутых для решения в работе задач, факторов, влияющих на эффективность управления АТО ГВ, что позволяет сделать вывод о необходимости проведения исследования в этой области.

## **2 НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ АППАРАТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ АВТОТЕХНИЧЕСКИМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ГРУППИРОВКИ ВОЙСК**

### **2.1 Разработка комплексной модели управления автотехническим обеспечением группировки войск**

При исследовании сложных систем целесообразнее проводить комплексное моделирование указанных систем. Необходимость проведения вызвана, прежде всего, тем, что принципиально невозможно, используя только однотипные модели, решить с требуемой точностью, достоверностью и оперативностью весь перечень многочисленных задач анализа реально существующих и создаваемых систем.

Анализ работ, связанных с моделированием [53, 55] показывает, что комплексное моделирование целесообразно использовать в следующих случаях:

- не существует законченной математической постановки задачи, либо еще не разработаны соответствующие аналитические методы решения задачи;
- аналитические методы существуют, но они столь сложны (с точки зрения времени реализации на ЭВМ, затрат оперативной памяти ЭВМ и т.п.), что комплексное моделирование дает более экономичный и простой способ получения решения задачи,
- отказ от аналитических методов возможен и из-за высоких требований, предъявляемых к профессиональной подготовке лиц, которые должны использовать указанные методы при решении практических задач;
- когда необходимо осуществить прогноз и наблюдения за ходом исследуемого сложного процесса в течение длительного интервала времени либо требуется осуществить ретроспективный анализ ранее имевших место событий и явлений;

- при моделировании таких явлений, где натурный эксперимент в реальных условиях невозможен, например, моделирование военных действий.

Практика теория моделирования [11, 12, 53, 55, 95, 96,129] показала, что, несмотря на то, что моделирование каждой конкретной сложной системы преследует в каждом случае свои цели и задачи, все же можно выделить ряд типовых целей и задач комплексного моделирования, которые наиболее часто встречаются при исследовании сложных и больших систем.

Среди них можно, прежде всего, выделить следующие цели и задачи моделирования:

- ✓ оценка процесса функционирования системы по заданным критериям;
- ✓ получение информации, дополняющей результаты натурных испытаний реальной системы;
- ✓ сравнение различных альтернативных вариантов системы;
- ✓ выявление из большого числа факторов, действующих на систему, наиболее существенных;
- ✓ проверка аналитических решений;
- ✓ предсказание узких мест и других трудностей;
- ✓ выбор наилучших значений параметров, при которых обеспечивается наилучший отклик всей системы в целом.

Моделирование процессов управления АТО проводилась в два этапа.

На первом этапе была разработана оперативно-техническая модель управления автотехническим обеспечением группировки войск, позволяющая:

- системно и комплексно провести учет всех взаимосвязей и взаимозависимостей, влияющих на управление АТО;
- отразить боевой состав войск, сил и средств АТО;
- определить задачи стоящие перед силами и средствами АТО;
- предварительно оценить организацию управления силами и средствами АТО и ОУ при решении оперативных задач.

Разработанная модель содержит в себе следующие основные данные и показатели – состав, дислокацию, замысел применения войск, сил и средств АТО, задачи, сроки и районы действий органов АТО, их возможности и особенности функционирования. Особенностью данной модели является, то, что она позволяет спрогнозировать возможное течение процесса управления АТО при решении задач, возложенных на войска и органы АТО ГВ.

Задача второго этапа, концептуального моделирования, состояла в выявлении наиболее существенных и сильных связей системы со средой (с точки зрения целей моделирования) и отбрасывания всех остальных связей. Сама концептуальная модель управления АТО ГВ представляет собой модель, отображающая процессы управления АТО с необходимым описанием функций.

Таким образом, задача создания комплексной модели заключалась в разработке некоторой совокупности взаимосвязанных моделей, применение которых, предполагает формирования перечня мероприятий (этапов), выполняемых последовательно, для достижения цели исследования.

### **2.1.1 Оперативно-техническая модель управления автотехническим обеспечением группировки войск**

Военно-стратегическая концепция предусматривает возможное участие объединенных вооруженных сил блока в вероятных военных конфликтах, где в качестве потенциального противника рассматриваются страны члены ОДКБ. Наиболее вероятной угрозой безопасности сейчас является не прямая вооруженная агрессия, а постепенное втягивание сил ОДКБ в конфликты, развязанные в соседних регионах и странах.

Анализ направленности оперативной и боевой подготовки альянса свидетельствует о том, что в последние годы её основные усилия сосредоточены на подготовке войск (сил) к проведению операций по урегулированию кризисных ситуаций и, прежде всего, вне зоны ответственности НАТО. Кроме того, практически во всех мероприятиях [11, 12, 67, 68, 69. 95, 96] исследовались возможные формы и способы применения

объединённых вооружённых сил в интересах противодействия международному терроризму. В соответствии с этими подходами, на учениях [11, 12, 95, 96] отработывались сценарии, в которых наиболее вероятным вариантом начала будущей войны является эскалация военно-политического кризиса в вооружённый конфликт с последующим его перерастанием в локальную или крупномасштабную войну.

В случае ведения крупномасштабных военных действий против стран членов ОДКБ характер операций будет зависеть от поставленных военно-политических целей и физико-географических особенностей. Если рассматривать чисто военные аспекты, то анализ взглядов военно-политического руководства основных иностранных государств на характер и содержание будущих войн, а также оценка опыта применения коалиционных сил против Югославии, в Афганистане, Ираке и САР позволяют сделать следующие выводы:

- ✓ по своему размаху военные действия, даже в пределах одного ТВД, будут охватывать все сферы вооружённой борьбы;
- ✓ одним из условий успешного ведения военных действий станет стремление к первоочередному достижению информационного превосходства над противником;
- ✓ основными объектами поражения станут не столько войска (силы) противника, сколько критически важные для государств ОДКБ объекты инфраструктуры, в том числе предназначенные для применения в интересах АТО.

Помимо внешних угроз, имеются и внутренние, основными из которых, являются:

- ✓ попытка насильственного изменения конституционного строя;
- ✓ противоправная деятельность экстремистских националистических, религиозных, сепаратистских и террористических движений, организаций и структур, направленная на нарушение единства и

территориальной целостности, дестабилизацию внутривнутриполитической обстановки в государстве;

- ✓ усиление социального неравенства и расслоение общества;
- ✓ организованная преступность, незаконное изготовление, распространение оружия, боеприпасов, взрывчатых веществ.

С учётом вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что пока сохраняются военные угрозы как внешние, так и внутренние, сохраняются также риски возникновения кризисных ситуаций, их развитие в вооружённый конфликт, а при условии эскалации последних – развязывание войн с наращиванием их масштабности.

Динамика изменения военно-политической обстановки и развития ВС, их модернизация обуславливает потребность в своевременном уточнении форм и способов АТО ГВ.

На их содержание в значительной степени оказывает влияние закономерности развития, цели и задачи строительства, подготовки и применения ВС и военной организации в целом и совершенствование форм и способов АТО.

Таким образом, к основным требованиям, предъявляемым к системе АТО можно отнести:

- соответствие состава сил и средств АТО потребностям создаваемых в военное время ГВ, прогнозируемым средствам и характеру вооружённой борьбы;
- соответствие боевой готовности сил и средств АТО степеням и срокам готовности обеспечиваемых войск;
- создание условий для наращивания сил и средств АТО, адекватно возрастанию военной угрозы;
- своевременность реагирования системы АТО на изменение оперативной обстановки;
- региональная (в границах СНГ) автономность системы АТОГВ;

- мобильность сил и средств АТО войск с опорой на стационарную материально-техническую базу;
- постоянное наличие резерва сил и средств АТО и готовность к своевременному осуществлению манёвра ими;
- высокая живучесть системы АТО;
- централизация руководства, надёжность функционирования ОУ, устойчивость, непрерывность, оперативность и скрытность управления АТО.

Процесс принятия решения и планирования АТО, как продукт функционирования [11, 12, 55, 66, 77] осуществляется в условиях воздействия различных факторов, присущих процессу подготовки операции. Следует отметить, что наиболее существенное влияние на управление АТО оказывают факторы, основными из которых являются: (рисунок 5) оперативные, материально-технические и физико-географические.

В совокупности перечисленные факторы создают условия, в которых предстоит решать свои задачи всей системе АТО и от которых зависит степень реализации возможностей сил и средств АТО.

При определении основных условий, влияющих на процессы управления АТО ГВ, в ходе исследования предложено учесть только те, которые непосредственно влияют на работу ОУ:

- объем информации ( $V_{\text{вх (исх)}}$ ), как входящей, так и исходящей, обрабатываемой ОУ (распорядительные и отчетно-информационные документы);
- документы по организации АТО ГВ в операции;
- документы, требующие технического оформления;
- производительность труда ( $L_{\text{вх (исх)}}^{\text{бц, карт}}$ ) ДЛ ОУ АТО по обработке поступившей информации, разработке нового документа и техническому его оформлению;

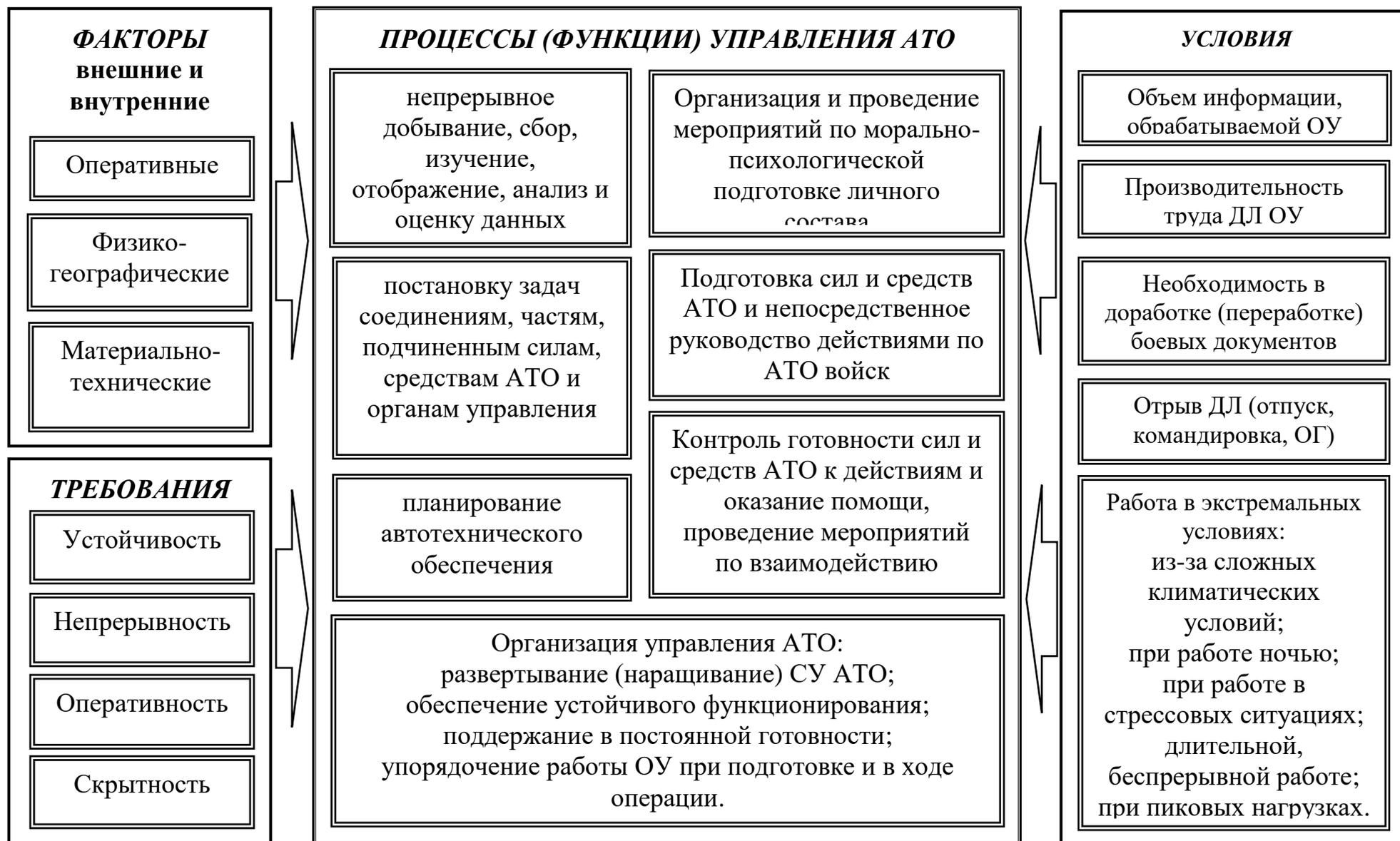


Рисунок 5 – Факторы и условия, влияющие на процессы управления автотехническим обеспечением операции

- доработка и техническое оформление документа после рассмотрения соответствующими ДЛ как управления технического обеспечения, так и АТО ( $k_{и}$  – коэффициент, учитывающий увеличение объема обрабатываемой информации после рассмотрения соответствующими должностными лицами ОУ, из-за необходимости их доработки или допущенных ошибок);
- отрыв ДЛ АТО ( $k_{о}$  – коэффициент, учитывающий количество ДЛ не участвующих в управлении АТО (выделение в ОГ, командировки, отдых);
- работа в экстремальных условиях ( $k_{эу}$ ), учитывающие увеличение нагрузки на ДЛ ОУ (из-за сложных климатических условий ( $k_1$ ); при работе ночью ( $k_2$ ); при работе в стрессовых ситуациях ( $k_3$ ); длительной, непрерывной работе ( $k_4$ ); при пиковых нагрузках ( $k_5$ )) в условиях, отличающихся от оптимальных.

Следует также учесть, что на процесс управления МТО оказывает влияние и необходимость создания временно создаваемых ОУ (оперативных групп).

В условиях их совместного воздействия возникает потребность оценки влияния каждого фактора на работу ОУ в системе АТО. Оценка факторного влияния связана с определёнными трудностями, обусловленными многочисленными связями факторов и их изменением во времени и пространстве. Не все факторы поддаются количественной оценке. И даже при наличии количественного или качественного измерения факторы зачастую обладают неоднородной и несовместимой мерой.

Анализ ранее проведённых исследований [11, 12, 55,97, 130] показывает, что оперативные и материально-технические факторы оказывают самое существенное влияние на процесс управления АТО. Степень их влияния оценивается до 40% и более. И такая оценка не случайна. Именно эти факторы определяют объёмно-временные параметры работы ОУ АТО, степень

воздействия противника по силам и средствам АТО и надёжность организации их защиты, охраны, обороны и маскировки.

Влияние физико-географических факторов на систему АТО и на процессы управления сказывается в зависимости от:

- природных зон военных действий (арктическая пустыня, тундра, лесотундра, тайга, смешанная лесозона, лесостепи, степи, полупустыня, пустыня, субтропики, горные области);
- рельефа местности (равнина, слабо пересечённая, пересечённая, горная);
- гидрография местности (наличие болот, низменностей, озёр, рек, каналов, морей).

Природные зоны усиливают или ослабляют воздействие климатических факторов. Для северных широт в зимнее время характерны особо суровые условия: низкие температуры, короткий светлый промежуток времени суток или его отсутствие создают физические изменения в режиме работы ДЛ ОУ, изменяют сам процесс функционирования СУ АТО.

Эти и другие факторы существенно влияют на СУ АТО в целом и на процессы управления в частности.

Таким образом, необходимо учитывать влияние различных факторов и условий на процессы управления и умело их использовать в практической деятельности ДЛ.

Целью моделирования является получение данных для прогнозирования возможного течения процесса управления АТО при решении оперативных задач, к которым относятся:

- ✓ усиление охраны и обороны важных военных и государственных объектов, населённых пунктов;
- ✓ прикрытие участков государственной границы;
- ✓ разгром незаконных вооружённых формирований в зоне конфликта;
- ✓ постконфликтное урегулирование;
- ✓ отражение воздушного нападения противника;

- ✓ поражение критически важных объектов противника;
- ✓ дезорганизация системы управления войсками и оружием противника;
- ✓ воспреещение преодоления и захвата противником занимаемых районов, рубежей и позиций;
- ✓ уничтожение высадившихся десантов противника;
- ✓ участие в охране воздушного пространства и морской акватории;
- ✓ участие в завоевании информационного превосходства;
- ✓ блокирование и локализация района конфликта;
- ✓ создание объединенных ГВ и принятие в оперативное подчинение соединений, воинских частей и подразделений;
- ✓ сопровождение гуманитарных грузов;
- ✓ обеспечение безопасности населения.

С учётом упомянутых выше тенденций развития характера вооружённой борьбы, была разработана оперативно-техническая модель управления АТО, применительно к условиям проведения операции, в соответствии с руководящими документами, а также опыта КШУ и КШТ с войсками различных министерств и ведомств по проведению совместных операций [2, 11, 12, 95, 96].

Она базируется на пространственно-временной модели подготовки и ведения боевых действий, то есть представляет собой отражение процесса управления АТО, позволяющее рассмотреть закономерности функционирования сил и средств АТО в различных условиях, а также выявить основные связи подсистем управления АТО в общей системе управления технического обеспечения.

На основании разработанной модели можно утверждать, что для моделирования предусмотрены основные условия управления АТО, что в свою очередь позволяет системно и комплексно провести учет всех взаимосвязей и взаимозависимостей, влияющих на управление АТО.

Таким образом, разработанная модель позволяет:

- спрогнозировать возможное течение процесса управления АТО и его результаты;
- оценивать влияние на них различных внешних и внутренних факторов;
- сравнивать эффективность различных вариантов применений сил и средств АТО;
- отразить боевой состав войск, сил и средств АТО;
- предварительно оценить организацию управления силами и средствами АТО и ОУ при решении оперативных задач;
- отразить возможные варианты оперативной обстановки, в которой будет развиваться моделируемый процесс управления АТО;
- учесть лишь существенные факторы и необходимые данные при имитации процессов для реализации цели исследования;
- определить задачи, стоящие перед силами и средствами АТО.

### **2.1.2 Концептуальная модель управления автотехническим обеспечением группировки войск**

Деятельность ОУ АТО ГВ в военное время отражает работу ОУ в динамике боевых действий. Как известно, в этих условиях значительно возрастают потоки информации, поступающей от вышестоящего командования, от подчиненных и соседей, а влияние фактора времени выработки объективного решения на успешность выполнения боевой задачи приобретает решающее значение. В силу динамичности изменения обстановки принятые решения могут подлежать корректировке в условиях, существенно отличающихся от тех, при которых эти решения были приняты, поэтому принципиально большое значение приобретает показатели, влияющие на эффективность управления.

С точки зрения роли, процесс управления АТО можно рассматривать как интегрирующую деятельность, направленную на достижение максимальной

общей эффективности в ходе функционирования системы управления АТО в соответствии с ее целями. Его главным назначением является создание основы для последующих решений по управлению на всех уровнях и неразрывно связано с получением, анализом, преобразованием и передачей информации.

Поэтому функционирование ОУ АТО может быть рассмотрен как совокупность определенным образом связанных элементов, осуществляющих обработку информации, то есть совокупность источников и потребителей информации, участвующих вместе с внешними источниками информации (вышестоящее командование, подчиненные, взаимодействующие органы управления т.д.) в едином информационном процессе управления и составляющими информационную сеть.

Информационная сеть будет представлять собой определенное количество локально-вычислительных сетей, содержащих средства обработки информации, соединенные каналами связи, по которым циркулируют сообщения. При этом, под сообщениями здесь будем понимать форму представления информации, передаваемой с помощью сигналов любой природы, доступных для восприятия, а под средством обработки информации - как техническое средство, так и ДЛ ОУ, осуществляющее преобразование (обработку) информации.

Для того чтобы дать полную характеристику содержания процесса управления АТО, необходимо выявить функции управления, возникающие в результате выполнения управленческих работ.

Анализ управленческой деятельности ОУ [11, 12, 53, 55, 66, 77, 86] показывает, что в обобщенном виде они выполняют следующие основные группы функций:

внешние функции – планирование, организация, регулирование, учет и контроль, эти функции исчерпывают содержание процесса управления АТО.

внутренние функции – получение, сбор, хранение информации, производство различного рода вычислительных работ, обработка информации,

выдача информации ДЛ вышестоящего и нижестоящего звена, принятие решений и постановка задач, то есть формирование управляющих воздействий.

По методу возникновения информации в СУ АТО можно делить на входную, выходную и внутреннюю (промежуточную). Входная информация возникает в ходе военных действий, то есть информация, поступающая от войск и органов АТО в ходе военных действий (входящие документы). Внутренняя (промежуточная) информация является результатом переработки входной информации, которая используется в дальнейших расчётах, но не выступает в качестве конечных результатов, она может храниться постоянно или временно в зависимости от её конкретного содержания. Выходная информация – это окончательные результаты переработки информации в СУ АТО, которые выдаются на печать и предназначены для управления АТО ГВ (исходящие документы). При этом, как входная, так и выходная информация представляет собой совокупность разнотипной информации: текстовой (буквенно-цифровой)  $V_{\text{ВХ (ИСХ)}}^{\text{бц}}$  и картографической –  $V_{\text{ВХ (ИСХ)}}^{\text{карт}}$ .

Для определения общего объёма информации циркулирующей в системе управления АТО применим математическое выражение:

$$V_{i_{\text{ВХ (ИСХ)}}} = V_{i_{\text{ВХ (ИСХ)}}}^{\text{бц}} + V_{i_{\text{ВХ (ИСХ)}}}^{\text{карт}} \quad (1)$$

где:  $V_{i_{\text{ВХ (ИСХ)}}}$  – совокупный объём входящей и исходящей информации, зн.;

$V_{i_{\text{ВХ (ИСХ)}}}^{\text{бц}}$  – совокупный объём буквенно-цифровой информации в  $i$ -том входящем (исходящем), документе, зн.;

$V_{i_{\text{ВХ (ИСХ)}}}^{\text{карт}}$  – совокупный объём входящей (исходящей) картографической информации.

Объём информации в буквенно-цифровых документах, как входящих, так и исходящих  $V_{\text{ВХ}}^{\text{бц}}$ ,  $V_{\text{ИСХ}}^{\text{бц}}$  вычисляется по формуле:

$$V_{\text{ВХ (ИСХ)}}^{\text{бц}} = \sum_{i=1}^n D_{i_{\text{ВХ (ИСХ)}}} \times S_i \times Z_i \quad (2)$$

где:  $D_{i_{\text{ВХ (ИСХ)}}}$  – количество документов  $i$ -го типа, шт.;

$n$  – число типов документов, шт.;

$S_i$  – количество страниц, из которых может состоять документ  $i$ -го типа;

$Z_i$  – число знаков, из которых может состоять одна страница документа  $i$ -го типа.

Исходными данными может служить характеристика документооборота в ОУ АТО ЦВО (таблица 7) на примере собранной статистики на учениях [11, 12, 95, 96].

Таблица 7 – Анализ перечня обрабатываемых документов по автотехническому обеспечению в ОК

№ п/п	Наименование документа	Количество знаков
1	2	3
<b>планирующие и распорядительные документы</b>		
1	Расчет времени - таблица	4000
2	График работы (алгоритм) работы службы при планировании операции	
	- при определении замысла –	2000
	- при завершении принятия решения	2000
3	Предварительное распоряжение в подчиненные части – текстовый	2000
4	Рабочая карта начальника службы	6000
5	Выводы из оценки обстановки по АТО – текстовый	4000
6	Предложения в замысел МТО (Замысел по техническому обеспечению операции) – текстовый	14000
7	Предварительное распоряжение на подготовку к выполнению задач – текстовый	4000
8	Предложение в решение по МТО (Решение по техническому обеспечению операции) – текстовый.	20000
9	Боевое распоряжение подчиненным воинским частям – текстовый	4000
10	Предложения в директиву по материально-техническому обеспечению – текстовый	4000
11	Текстуальный план АТО операции – текстовый	20000
12	Предложения в ПЗ к плану технического обеспечения – текстовый	4000

№ п/п	Наименование документа	Количество знаков
1	2	3
<b>расчеты и документы (в составе пояснительной записки)</b>		
1	Расчет восстановления АТ–таблица excel	6000
2	Расчет эвакуации АТ – таблица excel	4000
3	Расчет обеспечения АТ и АИ – таблица excel	4000
4	Расчет распределения сил и средств АТО – таблица excel	4000
5	Сведения о наличии и состоянии АТ в войсках – таблица excel	4000
6	Сведения о наличии АИ – таблица excel	4000
7	Заявки на подвоз МС – таблица excel	2000
8	Сведения по местной промышленной базе – текстовой	2000
9	Положение, состояние о возможности сил и средств АТО – текстовой	2000
10	График взаимодействия – текстовой	2000
<b>донесения</b>		
1	Донесение о получении директивы, приказа, распоряжения. – текстовый	200
<b>сводки, донесения и заявки в вышестоящий орган</b>		
1	Сводки (донесения) – <i>предварительно 3 штуки</i> – текстовый	6000
2	Заявки в вышестоящий орган – <i>предварительно 2 штуки</i> – текстовый	4000

Анализ боевых расчётов службы показал, что во время учений в службе до 20 % личного состава выделяются в различные группы, при этом при планировании операции в автомобильной службе округа отрабатывается в среднем до 50 документов (включая оперативные расчеты, справки и т.д.). Анализ отработки документов планирования операции выявил несоответствие штата службы округа, стоящим задачам не только по возможностям должностных лиц отработки документов, но и по обеспечению соединений и частей АТ и АИ для выполнения войскового ремонта. В существующем штате

наиболее полно и качественно возможно выполнение задач по снабжению АИ, контролем за выполнением планов войскового и капитального ремонта, а также учету АТ. Объем информации в графических документах по существующим методикам измеряется количеством условных знаков на бумажных топографических картах. Однако в практической деятельности ОУ АТО ведущее место заняли электронные карты, разрабатываемые в географических информационных системах. Для подсчета объема информации в графических документах воспользуемся методикой определения объема графической информации на электронной карте географических информационных систем (66).

Тогда объем входящей графической информации:

$$V_{\text{вх (исх)}}^{\text{карт}} = \sum_{i=1}^n V_{i_{\text{вх (исх)}}}^{\text{карт}_{\text{оп}}} + \sum_{i=1}^n V_{i_{\text{вх (исх)}}}^{\text{карт}_{\text{т}}}, \quad (3)$$

где:  $V_{i_{\text{вх (исх)}}}^{\text{карт}_{\text{оп}}}$  – объем входящей (исходящей) информации в слоях оперативной обстановки электронной карты;

$V_{i_{\text{вх (исх)}}}^{\text{карт}_{\text{т}}}$  – объем учитываемой входящей (исходящей) информации в слоях топографической обстановки электронной карты.

Процесс управления АТО имеет весьма сложную структуру и по существу строится на тесной взаимозависимости информационно-расчетной и логико-аналитической (творческой) деятельности ДЛ ОУ, которая в свою очередь, характеризуется вполне определенной организационной и функциональной структурой. При этом организационная структура весьма субъективна, так как далеко не всегда соответствует объективным целям, задачам и методам управления АТО. Эти факторы значительно полнее отражаются в функциональной структуре ОУ, которая тем самым оказывает объективное влияние на информационную среду каждого ДЛ и ОУ в целом. Проведение каких-либо теоретических разработок базируется, как правило, на результатах обследования и анализа реальной ситуации в действующих СУ,

которые тем самым играют роль исходных данных для теоретического анализа. Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о возможности выделения во всем множестве функций (задач), реализуемых в ОУ с использованием средств автоматизации, функциональных кластеров трех типов:

«творческого» – связанного с функциями выработки и принятия решений на основе эвристических алгоритмов;

«аналитического» – охватывающего функции, связанные с анализом информации и подготовкой данных, необходимых для выработки управленческих решений;

«технического» – включающего функции формальной обработки информации (транспортировка, математическая обработка, сортировка), организации документооборота внутри ОУ.

Указанный характер функциональной структуры отражает объективную природу процесса управления АТО и в целом соответствует положениям общей теории управления.

Одним из основных требований к управлению АТО, а, следовательно, и к функционированию ОУ АТО является его оперативность, которая существенно влияет на эффективность исследуемого процесса в целом. Рассматривая условия функционирования системы управления АТО, следует отметить, что вопрос повышения эффективности решения управленческих задач по-прежнему актуален.

В условиях постоянно возрастающего дефицита времени на подготовку к предстоящей операции ответственность ДЛ за управление АТО в операции постоянно возрастает. Существующий научно-методический аппарат в достаточной мере не учитывает всех факторов, влияющих на эффективность управления АТО ГВ. Исходя из этого, для достижения цели научного исследования, и с учетом установленных границ, возникает необходимость разработки научно-методического аппарата, позволяющего обосновать перечень задач, применяемых ДЛ ОУ в процессах принятия решения и

планирования АТО и повысить эффективность управления АТО ГВ за счёт применения АСУ.

В основу проведения научного исследования взят системный подход, позволяющий рассмотреть изучаемый объект как комплекс взаимосвязанных подсистем, объединённых общей целью – раскрыть его внутренние и внешние свойства.

Существует множество определений эффективности [55, 63, 66, 77, 131] из которых следует, что это соотношение между затратами на какие-либо мероприятия и получаемыми результатами. Так как деятельность ДЛ носит целенаправленный характер, то данное соотношение является мерой достижения поставленной цели, а численным выражением этой меры служат показатели эффективности.

Целью управления является, эффективное использование потенциальных возможностей сил и средств, при выполнении поставленных задач в операции в установленные сроки [57, 63, 66, 132]. Те показатели, которые в наибольшей степени отражают цель деятельности, выступают в качестве критериев оценки ее эффективности.

Оценка эффективности целенаправленных процессов (операций) включает: определение показателей эффективности, определение требований к эффективности (задание оптимального или потребного значения показателя эффективности), формулировку критерия оценки, и саму оценку [131, 134].

На основе анализа работ [55, 56, 57, 58, 66,77] представляется возможным определить основные требования к критерию эффективности управления, то есть критерий должен:

- отражать все (или основные) виды затрат;
- отражать основную цель управления АТО;
- быть непротиворечивым и комплексным;
- допускать сравнение получаемого эффекта с затратами сил и средств;
- зависеть от структуры системы, значений её параметров, характера воздействия внешней среды, внешних и внутренних факторов;

- обеспечить ДЛ четкое представление физического смысла каждого из сравниваемых вариантов и степени достижения поставленной цели в каждом из них;
- просто и быстро вычисляться, понятен его смысл;
- обладать свойством насыщения.

Кроме этого в обобщенном критерии недопустимо дублирование одного и того же показателя, так как это ведет к завышению его роли по сравнению с другими; критерий должен иметь минимальную размерность.

Оценка эффективности в военной области имеет свои особенности, однако при этом должны соблюдаться ее общие принципы оценки.

Существует несколько способов выбора критериев оценки эффективности [57, 58, 131] составление дробного критерия (критериальной функции), ранжирование критериев в порядке важности, формирование интегрального или комплексного критерия в виде суммы частных с учетом их «веса», выделение главного критерия и использование других в качестве вспомогательных или ограничений.

В данном исследовании обоснование показателей эффективности управления АТО проводилось на основе определения целей и построения «дерева» целей, то есть критерии конструируются таким же образом, как и цель, на основе какого-нибудь формального подхода.

По степени формализации цели управления АТО должны быть четко сформированными и поддаваться формализованному описанию. При наличии на одном уровне нескольких характеристик целевого состояния, возможны два подхода: в качестве цели организации выбирается одна из наиболее важных характеристик; при невозможности выделения главной характеристики в качестве целей принимается несколько из них.

Анализ «дерева» целей позволил выявить ряд закономерностей: общая цель подлежит декомпозиции, то есть разбивается на подцели, те в свою очередь еще на подцели сверху вниз до тех пор, пока они не будут настолько конкретными, чтобы их можно было реализовать в процессе принятия решения.

Вертикальные связи декомпозиции являются необходимыми и наиболее важными, так как их нарушение ведет к срыву достижения конечной цели. Они наиболее сильны в верхней части «дерева» и ослабевают по мере декомпозиции целей вниз.

Цели нельзя выбирать независимо от средств, отсюда иерархия целей, построенная сверху вниз, должна быть оценена с позиций сил и средств, необходимых для их достижения. При организации управления АТО ГВ в операции не существует «застывшей» структуры целей, изменение условий его функционирования, состава сил, средств и возможностей по формализации и оценке проблем неизбежно ведет к изменению или корректировке целей. Оптимальному состоянию управления АТО ГВ будет соответствовать их наилучшее состояние.

Определим главную цель функционирования ОУ АТО в рассматриваемый период  $\text{Ц}_{\text{УАТО}}$ . Очевидно, что она будет исходить из цели, стоящей перед системой управления АТО ГВ, заключающейся в полном и эффективном использовании возможностей подчиненных при выполнении задач. Так как ОУ АТО оказывают опосредованное (через подчиненных) влияние на достижение цели управления АТО ГВ, то главной целью их функционирования будет выполнение задач по управлению АТО ГВ в указанные сроки и в требуемом объеме, то есть связанные с такими требованиями к управлению как: устойчивость; непрерывность и оперативность. Поэтому целью более низкого порядка является обеспечение такого уровня функционирования ОУ АТО, который позволил бы удовлетворить запросы главной цели.

Таким образом, после определения целей становится возможным выбор соответствующих критериев и показателей управления АТО ГВ в операциях и включает в себя дерево целей, описание которых представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Описание «дерева» целей управления автотехническим обеспечением

<b>Ц<sub>УАТО</sub></b>	<b>ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЦЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ АВТОТЕХНИЧЕСКИМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ</b>		
	<b>Ц<sub>унепр</sub></b>	<b>Цель достижения устойчивости и непрерывности управления автотехническим обеспечением</b>	
	Ц <sub>унепр1</sub>	цель решения управленческих задач под воздействием противника	
	Ц <sub>унепр2</sub>	цель сокращения времени доведения задач до управляемых объектов	
	Ц <sub>унепр3</sub>	цель снижения допустимого времени перерыва в работе	
	Ц <sub>унепр4</sub>	цель снижения вероятности потери управления при выходе из строя средств автоматизации	
	Ц <sub>унепр5</sub>	цель достижение максимальной наработки на отказ	
	Ц <sub>унепр6</sub>	цель достижения минимального времени восстановления	
	Ц <sub>унепр7</sub>	цель достижение высокого уровня надежности программного обеспечения	
	Ц <sub>унепр8</sub>	цель достижение высокого показателя программной надежности	
	Ц <sub>унепр9</sub>	цель достижение высокого показателя информационной надежности базы данных	
	<b>Ц<sub>оп</sub></b>	<b>Цель повышения оперативности управления автотехническим обеспечением</b>	
	Ц <sub>оп1</sub>	цель сокращения времени сбора и обработки информации	
	Ц <sub>оп2</sub>	цель достижения максимальной полноты информации, циркулирующей в системе управления	
	Ц <sub>оп3</sub>	цель достижения максимальной достоверности информации, циркулирующей в системе управления	
	Ц <sub>оп4</sub>	цель повышение обоснованности принимаемых решений	
	Ц <sub>оп5</sub>	цель сокращения времени решения управленческих задач	
	Ц <sub>оп6</sub>	цель сокращения времени доведения задач до исполнителей	
	Ц <sub>оп7</sub>	цель достижения максимальной степени автоматизации функций	
	<b>Ц<sub>эф</sub></b>	<b>Цель повышения эффективности управления автотехническим обеспечением</b>	
	Ц <sub>эфоп</sub>	цель повышения оперативной эффективности управления автотехническим обеспечением	
	Ц <sub>эфэк</sub>	цель повышения экономической эффективности управления автотехническим обеспечением	

В структуре «дерева» целей достижения устойчивости и непрерывности управления автотехническим обеспечением в операциях, построенной с учетом указанных принципов, прослеживаются следующие группы показателей:

1. цель решения управленческих задач под воздействием противника;
2. цель сокращения времени доведения задач до управляемых объектов;
3. цель снижения допустимого времени перерыва в работе;
4. цель снижения вероятности потери управления при выходе из строя средств автоматизации;
5. цель достижения максимальной наработки на отказ;
6. цель достижения минимального времени восстановления;
7. цель достижения высокого уровня надежности программного обеспечения;
8. цель достижения высокого показателя программной надежности;
9. цель достижения высокого показателя информационной надежности базы данных.

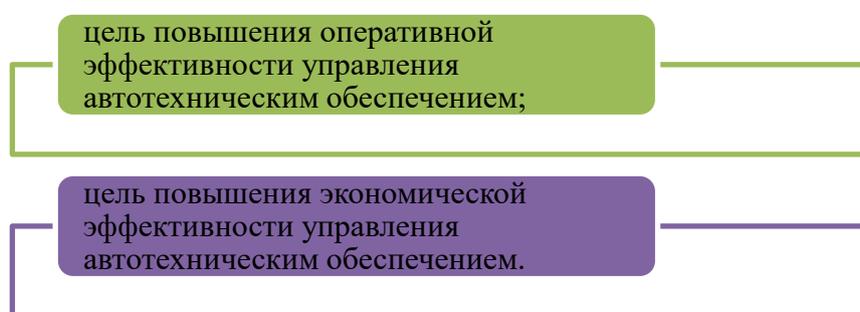
В структуре «дерева» целей повышения оперативности управления автотехническим обеспечением прослеживаются следующие самостоятельные группы целей:

- a) цель сокращения времени сбора и обработки информации;
- b) цель достижения максимальной полноты информации, циркулирующей в системе управления;
- c) цель достижения максимальной достоверности информации, циркулирующей в системе управления;
- d) цель повышения обоснованности принимаемых решений;
- e) цель сокращения времени решения управленческих задач;
- f) цель сокращения времени доведения задач до исполнителей;
- g) цель достижения максимальной степени автоматизации функций.

Указанные показатели сравнения позволяют сформировать критерий эффективности управления АТО, в качестве которого принимается один из наиболее важных показателей или их совокупность.

Анализ работ по управлению [53, 55, 66, 113] позволил уяснить, что при оценке эффективности управления АТО целесообразно выбирать две группы критериев: оперативные и экономические. Первые характеризуют степень достижения цели безотносительно к затратам сил и средств, а вторые затраты сил и средств на достижение цели.

В структуре «дерева» целей повышения эффективности управления автотехническим обеспечением это:



По своей значимости в зависимости от сущности системы они могут быть главными и вспомогательными.

В качестве главного критерия выделяется тот, который в наибольшей степени соответствует конечным целям деятельности ДЛ ОУ. Остальные критерии будут вспомогательными (ограничениями), в пределах которых ведется оптимизация главного. При этом цели различных уровней могут быть противоречивыми. Противоречивость не исключается и между целями одного уровня, поэтому при выборе критерия оценки путей достижения таких целей, надо добиваться либо их компромисса, либо жертвовать менее важной целью для достижения более важной.

Такой подход позволяет, во-первых, связать критерий оценки эффективности с конкретной главной целью функционирования ОУ АТО, во-вторых, избежать некоторого субъективизма исследователя (экспертов) в определении ранга критериев и «весовых» коэффициентов при «свертывании» нескольких критериев в один интегральный. К тому же, например, интегральный

критерий, как правило, не является линейной функцией от слагаемых отдельных критериев, а представляет довольно сложную зависимость. Кроме того, все «свертываемые» критерии должны быть одного порядка, что очень редко встречается в реальных процессах.

Максимальное использование возможностей подчинённых частей, подразделений зависит в решающей степени от своевременности принятия (уточнения) решения на АТО войск в операции и своевременности доведения и постановки задач. Чем меньше требуется времени на осуществление цикла управления, тем больше времени предоставляется на подготовку и действия подчинённых.

Следовательно, под эффективностью функционирования ОУ АТО следует понимать меру способности ОУ выполнять ряд присущих им функций по обеспечению управления подчиненными частями и подразделениями в конкретных условиях обстановки.

При фиксированном объеме работ и возможностей каждого исполнителя, сокращение времени выполнения всех работ может быть обеспечено, главным образом, за счет увеличения численности личного состава ОУ, за счёт параллельной организации выполнения работ в целом или по частям, то есть выбора целесообразной последовательности функционирования ОУ АТО в различных условиях обстановки. Также следует отметить, что сокращение времени может быть достигнуто и за счет повышения компетенции или уровня подготовленности ДЛ, автоматизации и механизации управленческих функций.

Если предположить, что работа ОУ АТО определяется заданием, выдаваемым «сверху» (осуществляется постановкой задачи старшим начальником, то есть является прерогативой вышестоящей инстанции или диктуется возможными условиями обстановки), и поэтому в данном ОУ подлежит неукоснительному выполнению, то показателем, определяющим эффективность функционирования ОУ в данном случае, необходимо считать вероятность выполнения поставленной задачи, то есть вероятностью выполнения определенного объема работ (мероприятий) в установленный

(заданный) срок.

Влияние фактора времени выработки объективного решения на успешность выполнения задачи приобретает решающее значение. Даже незначительное сокращение времени работы ОУ в ряде случаев может существенно увеличить эффективность действий подчинённых частей и подразделений при выполнении поставленных задач. При этом решения, выработанные в ОУ, доходят до управляемых сил через определенное время после поступления той информации состояния, на основании которой осуществляется принятие этих решений. В силу динамичности изменения обстановки реализация принятых решений может происходить в условиях, существенно отличающихся от тех, при которых эти решения были приняты, поэтому принципиально важное значение приобретает оперативность управления, от которого зависит цикл управления. В современных условиях требование оперативности предполагает способность ОУ решать задачи в режиме времени, обеспечивающим упреждение противника, быстро реагировать на изменение обстановки и своевременно влиять на ход АТО операции. Выполнения этого требования к управлению связано с критерием времени, в данном случае осуществления циклов управления. Критерием качества управления может служить степень оптимальности принимаемых решений, разрабатываемых планов и полнота проведения их в жизнь.

Следовательно, критерием эффективности, определяющим качество функционирования ОУ, следует считать вероятность того, что при фиксированном качестве (точности) переработки информации, время ответной реакции (время работы ОУ) не превысит некоторой величины, заданной исходя из оперативно-тактических и других соображений и нормативов.

Для более глубокого понимания механизма планируемых действий наряду с рассмотренными показателями эффективности этих действий (основными) необходимо использовать некоторые параметры, характеризующие различные стороны и особенности этих действий.

Они называются дополнительными (вспомогательными) показателями эффективности и по своему предназначению могут быть разделены на группы:

параметры, характеризующие ограничения, которые должны учитываться при разработке решения по поставленной задаче, АТО войск в различных условиях обстановки;

параметры, позволяющие выделить сильные и слабые стороны в способах применения сил и средств, показатели эффективности различных видов обеспечения СУ и ее подсистем и др.

Следует отметить, что утверждение о том, что можно оценить эффективность функционирования ОУ только с помощью основных показателей было бы не совсем корректно.

Система показателей эффективности представляет собой набор показателей эффективности, из которых один - основной, а другие – дополнительные. Следует определить, по крайней мере, такое их количество, которое будет соответствовать решаемым задачам на каждом из этапов функционирования ОУ. Однако интересы практики моделирования требуют иметь ограниченное количество, которые позволяли бы с необходимой степенью достоверности определять эффективность их функционирования.

Выходом из данной ситуации может быть определение необходимой системы показателей, с помощью которой может быть произведена оценка эффективности функционирования ОУ на любом этапе функционирования при решении различных задач.

В качестве дополнительных показателей эффективности функционирования ОУ, используя методы анализа ранее проведенных исследований и экспертных оценок, были определены следующие показатели эффективности:

$$P_z = f(N_{\text{ДЛ}}; Z^{Y_{\text{АТО}}}; V_{\text{ВХ (ИСХ)}}; L_{i_{\text{ИСХ(ВХ)}}}^{\text{бц(карт)}}; T) \rightarrow \max, \quad (4)$$

$$\begin{cases} P_z \in [0; 1] \\ T \leq T_{\text{дир}} \end{cases}$$

где:  $P_z$  – вероятность выполнения поставленных задач к заданному сроку (директивному времени);

$N_{\text{ДЛ}}$  – общий ресурс ДЛ ОУ АТО;

$T$  – время, необходимое для выполнения определенного объема задач, управленческих работ;

$Z^{\text{Уато}}$  – объем задач по управлению, выполняемых ДЛ ОУ АТО;

$V_{\text{вх (исх)}}$  – совокупный объем информации (входящий и исходящий);

$L_{i_{\text{исх(вх)}}}^{\text{бц(карт)}}$  – производительность выполнения ДЛ управленческих работ;

$\in$  – множество значений вероятности.

Кроме этого, критерием эффективности функционирования ОУ АТО по решению управленческих работ, служит оперативность, определяемая временем её фактической реализации к директивному. Отсюда следует, что оперативная эффективность выполнения управленческих работ определяется временем, затрачиваемый ДЛ ОУ на комплекс входящих в него мероприятий. Значит, показателем, определяющим оперативную эффективность выполнения управленческих работ, в данном случае, целесообразно считать время выполнения поставленной задачи, то есть время выполнения определенного объема работ (мероприятий) в установленный (заданный) срок:

$$K_{\text{оп}} = \frac{T_{\text{ф}}}{T_{\text{дир}}}, \quad (5)$$

$$\text{при } T_{\text{ф}} \leq T_{\text{дир}} ; 0 < K_{\text{оп}} \leq 1,$$

где  $T_{\text{ф}}$  – время, фактически затрачиваемое ОУ на выполнения управленческих работ, ч;

$T_{\text{дир}}$  – директивное время выполнения управленческих работ, ч.

Ограничением при этом будет степень (полнота) выполнения задач ОУ АТО.

Таким образом, разработанная комплексная модель управления АТО ГВ (рисунок б) включает в себя оперативно-техническую и концептуальную модели, варьирование которыми дает возможность с учетом характера взаимодействия с внешней средой, оперативного состава сторон, сил и средств

Целевое применение моделирования состоит в проигрывании, оценке и анализе возможных ситуаций, которые могут возникнуть в процессе управления АТО в различных условиях обстановки, а также в описании с детальной полнотой и в определённой взаимосвязи процесса управления АТО ГВ в операции.

Сущность. Комплексная модель включает в себя оперативно-техническую и концептуальную модели, варьирование которыми дает возможность с учетом характера взаимодействия с внешней средой, оперативного состава сторон, сил и средств АТО ГВ: отразить возможный вариант управления АТО ГВ; отобразить процессы управления АТО, с необходимым описанием функций, а также определить перечень показателей, которые влияют на эффективность управления АТО ГВ.

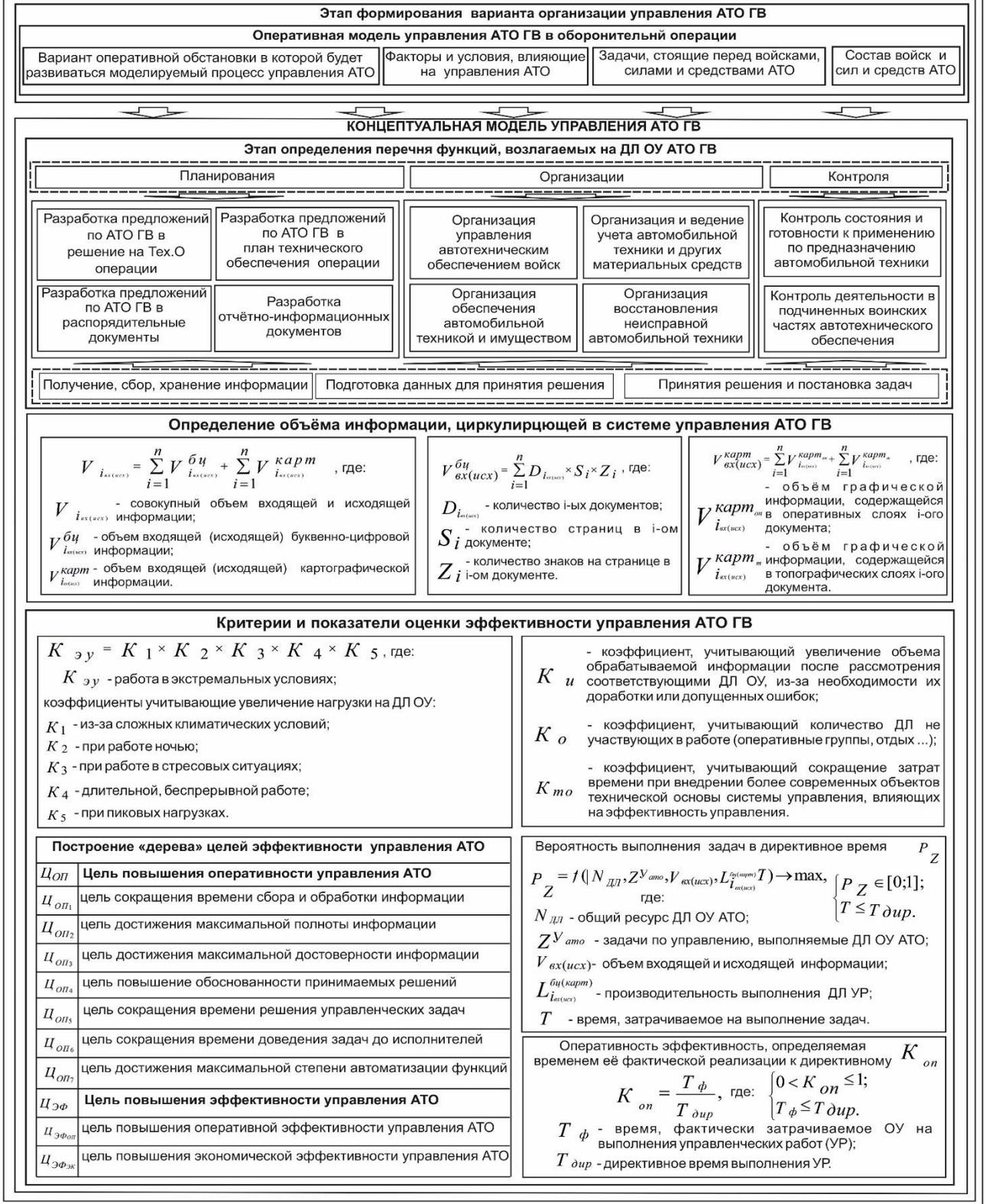


Рисунок 6 – Комплексная модель управления автотехническим обеспечением группировки войск

АТО ГВ: отразить возможный вариант управления АТО ГВ; отобразить процессы управления АТО, с необходимым описанием функций; рассчитать объём информации, циркулирующей в системе управления АТО; учесть влияние условий функционирования на производительность ДЛ ОУ АТО; а также определить перечень показателей, которые влияют на эффективность управления АТО ГВ.

Полученные данные в ходе моделирования функционирования ОУ АТО являются основой для разработки методики обоснования и структуризации задач управления автотехническим обеспечением группировки войск.

## **2.2 Методика обоснования и структуризации задач управления автотехническим обеспечением группировки войск**

Проведённый анализ, применяемых на практике в настоящее время, научно-методического аппарата функционирования ОУ АТО на этапах выработки решения и планирования АТО, показал, что этот процесс осуществляется в основном традиционными способами, что отрицательно сказывается на качестве и оперативности принимаемых решений. Одним из перспективных направлений повышения эффективности управления АТО является использование в процессах управления АТО средств автоматизации. Указанные обстоятельства позволяют сделать вывод, о том, что назрела необходимость в разработке способов, методов, предложений и рекомендаций по повышению эффективности управления АТО на основе применения средств автоматизации.

Сталкиваясь повседневно в любой области жизни с необходимостью действовать, а, следовательно, выбирать тот или иной альтернативный способ действий, должностные лица используют логический аппарат, проводя цепь рассуждений, обращаясь к ассоциациям, высказывают прогнозы, предложения и догадки, прибегает к интуиции и, наконец, принимают решение, как действовать в конкретной ситуации.



Каждое такое решение требует постановки соответствующей задачи. Их совокупность образует иерархию задач, которая в ряде случаев значительно сложнее иерархии объекта управления. Решение этой иерархии задач является главной функцией ОУ.

Основная цель управления АТО – эффективное использование потенциальных возможностей сил и средств АТО при выполнении поставленных им задач в операциях (боевых действиях) в установленные сроки [57] – то есть задачи управления могут выступать совокупностью взаимосвязанных задач, которая определённым образом упорядочены по отношению к целям и времени. Тогда задачи по АТО, входящие в состав такой совокупности, по отношению к некоторой конечной цели в системе АТО выступают как средства достижения цели управления. Следовательно, содержание управления АТО ГВ в любой интервал времени характеризуется вполне определённой совокупностью взаимосвязанных задач управления АТО, решаемых ОУ АТО.

При этом первоочередным этапом является определение полного перечня задач АТО. С этой целью производится структуризация задач АТО. Их разделение на составные части, обусловленная тем, что ввиду сложности и большого числа связей разработка их структуры не может быть осуществлена

целиком за один прием и, следовательно, требуется разделение ее на части. Опыт показывает, что определение структуры задачи сводится, главным образом, к разделению на функциональной части. Именно разделение главной цели управления до однозначно определяемых задач АТО является одной из главных целей моделирования.

При этом необходимо учитывать следующие требования:

- в структуре должны найти отражение все задачи АТО;
- любой вопрос управления АТО должен решаться в одной задаче, представленной в структуре, что исключает дублирование при реализации задач АТО;
- задачи, вошедшие в качестве элементов в структуру, должны быть сравнительно легко и быстро разрешимы, а связи между ними легко учитываемыми.

С целью автоматизации процесса разделения цели управления, разработан алгоритм (рисунок 7), в котором рассмотрен порядок определения перечня задач АТО в соответствии с алгоритмом.

#### Блок 1. Выбор признака.

Для достижения главной цели – поддержания войск в боеспособном состоянии по вопросам автотехнического обеспечения и создания им условий для успешного выполнения задач – необходимо осуществлять все виды задач (управляемого процесса) АТО. Поэтому на первом этапе формируем набор задач АТО.

Автотехническое обеспечение – это комплекс мероприятий, включающий обеспечение войск автомобильной техникой и автомобильным имуществом, их эксплуатацию и восстановление...[57].

Таким образом, под АТО будем понимать комплекс мероприятий, которые в дальнейшем будем именовать процессами, и поскольку каждый из перечисленных управляемых процессов имеет характерные особенности, отличающие его от остальных процессов вполне логично в качестве первого признака выделения задач ( $i=1$ ) выбрать вид задач или управляемого процесса.

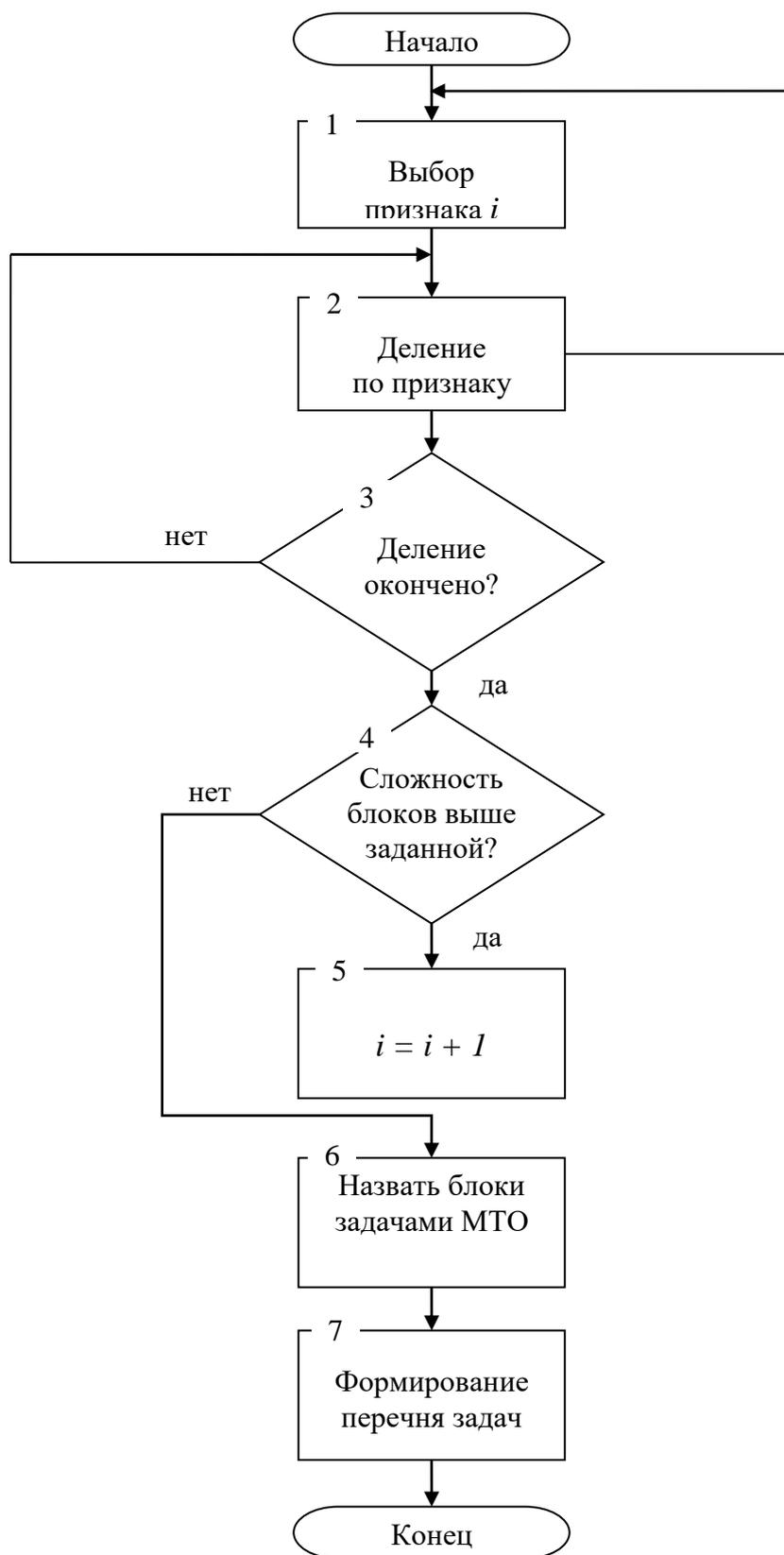


Рисунок 7 – Алгоритм определения перечня задач автотехнического обеспечения

## Блок 2. Деление по признаку.

По первому признаку система может быть разделена на следующие части:  
задачи по обеспечению автомобильной техникой и имуществом;  
задачи по эксплуатации автомобильной техники;  
задачи по восстановлению автомобильной техники.

Блок 3. Анализ компонентов процесса АТО позволяет заключить, что по первому признаку задача разделена полностью, то есть любая объективно возникающая задача может быть отнесена к одной из перечисленных подсистем.

Блок 4. При проверке разрешимости образованных подсистем выявляются возможности решения всех вопросов данной подсистемы за один прием в требуемые сроки, включая составление комплекса взаимосвязанных моделей, методов решения, машинных программ реализации на ЭВМ. Не требует доказательств тот факт, что каждая из подсистем обладает такой информационной емкостью и алгоритмической сложностью, что реализация ее с соблюдением перечисленных условий не представляется возможной, то есть необходимо продолжить деление образованных блоков, для этого переходим к следующему признаку (блок 5).

Признак деления системы (подсистемы) на части должен быть общим для всех ранее образованных частей системы.

Процесс АТО разделяется на составные части в соответствии с организационной структурой ГВ. Действительно, ранее перечисленные процессы характерны в той или иной степени для каждого элемента организационной структуры –соединений и частей, входящих в состав ГВ.

Таким образом, организационная структура будет следующим признаком ( $i=2$ ) выделения задач АТО (блок 1).

Пользуясь, принятым для исследования, составом ГВ, ранее образованные подсистемы могут быть разделены по второму признаку следующим образом (блок 2):

- ✓ Задачи по обеспечению автомобильной техникой и имуществом;
- ✓ Задачи по эксплуатации автомобильной техники;
- ✓ Задачи по восстановлению автомобильной техники.

Таким образом, мы получаем задачи, которые необходимо решать в интересах автотехнического обеспечения соединений и частей, входящих в состав ГВ.

При проверке полноты деления по второму признаку необходимо убедиться в том, что каждая из подсистем (при  $i=1$ ) разделена на количество частей, равное количеству элементов в организационной структуре ГВ (блок 3).

Поскольку сложность каждого образованного блока системы в данном случае рассматривается с точки зрения возможности разработки комплекса моделей, методов решения и реализации их в рамках одной задачи, необходимо отметить, что деление по первому и второму признакам еще не привело к получению достаточно простых блоков (блок 4), вследствие чего необходимо перейти к выбору очередного признака деления (блок 5).

Последующий признак следует отнести к сфере управления, то есть к управляющей системе. Для управления каждой из образованных частей системы, представляющих управляемые процессы, необходимо осуществить комплекс функций управления. В данном случае, под функцией управления понимается регулярная организационная деятельность информационно-управленческого характера, отличающаяся однородностью целей, действий или объектов приложения этих действий. В сфере управления АТО наиболее высока активность таких функций как планирование, организация, учёт и контроль.

Функция планирования обеспечивает выбор программы деятельности и наиболее экономичного способа ее выполнения. Здесь возникает проблема

оптимального планирования, которая решается системой перед началом каждого планового периода, и, хотя управление является столь же непрерывным процессом, как и само АТО, оно носит в известном смысле дискретный характер. Практическое осуществление плановой работы порождает поток текущей информации, поступающей к ОУ по линии обратной связи и характеризующей ход и состояние процесса управления АТО в данный момент времени. При этом планирование заключается в детальной разработке принятого решения и в разработке комплекта документов.

В современных условиях важное значение приобретает такая функция, как организация управления. Ее специфические задачи при подготовке и в ходе военных действий состоят в том, чтобы обеспечить проведение мероприятий по видам работ и непосредственное руководство действиями сил и средств, при выполнении ими поставленных задач.

В ходе функционирования в системе постоянно возникают возмущения, способные при отсутствии действенного регулятора этих возмущений далеко отклонить систему от поставленных целей. Чтобы этого не происходило, в действие вступают функции контроля и регулирования. Посредством этих функций действующие в системе АТО процессы удерживаются в границах установленной для системы программы. Но успешное выполнение функций контроля и регулирования возможно при условии нормального действия функции учета, так как она концентрирует итоговую информацию, систематизирует ее, создает по результатам действия управляемой системы информационную базу, которая становится основой для разработки программы действия системы в последующий период.

На основании вышеизложенного может быть определен третий признак ( $i=3$ ) выделения задач (блок 1). Так как функции учета и контроля неразрывно связаны между собой и легко могут быть реализованы в одной задаче, из каждого ранее обработанного блока будем образовывать три новых, соответствующих следующим функциям: планированию; организации; учету и контролю (блок 2).

Например, блок «2.1. Задачи по эксплуатации автомобильной техники 1 мсбр» будет представлен:

*2.1.1. Планирование эксплуатации автомобильной техники;*

*2.1.2. Организация эксплуатации автомобильной техники 1;*

*2.1.3. Учет и контроль эксплуатации автомобильной техники 1.*

Деление других блоков по третьему признаку производится аналогично.

Положительный ответ по этапу деления соответствует тому состоянию, при котором из каждой из образованных по второму признаку частей системы выделены три новых блока (блок 3).

Однако образованные по трем признакам блоки не являются достаточно простыми как в смысле разработки моделей и методов решения, так и в смысле реализации их на практике (блок 4). Это вынуждает прибегнуть к дальнейшей декомпозиции каждого из них (блок 5). Перейдем к очередному, четвертому признаку деления задачам АТО. Для повышения надежности и согласованности функционирования системы АТО через определенные промежутки времени осуществляется прогнозирование состояния объекта управления на соответствующий период времени и учет соответствия фактического состояния запланированному. В зависимости от объекта управления (соединение, часть) эти промежутки могут быть различными.

Так как выработка решений по управлению каждым объектом производится через определенные интервалы времени, то их логично назвать периодами управления и принять в качестве четвертого признака ( $i=4$ ) выделения задач управления АТО (блок 1). В общем случае (в мирное время) такими периодами могут быть год, квартал, месяц, неделя (декада), сутки, а во время ведения военных действий – операция, сутки. Кроме того, управление может осуществляться практически одновременно с реальным процессом АТО (реальный масштаб времени).

Как и ранее, при реализации данного этапа образованные по трем признакам блоки надлежит разделить по четвертому признаку – периоду управления. Этот признак, как и предыдущие, обладает свойством сквозного

деления системы, то есть каждой ее части. Для примера рассмотрим образование из блока «2.1.1. Планирование эксплуатации автомобильной техники 1 мсбр» блоков по признаку «период управления»:

*2.1.1.1. Планирование эксплуатации автомобильной техники на Д 1;*

*2.1.1.2. Планирование эксплуатации автомобильной техники на Д2;*

*..... и т.д.*

После образования из каждого блока множества блоков по четвертому признаку (блок 3) оценивается сложность каждого из них.

Анализ опыта разработки моделей и методов решения задач управления на основе применения АСУ и анализ сложности их реализации позволяет сделать вывод об алгоритмической разрешимости и возможности их программной реализации на ЭВМ и внедрения в работу ОУ АТО. Дальнейшее деление всех блоков чаще всего нецелесообразно, так как увеличивает количество задач, усложняет учет связей между ними и синтез их в комплексы (блок 4).

Блок 6. Вывод о целесообразности дальнейшего деления образованных блоков позволяет заключить, что каждый из них представляет собой задачу управления АТО.

Блок 7. Произведенное разделение дает возможность сформировать перечень задач АТО. Перечень может быть составлен по первому («вид управляемого процесса») или по второму («организационная структура») признаку.

В первом случае он будет представлен по подсистемам, например:

«эксплуатация автомобильной техники»:

*планирование эксплуатации автомобильной техники на Д 1;*

*и т.д.*

Затем перечень продолжается для других фаз управления:

*организация эксплуатации автомобильной техники на Д 1;*

*и т.д.*

После описания всех задач АТО на *Д 1* по первой подсистеме перечень задач этой же подсистемы повторяется с той разницей, что период «*Д 1*» в каждой задаче будет заменен последовательно другими периодами управления.

Список задач может быть продолжен для каждой функциональной подсистемы, образованной при делении системы по первому признаку.

Во втором случае список задач составляют по каждому элементу организационной структуры.

Понятно, что для разработчиков АСУ задача, например, планирования эксплуатации автомобильной техники на первые сутки может не отличаться от аналогичной задачи для пятых суток, так как обе базируются, как правило, на одной и той же модели, алгоритме, машинной программе, используют один и тот же массив информации, отличаются и макеты выходной информации.

Аналогично можно сказать и о некоторых организационных элементах. Например, для решения задач учета и контроля всех частей, входящих в состав ГВ создается общая методика и машинные программы реализации ее на ЭВМ и это, безусловно, оправдано.

На этом основании с точки зрения постановщика множества задач, например, планирования на различные, но одинаковые по длительности периоды, могут быть объединены в одну группу задач (например, планирование на сутки). Однако такое слияние задач носит условный характер, то есть может быть использовано только постановщиками задач. Вместе с тем следует подчеркнуть, что, несмотря на единую методику и машинную программу для расчета планов на различные сутки или единую методику и программу для решения задач учета и контроля для всех *мсбр*, остается объективная необходимость решения задач для каждого без исключения суток, *мсбр* и т.д. Отсутствие планов на некоторые периоды времени или для отдельных организационных элементов вносит неопределенность в систему и снижает качество управления. Поэтому для ДЛ ОУ, также как и для

разработчиков программ, обеспечивающих решение задач с применением АСУ, слияние задач недопустимо. Анализ процесса декомпозиции управления АТО по обоснованным признакам деления позволяет сделать вывод, что задача управления АТО представляет собой элемент многомерного (в данном случае – четырехмерного) пространства управления, координатами которого являются признаки деления системы.

Введем обозначения:

- вид управляемого процесса  $d=1,2, \dots, D$ ;
- организационный элемент  $o=1,2, \dots, O$ ;
- функция управления  $f=1,2, \dots, F$ ;
- период управления  $t=1,2, \dots, T$ .

С каждой задачей управления свяжем булеву переменную

$$Z_{doft}^{amo} = \begin{cases} 1, & \text{если в системе управления необходимо решать} \\ & \text{данную задачу;} \\ 0 & \text{– в противном случае.} \end{cases} \quad (6)$$

$$d = \overline{1, D}; o = \overline{1, O}; f = \overline{1, F}; t = \overline{1, T}.$$

В отдельных случаях для управления некоторыми организационными элементами нет необходимости решать отдельные задачи. В то же время в других условиях решение этих задач может быть целесообразным или даже необходимым.

Поэтому для описания всего множества задач, которые могут возникнуть при управлении АТО, переменным следует придать значения:

$$Z_{doft}^{Yamo} = 1; d = \overline{1, D}; o = \overline{1, O}; f = \overline{1, F}; t = \overline{1, T}. \quad (7)$$

Принципы, которые были использованы при определении состава задач АТО, дают возможность определить количество этих задач.

Множество единичных элементов, на которые была разделена система управления по определенным признакам, представляет перечень задач системы. Для определения их количества необходимо рассчитать количество таких единичных элементов. Максимальное количество задач в системе, характеризуемой рядом параметров ( $D, O, F, T$ ), может быть рассчитано по формуле:

$$Z_{\max}^{\text{ато}} = \sum_{d=1}^D \sum_{o=1}^O \sum_{f=1}^F \sum_{t=1}^T Z_{dof}^{Y_{amo}} \quad (8)$$

$Z_{dof}^{Y_{amo}}$  – параметр, характеризующий задачу управления процессом  $d$ , в соединениях и частях  $o$ , в функции управления  $f$  и периоде  $t$  (значение определяют по формуле 7).

Для расчета количества задач  $Z_{\text{необх}}^{\text{ато}}$ , которые необходимо решать в настоящее время, для управления данным объектом в конкретных условиях, может быть применена формула (8), а значения следует определить по формуле (6). Для анализа системы управления АТО и ее структуры, а также для определения очередности разработки подсистемы (комплексов) задач, представляет интерес расчет количества задач не только в целом по системе, но и по отдельным подсистемам, комплексам.

Количество задач по одной функциональной подсистеме (управляемому процессу)  $Z_d^{\text{ато}}$ , одному организационному элементу  $Z_o^{\text{ато}}$ , функции  $Z_f^{\text{ато}}$  и периоду управления  $Z_t^{\text{ато}}$  может быть рассчитано соответственно по формулам:

$$Z_d^{\text{ато}} = \sum_{o=1}^O \sum_{f=1}^F \sum_{t=1}^T Z_{dof}^{Y_{amo}}, d = \overline{1, D}; \quad (9)$$

$$Z_o^{amo} = \sum_{d=1}^D \sum_{f=1}^F \sum_{t=1}^T Z_{doft}^{yamo}, o = \overline{1, O}; \quad (10)$$

$$Z_f^{amo} = \sum_{d=1}^D \sum_{o=1}^O \sum_{t=1}^T Z_{doft}^{yamo}, f = \overline{1, F}; \quad (11)$$

$$Z_t^{amo} = \sum_{d=1}^D \sum_{o=1}^O \sum_{f=1}^F Z_{doft}^{yamo}, t = \overline{1, T}; \quad (12)$$

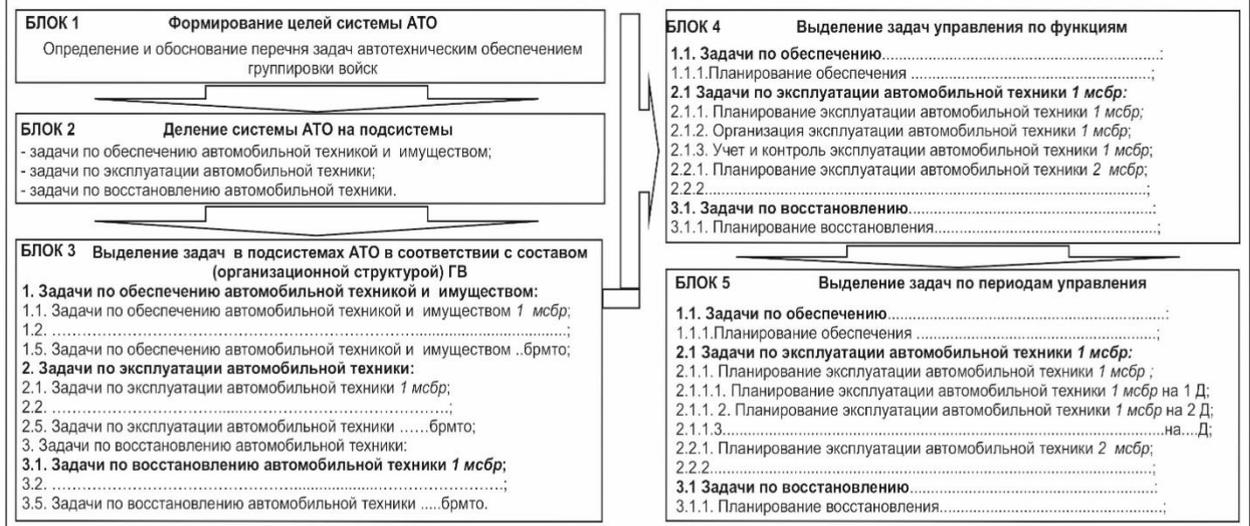
Таким образом, представленная на рисунке 8 методика обоснования и структуризации задач управления автотехническим обеспечением группировки войск [133], основана на последовательном делении главной цели системы автотехнического обеспечения по ряду признаков [59], позволяет формировать перечень задач АТО и определить обозначение каждой задачи.

Для обозначения любой задачи АТО необходимо и достаточно указать значения каждой из четырех координат пространства управления, то есть признаков выделения задач. Исходя из этого правила, для образования стандартного наименования задачи соответствующими данной задаче значениями всех координат будут: вид управляемого процесса → организационный элемент → функция управления → период управления.

Кроме того, приведенные принципы дают возможность определить любую задачу в системе управления АТО. Предлагаемая система определения задач может быть использована в качестве основы для обозначения адреса задачи в базе данных (базе знаний) соответствующей вычислительной системы.

**Сущность:** методика обоснования и структуризации задач управления основана на последовательном делении главной цели системы управления автотехнического обеспечения по следующим признакам: вид управляемого процесса; организационный элемент; функция управления; период управления. Даёт возможность определить любую задачу в системе управления АТО путём указания значения каждой из четырёх координат многомерного пространства, координатами которого являются признаки деления системы. Может быть использована в качестве основы для обозначения адреса задачи в базе данных (знаний) соответствующей вычислительной системы.

## 1 ЭТАП ОБОСНОВАНИЯ И СТРУКТУРИЗАЦИИ ЗАДАЧ АВТОТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ



## 2 ЭТАП ФОРМАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ АВТОТЕХНИЧЕСКИМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ

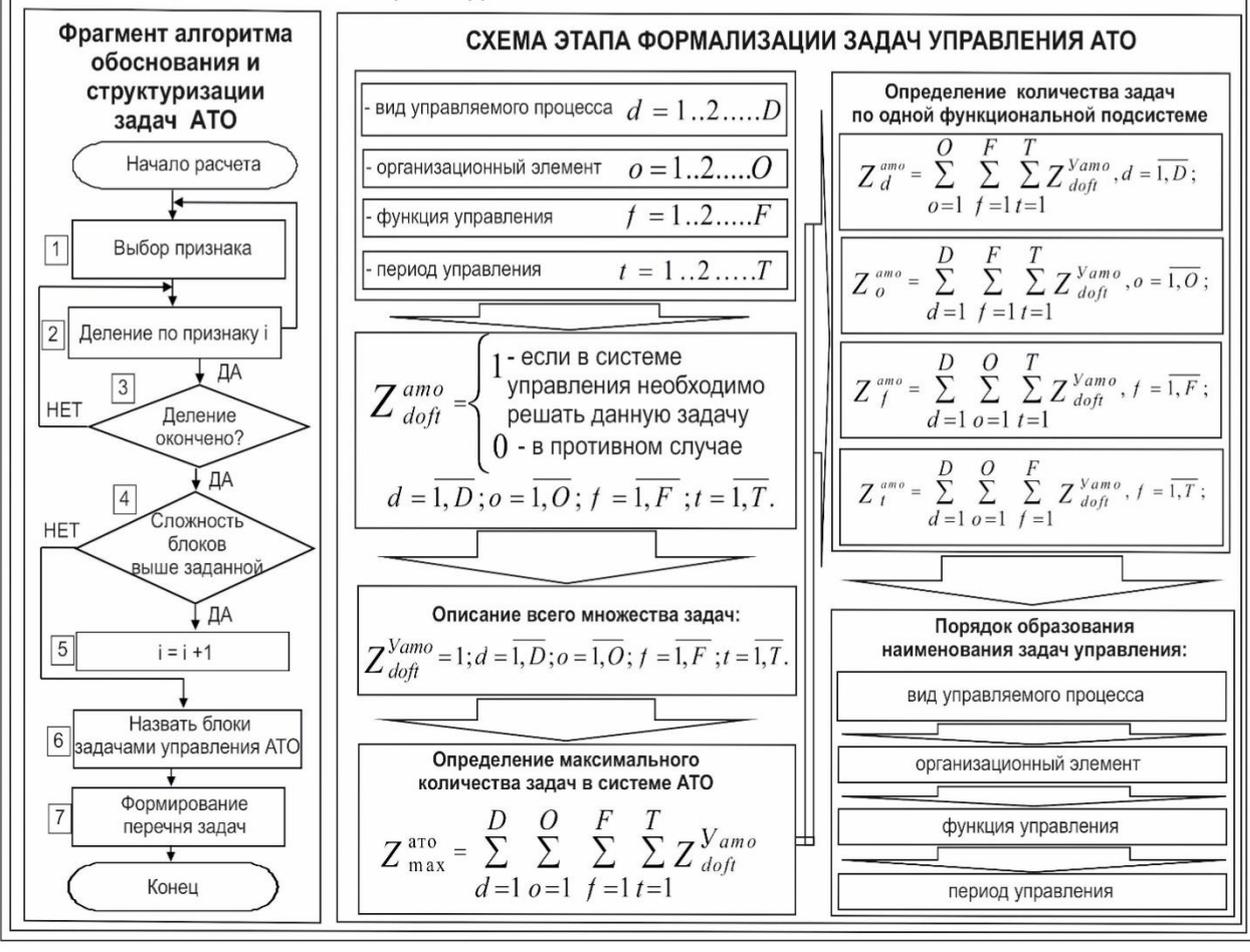


Рисунок 8 – Методика обоснования и структуризации задач управления автотехническим обеспечением группировки войск

### **2.3 Методика повышения эффективности управления автотехническим обеспечением группировки войск на основе применения информационно-расчётных задач**

Анализ работы ДЛ ОУ показывает, что интенсивность взаимодействия ДЛ при управлении не является одинаковой и постоянной. Она зависит, как от сложности решаемой задачи, так и от полноты и достоверности требуемых исходных данных. Например, чем сложнее задача, решаемая ДЛ, тем больше она имеет взаимосвязей с другими задачами. Вследствие этого, ДЛ поддерживает постоянное взаимодействие с другими ДЛ. В том случае, когда в наличии имеются полные и достоверные исходные данные, то это освобождает ДЛ от постоянного их добывания, анализа и коррекции, то есть увеличивает ресурс времени, отводимый на принятие решения. Большое количество времени затрачивается ДЛ при снятии картографической информации на «кальку» с топографических карт, отрабатываемых в управлениях (отделах, службах, группах) и снятия координат, и может составлять для различных ДЛ от 15% до 42% от общего времени на различных этапах работы. «Калечный» съём информации приводит к большим погрешностям, которые сказываются при проведении различных расчетов с использованием топографической карты. Любое взаимодействие ДЛ в ходе управления АТО, как известно, имеет целью обмен информацией. При этом взаимодействие ДЛ осуществляется за счет реализации комплексных потоков информации. Носителем документальной информации являются различные документы, которые обрабатываются ДЛ в текстовом виде и на топографических картах.

Следовательно, в организации управления большую роль играет дифференциация взаимодействия. В этом отношении взаимодействие может быть: информационное - обмен информацией (сообщениями); функциональное - частичное выполнение общей работы; методическое - использовании общих методов работы.

Как любой целенаправленный процесс, управление может быть организовано различным образом. Альтернативные варианты будут

различаться порядком подготовки решения и методами их доведения до подчиненных. Рациональное применение сил и средств АТО в операции, а также успешное решение задач, стоящих перед системой АТО в значительной степени определяется качеством процесса управления и эффективностью управления АТО.

Опыт применения в ОУ [11, 12, 95, 96] средств автоматизации показывает, что в основном информационные технологии основываются на вычислительном процессе, которые обеспечивают реализацию информационно-расчётных задач. При этом АСУ должны надёжно хранить информацию, своевременно представлять её ДЛ ОУ в наглядном и удобном виде и осуществлять обмен информацией в СУ. Анализ [11, 12, 55, 66, 95, 96] показал, что наиболее трудоёмкий процесс, связан с обработкой картографической информации, а использование АСУ, обеспечиваемое автоматизированным сбором, обобщением, обработкой, отображением, передачей пространственной информации по управлению АТО, позволит облегчить этот трудоёмкий процесс.

Отсутствие научно-обоснованных способов (методик) решения расчетных и информационных задач по АТО на основе применения АСУ не позволяет решить задачи, связанные с:

- уменьшением сроков выработки и передачи решения;
- своевременным и качественным проведением расчетов необходимых для управления АТО;
- получением достоверной информации в кратчайшие сроки;
- разработкой в кратчайшие сроки документов по управлению АТО и внесение в них изменений при необходимости.

Применение средств автоматизации ДЛ ОУ АТО приведёт к сокращению времени и увеличению числа факторов, подлежащих учёту, что повышает обоснованность принимаемых решений ДЛ ОУ АТО, то есть реализация возможностей АСУ является задачей повышения эффективности функционирования ОУ в процессах управления АТО ГВ. Поэтому важным

показателем, по которому предлагается оценить эффективность управления АТО, выступает степень применения средств автоматизации, значение которого позволит определить прогнозируемую степень реализации возможностей АСУ при решении информационно-расчётных задач.

Таким образом, применение АСУ способствует сокращению цикла управления и повышению эффективности управления АТО, что позволяет сделать вывод о необходимости совершенствования существующей технологии решения ИРЗ ДЛ ОУ АТО за счёт разработки, соответствующей методики повышения эффективности управления АТО на основе применения ИРЗ.

При этом под управление АТО на основе применения ИРЗ понимается обоснование последовательности выполнения управленческих работ, выполняемых ДЛ при решении ИРЗ (рисунок 9), с использованием комплекса взаимосвязанных способов, методов, приёмов и средств, обеспечивающих сбор, обработку, хранение, выдачу и отображение информации с целью снижения трудоёмкости процессов её использования ДЛ ОУ. Что в конечном итоге приведёт к резкому сокращению времени на обработку информации и разработку документов по управлению АТО, то есть повысит оперативность управления АТО ГВ в операциях.

В настоящее время ДЛ ОУ АТО в своей деятельности используют средства автоматизации, но низкий уровень реализации их возможностей при решении ИРЗ не позволяют достигнуть требуемого уровня управления в современных условиях.

Решение задач управления требует комплексного подхода [60], достичь этого можно с помощью грамотного распределения управленческих работ, выполняемых вручную или с помощью АСУ, то есть речь идёт об оптимизации распределения работ между ДЛ для достижения заданных критериев. При этом выполнение управленческих работ ДЛ ОУ АТО осуществляется в соответствии с функциональными обязанностями и общепринятыми методами и последовательностью работ ДЛ.

№ п/п	Наименование информационно-расчётных задач
<b>Комплекс информационных задач</b>	
1.	Сбор, обработка и выдача информации на фоне электронной карты местности об обстановке в зоне проведения операции (боевых действий)
2.	Сбор, обработка и отображение информации о боевом составе войск, положении, их обеспеченности и укомплектованности и характере действий
<i>Комплекс задач «Ведение нормативно-справочной информации»</i>	
3.	Формирование, хранение данных о нормах времени на техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта (АТ)
4.	Формирование, хранение данных о нормах выхода из строя АТ
5.	Формирование, хранение данных о расходе автотранспортного имущества (АИ)
6.	Формирование, хранение данных о нормах производственных мощностей ремонтно-восстановительных органов
<i>Комплекс задач формирования и выдачи справочной информации</i>	
7.	Формирование и выдача справочной информации о наличии, движении и техническом состоянии АТ
8.	Формирование и выдача справочной информации о наличии, движении и техническом состоянии АИ
9.	Формирование и выдача справочной информации о наличии и состоянии ремонтно-восстановительных органов
<b>Комплекс расчетных задач</b>	
10.	Ведение электронной карты местности с условными обозначениями (рабочая карта)
11.	Формирование раздела пояснительной записки (план технического обеспечения)
12.	Оценка обеспеченности АТ на начало операций (боевых действий)
13.	Расчет восстановления АТ
14.	Расчет эвакуации АТ
15.	Расчет обеспечения АТ и АИ
16.	Расчет распределения сил и средств АТО

Рисунок 9 – Комплексы информационно-расчётных задач в интересах управления автотехническим обеспечением

Ввиду того, что информационная подготовка процессов управления АТО ГВ включает в себя сбор необходимой информации от вышестоящих, подчинённых и взаимодействующих ОУ, для дальнейшего использования в процессах управления АТО, то возникает необходимость формирования технологического процесса решения ИРЗ, который предлагается реализовать в несколько этапов.

Цель **первого этапа** – сформировать перечень и последовательность выполнения управленческих работ ДЛ ОУАТО, выполняемые при решении ИЗна средствах АСУ.

Прежде чем приступить к разработке этого этапа, введём некоторые понятия, такие как: информационная задача; аппаратные средства; программное обеспечение; данные; исполнители и методы.

Под информационной задачей понимается отображение, создание, обработка и передача электронной картографической информации.

Аппаратные средства – это ПЭВМ, на котором реализован инструментарий формирования и решения ИРЗ.

Программное обеспечение, установленное на современных АСУ, содержит функции и инструменты, необходимые для хранения, анализа и визуализации информации. Ключевыми компонентами программных продуктов являются: инструменты для ввода и оперирования географической информацией; система управления базой данных (DBMS или СУБД); инструменты поддержки пространственных запросов, анализа и визуализации; графический пользовательский интерфейс для легкого доступа к инструментам.

Данные – наиболее важный компонент картографии, так как сведения о пространственном положении и связанные с ним табличные данные могут собираться (подготавливаться) самим пользователем или поставляться централизованно, то есть эта работа возлагается на вышестоящий орган управления или непосредственно на пользователя.

Исполнители – это ДЛ ОУ АТО, которые работают с программными продуктами и разрабатывают планы их использования при решении задач.

Методы – это алгоритмы и правила работы, которые должны разрабатываться и составляться в соответствии со спецификой задач управления в процессах принятия решения и планирования АТО ГВ.

Таким образом, рациональное распределение управленческих работ между ДЛ, с учетом их функциональных обязанностей, разрабатываемых ими картографических документов, использованием аппаратных средств их программного обеспечения, данных, а также количества исполнителей, занятых в процессах функционирования на этапах принятия решения и планирования позволит совершенствовать методы работы ДЛ ОУ АТО при решении ИРЗ.

На основе анализа совокупности исходных данных осуществляется формирование базового ресурса слоев ЦКМ, с отображением необходимых данных для выполнения управленческих работ ДЛ ОУ АТО при отработке картографических документов.

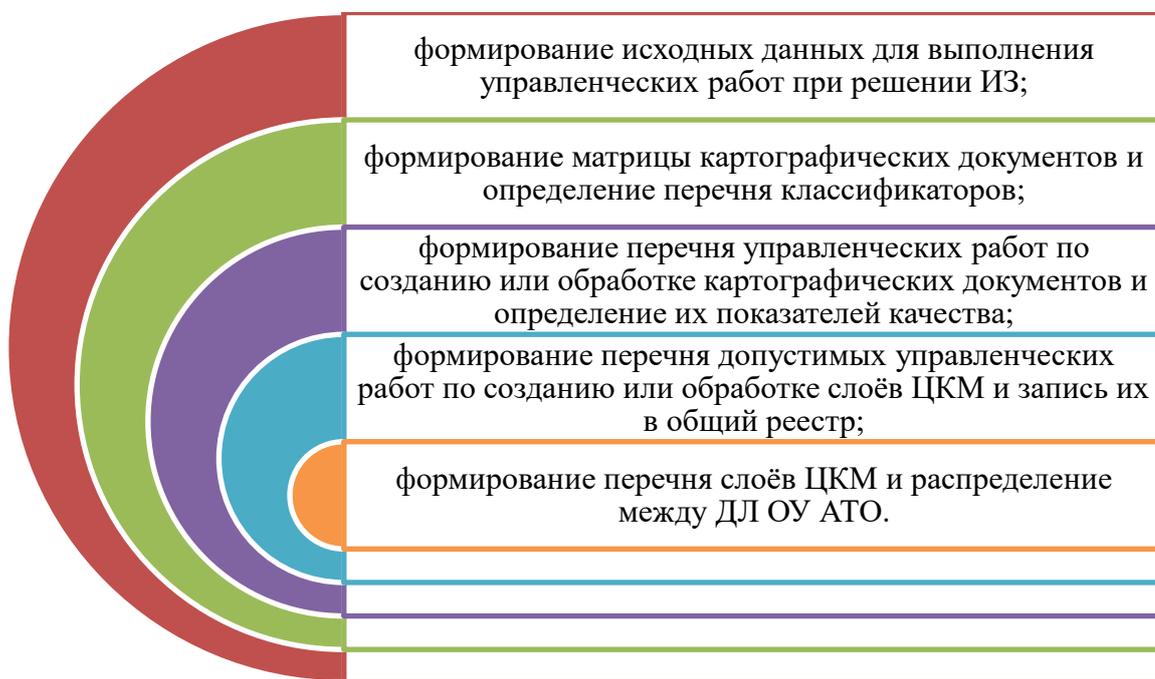
Затем проводится целевое распределение данного ресурса между ДЛ и формируется перечень работ по их созданию (обработке).

Наличие значительного числа составляющих исходных данных и многообразие их параметров вызывает необходимость использования интерактивного (диалогового) режима формирования перечня и последовательности работ, выполняемых ДЛ при решении ИЗ на средствах автоматизации. Это обеспечивает ЛПП возможность контроля над ходом планирования и активного вмешательства в процесс поиска оптимальных или хотя бы рациональных решений.

Кроме того, диалоговая процедура формирования, основанная на последовательной выборке составляющих исходных данных и получении из них упорядоченного массива данных с необходимым набором информативных свойств, достаточно просто реализуется в итерационный процесс.

При этом если полученные на определенном этапе формирования параметры сети не удовлетворяют требованиям, то осуществляется повторный расчет на всех предыдущих этапах с изменением соответствующих допущений и ограничений.

Принятая в исследовании схема выполнения управленческих работ при решении ИЗ на основе применения АСУ включает в себя:



В качестве исходных данных приняты:

- совокупный объём входящей (исходящей) картографической информации  $V_{\text{вх(исх)}}^{\text{карт}}$ ;
- ресурс ДЛ ОУ АТО  $N_{\text{дл асу}}^{\text{оу}}$  выделенный для отработки документов на основе применения АСУ;
- продолжительность управленческих работ  $T_{\text{из асу}}$  выполняемых ДЛ ОУ АТО на основе применения АСУ;
- перечень картографических документов  $D_{i_{\text{карт}}}$  разрабатываемых с использованием АСУ;
- перечень информационных задач,  $Z_{\text{из асу}}$  выполняемых ДЛ ОУ АТО на основе применения АСУ;
- наименование и количество классификаторов  $S_{k_j}$  отображаемых на документах.

Определение перечня классификаторов осуществляется на основе древовидного графа в соответствии с признаками классификации по группам (оперативная обстановка, обстановка по МТО, транспортные коммуникации, местная промышленно-экономическая база и др.), при этом ЛПР определяет количество уровней и классификационные признаки, а также должен иметь возможность в интерактивном режиме осуществлять уточнение данной классификации. Условные знаки, распределенные по таблицам в соответствии с классификационными признаками в виде данных (пункты управления, разграничительные линии, районы расположения и боевых действий войск своих и противника, перемещение войск, вооружения и действия по видам и родам войск и др.), являются исходными данными для формирования матрицы картографических документов следующего вида:

$$\|D_{\text{карт}}\| = [d^{ijk}] \quad (13)$$

Элемент матрицы  $d^{ijk}$  имеет значения «0» и «1», которые указывают на наличие или отсутствие  $i$ -ом документе  $j$ -го условного знака  $k$ -ой классификационной группы.

С целью распределения управленческих работ между ДЛ ОУ АТО при отработке картографических документов формируется перечень слоев ЦКМ. Исходя из того, что основным содержанием картографических документов являются условные знаки, осуществляется выборка групп условных знаков  $U_{\text{зн}}^k$  из общего перечня  $U_{\text{зн}}^k$ , как правило, одной классификационной группы ( $k$ ), имеющих одинаковое значение не менее чем для двух картографических документов  $D_{i_{\text{карт}}}$ .

Совокупность условных знаков одной выборки  $(U_{\text{зн}_1}, U_{\text{зн}_2}, \dots \dots U_{\text{зн}_x})$ , наносимой на пользовательскую карту, является слоем.

Правило формирования слоев представлено выражением:

$$U_{\text{зн}}^k = (U_{\text{зн}_1}, U_{\text{зн}_2}, \dots U_{\text{зн}_x}), \text{ при } U_{\text{зн}}^k \in U_{\text{зн}}^k, U_{\text{зн}}^k \in D_{i_{\text{карт}}}; x_{i=1} = x_{i=2} \quad (14),$$

где  $D_{i_{\text{карт}}}$  – картографический документ;

$i$  – номер картографического документа.

По результатам формирования слоев, информацию о перечне слоев ЦКМ, применительно к каждому картографическому документу, разрабатываемому ДЛ ОУ заносят в базу данных, при этом слои ЦКМ, повторяющиеся в различных документах, помечаются звездочкой – (\*).

Задача распределения слоев состоит в том, чтобы распределить между ДЛ слои ЦКМ, помеченные (\*). Слои ЦКМ, которые не повторяются, наносятся ДЛ в полном объеме. При этом распределение слоев осуществляется на основании коэффициента загрузки ДЛ, отвечающие за определенные функциональные элементы системы, разрабатывают свои документы в полном объеме, которые в последующем являются документами общего применения и используются другими ДЛ для разработки своих картографических документов. Так, к примеру, рабочая карта командующего (командира) создается практически полностью путем заимствования слоев, разрабатываемых другими ДЛ. Перечень слоев для каждого из картографических документов позволяет определить перечень работ по их созданию.

На основании совокупности условных знаков, перечня слоев, разрабатываемых и заимствованных ДЛ при создании картографического документа, перечня задач по его выполнению определяется совокупность работ, проводимых ДЛ при разработке каждого из документов, производятся расчеты времени на их выполнение. При этом если суммарное время на разработку документа на основе применения АСУ не превышает времени на разработку аналогичного документа ручным способом, то данная работа считается допустимой и далее записывается со своими показателями в общий реестр работ ДЛ.

$$\sum T_{асу}^{Di} < T_{ручс}^{Di} \quad (15)$$

Если время на разработку документа на основе применения АСУ превышает директивное,

$$T_{физасу} < T_{дир}, \quad (16)$$

то слои ЦКМ перераспределяются между ДЛ вновь до тех пор, пока не будет подтверждено выражение 16.

Таким образом, можно сформировать перечень и последовательность выполнения управленческих работ ДЛ ОУ АТО, выполняемые при решении ИЗ с использованием АСУ, при этом данная последовательность может быть представлена в виде алгоритма с диалоговым режимом, что позволит автоматизировать данный процесс.

Задача **второго этапа** состоит в обеспечении рационального распределения ресурса работ с выполнением РЗ между ДЛ ОУАТО, с учетом их функциональных обязанностей, разрабатываемых ими картографических документов и других документов по АТО с использованием АСУ, а также количества этих ДЛ, занятых работой на средствах автоматизации. Решение данной задачи осуществляется итерационным способом, при котором последовательно на основе анализа совокупности исходных данных осуществляется формирование перечней управленческих работ реализуемых ДЛ с решением РЗ. Из этого перечня производится выборка работ с решением РЗ на средствах автоматизации. Проводимая оценка данных работ по показателям своевременности и достоверности, а затем и определение их соответствия заданным критериям позволяет осуществить выбор допустимых из них. В последующем проводится распределение допустимых работ с РЗ между ДЛ.

Цель этапа выполнения управленческих работ при решении РЗ с применением АСУ – сформировать перечень, последовательность и показатели оценки управленческих работ, выполняемые ДЛ ОУАТО при решении РЗ с использованием АСУ. Под РЗ понимается выполнение расчетов, выполняемых ДЛ АТО ГВ на средствах автоматизации с использованием встроенных и прилагаемых расчетных модулей. Управленческие работы при решении РЗ на основе АСУ, включают в себя:

- формирование исходных данных для выполнения управленческих работ
- при решении РЗ;

- формирование перечня управленческих работ при решении РЗ;
- выбор тех работ, при которых РЗ могут быть выполнены с использованием встроенных или прилагаемых расчётных модулей имеющихся в составе АСУ;
- оценка управленческих работ по показателям своевременности и достоверности;
- выбор допустимых управленческих работ по требуемым критериям, сравнение полученных результатов оценки по достоверности и своевременности с требуемым.

На начальной стадии этапа определяются исходные данные:

- перечень документов  $D_{i_{асу}}$  разрабатываемых с использованием АСУ;
- $V_{вх(исх)}^{бц}$  – совокупный объём входящей (исходящей) буквенно-цифровой информации;
- ресурс ДЛ ОУ АТО  $N_{дл_{асу}}^{оу}$  выделенный для отработки документов на основе применения АСУ;
- продолжительность управленческих работ (РЗ)  $T_{рз_{асу}}$  выполняемых ДЛ ОУ АТО на основе применения АСУ;
- перечень управленческих работ  $G_{уррз}^{асу}$ , выполняемых ДЛ ОУ АТО с применением АСУ.

Формирования перечня управленческих работ при решении РЗ позволяет ДЛ ОУ АТО последовательно осуществить выборку РЗ  $Z_{рз}$ , из общего перечня задач  $Z_{dofl}^{y_{aro}}$ , а затем из них РЗ, выполняемых с использованием АСУ  $-Z_{рз_{асу}}$ .

Правило выборки представлено выражениями.

$$Z_{рз} = (Z_{рз_1}, Z_{рз_2}, \dots \dots Z_{рз_m}), \text{ при } Z_{рз} \in Z_{dofl}^{y_{aro}}, m = 1, \dots m \quad (17)$$

$$Z_{рз_{асу}} = (Z_{рз_{асу_1}}, Z_{рз_{асу_2}}, \dots \dots Z_{рз_{асу_n}}), \text{ при } Z_{рз_{асу}} \in Z_{рз}, n = 1, \dots n \quad (18)$$

Выражение для определения перечня работ представлено и имеет вид.

$$Z_{PЗ_{acy}} \rightarrow G_{ур_{PЗn}}^{acy} \quad (19)$$

Выбор тех работ, при которых PЗ могут быть выполнены с использованием встроенных или прилагаемых расчетных модулей, имеющихся в составе средств автоматизации представлено в виде выражения:

$$Z_{PЗ_{acy}} \rightarrow G_{ур_{PЗr}}^{acy} \quad (20)$$

где  $r \in n$  – количество расчетных модулей реально используемых для решения задач.

Оценка работ, выполняемых ДЛ с решением PЗ на средствах автоматизации осуществляется по показателю своевременности. Оценка данных работ осуществляется, как правило, только для проектируемых и вновь предлагаемых программных расчетных модулей.

$$T_{ф_{PЗ_{acy}}} < T_{дир}; \quad (21)$$

Следовательно, при соответствии показателей своевременности выполнения работ требуемым критериям, данные работы определяются как допустимые и участвуют в формировании перечня допустимых работ при решении PЗ на основе применения АСУ. В случае необходимости может быть изменено распределение ДЛ с целью увеличения ресурса, но, как показали исследования, это оказывает малое влияние на повышение обоснованности решений. Для этого, после соответствующей корректировки исходных данных необходимо повторно провести распределение ресурса, оценить полученный вариант.

Задача **третьего** этапа (рисунок 10) определение затрат фактического времени на обработку входящей и исходящей информации и сравнение с директивным временем (Таблица 9) выполнения управленческих работ на этапе принятия решения.

Таблица 9 - Нормативное (директивное) время этапов принятия решения и планирования операции [66]

Содержание этапа	Требуемый временной норматив	
	Оперативно-стратегическое звено управления (военный округ, ГВ)	Оперативное звено управления (армия)
Уяснение задачи, оценка обстановки	2 - 2.5 часа	1,5 -2,0 часа
Определение замысла операции	1 - 1.5 часа	0,5 -1,0 часа
Завершение принятия решения	6-7 часов	4 – 5 часов
<b>Итого для принятия решения</b>	<b>9-11 часов</b>	<b>6-8 часов</b>
Постановка (доведение) задач войскам	1-2 часа	0,5-1 часа
Планирование операции	2-3 суток	1-2 сутки

Затраты фактического времени на обработку входящей, исходящей информации рассчитывались отдельно, с учетом скорости переработки буквенно-цифровой и графической информации.

Кроме этого учитывался резерв времени ДЛ ОУ при выполнении управленческих работ:

$$T_{\phi} = T_{\text{вх}} + T_{\text{исх}} + T_{\text{рез}}, \quad (22)$$

где:  $T_{\text{вх}}$  – время, затрачиваемое на обработку входящей информации;

$T_{\text{исх}}$  – время, затрачиваемое на обработку исходящей информации;

$T_{\text{рез}}$  – резерв времени.

1. Определение времени на обработку входящей информации

$$T_{i_{\text{вх}}} = T_{i_{\text{вх}}}^{\text{бц}} + T_{i_{\text{вх}}}^{\text{карт}},$$

$$\text{где } T_{i_{\text{вх}}}^{\text{бц}} = \frac{\sum_{i=1}^n V_{i_{\text{вх}}}^{\text{бц}}}{L_{i_{\text{вх}}}^{\text{бц}}},$$

$$T_{i_{\text{вх}}}^{\text{карт}} = \frac{\sum_{i=1}^n V_{i_{\text{вх}}}^{\text{карт}}}{L_{i_{\text{вх}}}^{\text{карт}}}$$

в результате получаем:  $T_{i_{\text{вх}}} = \frac{\sum_{i=1}^n V_{i_{\text{вх}}}}{L_{i_{\text{вх}}}^{\text{ср}}}$

2. Определение времени на обработку исходящей информации

$$T_{i_{\text{исх}}} = T_{i_{\text{исх}}}^{\text{бц}} + T_{i_{\text{исх}}}^{\text{карт}}$$

2.1. Определение коэффициента приведения средних затрат времени на производство и фиксацию графических знаков к буквенно-цифровым

$$k_{\text{пр}i} = \frac{L_{i_{\text{исх}}}^{\text{карт}}}{L_{i_{\text{исх}}}^{\text{бц}}}; \quad T_{i_{\text{исх}}} = \frac{\sum_{i=1}^n V_{i_{\text{исх}}}^{\text{бц}} k_{\text{пр}i} + \sum_{i=1}^n V_{i_{\text{исх}}}^{\text{карт}}}{L_{i_{\text{исх}}}^{\text{бц}} k_{\text{пр}i}}$$

3. Определение резерва времени

$$T_{\text{рез}} = T_{\text{дир}}(1 - K_{\varphi})$$

4. Определение фактического времени на выполнение УР

$$T_{\text{рф}} = T_{\text{вх}} + T_{\text{исх}} + T_{\text{рез}}$$

$$T_{\varphi} = \left( \frac{\sum_{i=1}^n V_{i_{\text{вх}}}}{L_{i_{\text{вх}}}^{\text{ср}}} + \frac{\sum_{i=1}^n V_{i_{\text{исх}}}^{\text{бц}} k_{\text{пр}i} + \sum_{i=1}^n V_{i_{\text{исх}}}^{\text{карт}}}{L_{i_{\text{исх}}}^{\text{бц}} k_{\text{пр}i}} \right) \times \frac{K_{\text{эу}} K_{\text{и}}}{N k_{\text{о}} k_{\text{то}}} + T_{\text{дир}} \times (1 - K_{\varphi})$$

5. Определение критерия оперативности выполнения УР

$$K_{\text{оп}} = \frac{T_{\varphi}}{T_{\text{дир}}}$$

Рисунок 10 – Определение затрат фактического времени на обработку входящей и исходящей информации

Определяем затраты времени ДЛ ОУ АТО на обработку входящей информации:

$$T_{\text{вх}} = T_{\text{вх}}^{\text{бц}} + T_{\text{вх}}^{\text{карт}}, \quad (23)$$

где:  $T_{\text{вх}}^{\text{бц}}$  – время, затрачиваемое на обработку входящей буквенно-цифровой информации;

$T_{\text{вх}}^{\text{карт}}$  – время, затрачиваемое на обработку входящей картографической информации.

По результатам ранее проведенных исследований [55, 66, 76,86], средняя производительность одного ДЛ ОУ по обработке входящей буквенной и цифровой информации не критично различается и равна 2–5 зн/сек.

Объем входящей (исходящей) были рассчитаны по формулам 1-4.

Определяем затраты времени ДЛ ОУ на обработку входящей и исходящей информации.

Время на обработку входящей информации одним ДЛ будет равно:

$$T_{\text{вх}} = \frac{V_{\text{вх}}}{L_{\text{вх}}^{\text{ср}}}. \quad (24)$$

Для подсчета времени, затрачиваемого ДЛ на выработку исходящих документов, воспользуемся нормативными показателями производительности, которые позволяют учитывать усредненные возможности ОУ, их техническую оснащенность, уровень подготовки ДЛ и их слаженность.

Исходя из анализа источников и опыта проводимых учений производительность ДЛ по обработке исходящей буквенно-цифровой информации  $L_{\text{исх}}^{\text{бц}}$  находится в пределах 1-3 знака в секунду.

В картографических боевых документах необходимо учитывать только оперативную обстановку, наносимую ДЛ ОУ на свои слои карты, так как топографическая основа и изученная оперативная обстановка не требует больших затрат времени на обработку. С учётом, разработанных элементов научно методического аппарата производительность ДЛ ОУ АТО по

выполнению управленческих работ (нанесению условных знаков на формируемый слой) составляет,  $L_{исхi}^{гр}$  от 10 до 14 знаков в минуту.

Время на обработку исходящей информации одним ДЛ будет равно:

$$T_{исх} = T_{исх}^{бц} + T_{исх}^{карт}. \quad (25)$$

$$T_{исх} = \frac{V_{вх}^{бц}}{L_{исх}^{бц}} + \frac{V_{исх}^{карт}}{L_{исх}^{карт}}. \quad (26)$$

Для приведения средних затрат времени на производство и фиксацию графических знаков к буквенно-цифровым в исходящих документах, использовался коэффициент приведения:

$$k_{пр} = \frac{L_{исх}^{карт}}{L_{исх}^{бц}}. \quad (27)$$

Это было сделано с целью удобства в расчетах:

$$L_{исх}^{карт} = k_{пр} \times L_{исх}^{бц}. \quad (28)$$

Используя коэффициент приведения, время на обработку исходящей информации одним ДЛ будет равно:

$$T_{исх} = \frac{\sum_{i=1}^n V_{исх}^{бц} k_{пр} + \sum_{i=1}^n V_{исх}^{карт}}{L_{исх}^{бц} k_{пр}}. \quad (29)$$

Время на выполнение управленческих работ ОУ, с учётом влияния на него различных показателей, рассчитывался по формуле:

$$T_{\phi} = \left( \frac{\sum_{i=1}^n V_{вх}}{L_{вх}^{ср}} + \frac{\sum_{i=1}^n V_{исх}^{бц} k_{пр} + \sum_{i=1}^n V_{исх}^{карт}}{L_{исх}^{бц} k_{пр}} \right) \times \frac{K_{эуКи}}{Nk_{оКго}} + T_{дир} \times (1 - K_{\phi}), \quad (30)$$

где:  $V$  – объем информации (входящей) исходящей, зн.;

$N$  – количество ДЛ ОУ, чел.;

$k_u$  – коэффициент, учитывающий увеличение объема обрабатываемой информации после рассмотрения соответствующими должностными лицами ОУ, из-за необходимости их доработки или допущенных ошибок, ( $K_u=1,05-1,10$ ) [55, 66, 105, 106];

$k_o$  – коэффициент, учитывающий количество ДЛ не участвующих в работе (командировки, отдых и т.п.) ( $k_o=0,6-0,7$ );

$k_{mo}$  – коэффициент, учитывающий сокращение затрат времени при внедрении более современных объектов технической основы системы управления, влияющих на эффективность управления ( $k_{mo} = 1,1 - 1,15$ ) [55, 66, 105, 106];

$k_{эу}$  – коэффициент экстремальных условий работы, учитывающий увеличение нагрузки на ДЛ в условиях, отличающихся от оптимальных.

$$K_{эу} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (31)$$

где:  $k_1$  – коэффициент, учитывающий увеличение нагрузки на ДЛ из-за сложных климатических условий ( $k_1 = 1,25 - 1,35$ ) [55, 66, 105, 106];

$k_2$  – коэффициент, учитывающий увеличение нагрузки на ДЛ при работе ночью ( $k_2 = 1,15 - 1,2$ ) [55, 66, 105, 106];

$k_3$  – коэффициент, учитывающий увеличение нагрузки на ДЛ при работе в стрессовых ситуациях (при артобстреле, бомбежке и т.п.) ( $k_3 = 1,3 - 1,35$ ) [55, 66, 105, 106];

$k_4$  – коэффициент, учитывающий увеличение нагрузки на ДЛ при длительной, непрерывной работе (коэффициент «утомления», «усталости») ( $k_4 = 1,2 - 1,3$ ) [55, 66, 105, 106];

$k_5$  – коэффициент, учитывающий увеличение нагрузки на ДЛ при пиковых нагрузках ( $k_4 = 1,2 - 1,3$ ) [55, 66, 105, 106];

$T_{рез}$  – резерв времени, который необходим ОУ для решения внезапно возникающих задач, зависит от директивного времени и коэффициента потерь времени ( $k_{\phi}=0,6-0,8$ ) [66].

Время, определенное на работу ОУ можно считать как сумму времени, состоящую из слагаемых временных отрезков затрачиваемых ДЛ при выполнении всего комплекса мероприятий и считать их критическими путями:

$$K_{оп} = \frac{T_{\phi}}{T_{дир}}, \quad (32)$$

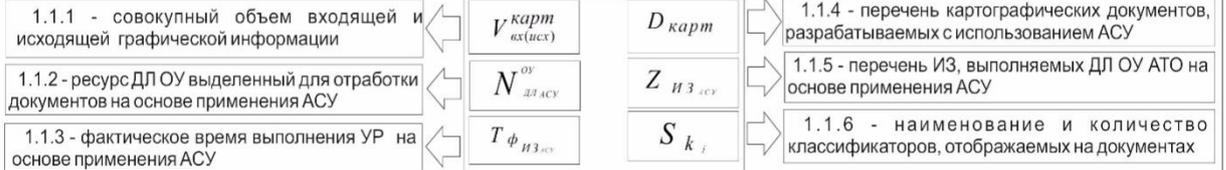
при  $T_{\phi} \leq T_{дир}$ ,  $0 < K_{оп} \leq 1$ .

Таким образом, разработанная (рисунок 11) методика повышения эффективности управления АТО ГВ на основе применения ИРЗ [134], позволяет сформировать перечень и последовательность выполнения управленческих работ ДЛ ОУ АТО, выполняемые при решении ИРЗ с использованием АСУ, при этом данная последовательность может быть представлена в виде алгоритма с диалоговым режимом, что позволит автоматизировать данный процесс, а также оценить возможности ОУ АТО ГВ по оперативности выполнения управленческих работ, сравнить фактические затраты времени с директивным временем, что даст возможность спрогнозировать пути повышения эффективности управления АТО ГВ.

**Сущность:** обоснование последовательности выполнения управленческих работ, выполняемых должностными лицами (ДЛ) при решении информационно-расчётных задач (ИРЗ), с использованием комплекса взаимосвязанных способов, методов, приёмов и средств, обеспечивающих сбор, обработку, хранение, выдачу и отображение информации с целью снижения трудоёмкости процессов её использования ДЛ органов управления (ОУ), что в конечном итоге приведёт к резкому сокращению времени на обработку информации и разработку документов по управлению автотехническим обеспечением (АТО), то есть повысит эффективность управления АТО группировки войск (ГВ) в операциях.

Цель **первого этапа** - сформировать перечень и последовательность выполнения УР ДЛ ОУ АТО ГВ, выполняемых при решении ИЗ на АСУ.

**1.1 Формирование исходных данных для выполнения управленческих работ при решении информационных задач**



1.2 Формирования матрицы картографических документов следующего вида:  $D_{карт} = [d_{ijk}]$   
 Элементы матрицы  $d_{ijk}$  имеют значения "0" и "1", которые указывают на наличие или отсутствие в i-ом документе j-го условного знака k-ой классификационной группы.

1.3 Формирование перечня слоев цифровых карт местности, с целью распределения управленческих работ между должностными лицами органов управления АТО при отработке картографических документов.

1.4 Выборка групп условных знаков ( $Y_{zn}^{XK}$ ) из общего перечня ( $Y_{zn}^k$ ), как правило, одной классификационной группы (k), имеющих одинаковое значение не менее чем для двух картографических документов ( $D_{i карт}$ ).

1.6 Формирование перечня управленческих работ по созданию или обработке картографических документов и их показателей качества, расчёт времени на выполнение управленческих работ. При этом если суммарное время на разработку документа на основе применения АСУ не превышает времени на разработку аналогичного документа ручным способом, то данная работа считается допустимой.

Совокупность условных знаков одной выборки:  $Y_{zn}^x = Y_{zn_1}^x, Y_{zn_2}^x, \dots, Y_{zn_n}^x$ , наносимой на пользовательскую карту, является слоем.

1.5 По результатам формирования слоев, информацию о перечне слоев цифровых карт местности (ЦКМ), заносят в базу данных, при этом слои ЦКМ, повторяющиеся в различных документах, помечаются звездочкой (\*). Задача распределения слоев состоит в том, чтобы распределить между ДЛ слои ЦКМ, помеченные (\*). Слои ЦКМ, которые не повторяются, наносятся ДЛ в полном объеме.

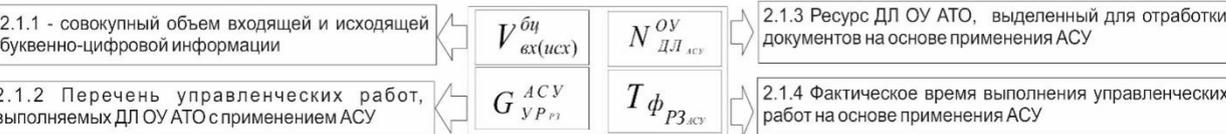
Правило формирования слоев представлено выражением:  
 $Y_{zn}^x = (Y_{zn_1}^x, Y_{zn_2}^x, \dots, Y_{zn_n}^x)$   
 при:  $Y_{zn}^x \in Y_{zn}^k \cdot Y_{zn}^x \in D_{i карт}$

$\sum T_{АСУ}^D < T_{руч}^D \quad T_{ф ИЗ АСУ} < T_{ДПР}$

1.7 Формирование перечня допустимых управленческих работ по созданию или обработке слоев ЦКМ и запись их в общий реестр управленческих работ ДЛ ОУ АТО.

Цель **второго этапа** - обеспечение рационального распределения ресурса работ между ДЛ ОУ АТО при решении расчётных задач, с учетом их функциональных обязанностей, разрабатываемых ими картографических и текстовых документов по АТО с использованием АСУ, а также количества этих ДЛ, занятых работой на средствах автоматизации.

**2.1 Формирование исходных данных для выполнения управленческих работ при решении расчётных задач**



2.2 Формирования перечня управленческих работ при решении РЗ позволяет ДЛ ОУ АТО последовательно осуществить выборку РЗ ( $Z_{РЗ}$ ), из общего перечня задач ( $Z_{доп}$ ), а затем из них РЗ, выполняемых с использованием АСУ ( $Z_{РЗ АСУ}$ ).

Выборка РЗ из общего перечня задач возложенных на ДЛ  
 $Z_{РЗ} = (Z_{РЗ1}, Z_{РЗ2}, \dots, Z_{РЗm})$ ,  
 при  $Z_{РЗ} \in Z_{доп}^Y, m = 1, \dots, m$

Выборка РЗ, выполняемых с использованием АСУ  
 $Z_{РЗ АСУ} = (Z_{РЗ АСУ1}, Z_{РЗ АСУ2}, \dots, Z_{РЗ АСУn})$ ,  
 при  $Z_{РЗ АСУ} \in Z_{РЗ}^Y, n = 1, \dots, n$

2.3 Определение перечня управленческих работ, выполняемых ДЛ при решении РЗ с использованием АСУ

$Z_{РЗ АСУ} \rightarrow G_{УР РЗ}^{АСУ}$

2.4 Выбор тех работ, при которых РЗ могут быть выполнены с использованием встроенных или прилагаемых расчётных модулей имеющих в составе АСУ

$Z_{РЗ АСУ} \rightarrow G_{УР РЗ}^{АСУ}$

2.5 Оценка УР по показателю своевременности  
 $T_{ф РЗ АСУ} < T_{ДИР}$

2.6 Выбор допустимых управленческих работ по требуемым критериям, сравнение полученных результатов оценки по своевременности с директивным

Цель **третьего этапа** - определение затрат фактического времени на обработку входящей и исходящей информации

$T_{ф} = T_{вх} + T_{исх} + T_{рез}$ , где:

$$T_{ф} = \left( \sum_{i=1}^n V_{i вх}^{ср} + \sum_{i=1}^n V_{i вх}^{бц} \times K_{нр_i} + \sum_{i=1}^n V_{i вх}^{карт} \right) \times \frac{K_{з\у} \times K_{и}}{N_{дл} \times K_{о} \times K_{то}} + T_{дир} \times (1 - K_{\phi})$$

Для приведения затрат времени на производство и фиксацию картографических знаков к буквенно-цифровым, использовался коэффициент приведения:  $K_{нр_i} = \frac{L_{i карт}}{L_{i вх}^{бц}}$

$T_{вх}$  - время, на обработку входящей информации;  
 $T_{исх}$  - время, на обработку исходящей информации;  
 $T_{рез}$  - резерв времени, зависит от директивного времени и коэффициента  $\phi$  потерь времени.

Рисунок 11 – Методика повышения эффективности управления автотехническим обеспечением группировки войск на основе применения информационно-расчётных задач

## **Выводы**

Установлено, что процесс управления АТО, необходимо рассматривать, как реализацию комплекса различных задач АТО, содержание которых можно свести к совокупности конкретных видов управленческих работ, возлагаемых на ДЛ ОУ АТО, осуществляемых в строго определенных временных рамках, которые определены условиями обстановки, а также временем, определенным на принятие решения и планирование АТО в операции. То есть фактическое время, затрачиваемое на выполнение управленческих работ не должно превышать заданного времени, определённого командованием.

Разработана методика обоснования и структуризации задач управления автотехническим обеспечением группировки войск, которая позволяет сформировать перечень задач управления автотехническим обеспечением группировки войск, представляющая собой элемент многомерного пространства управления, координатами которого являются признаки деления системы по принципу: вид управляемого процесса → организационный элемент → функция управления → период управления.

Определено что наиболее рациональным путём повышения эффективности управления АТО является использование средств автоматизации, позволяющие использовать формализованные возможности АСУ и творческие возможности интеллекта ДЛ ОУ АТО в процессах управления АТО группировки войск на основе применения ИРЗ. Разработана методика повышения эффективности управления автотехническим обеспечением группировки войск на основе применения информационно-расчётных задач, которая является универсальной, так как может быть использована в различных управлениях и службах при выполнении работ с применением АСУ, при этом реализация предложенного подхода возможна при подготовке программного обеспечения для средств автоматизации.

### **3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ РАЗРАБОТАННОГО НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОГО АППАРАТА**

#### **3.1 Экспериментальная проверка результатов исследования**

Разработанные модели и методики являются одним из этапов исследований и являются средством, инструментом для достижения задач проведенных исследований. Следующим этапом исследования является проведение вычислительного эксперимента, содержание которого зависит от поставленных задач исследования, и оценки эффективности полученных результатов. Последние достижения в области информатики и компьютерных технологий способствуют интенсификации процессов по проведению вычислительного эксперимента в исследовании сложных систем с большим числом возможных состояний. Каждый вычислительный эксперимент базируется, как правило, на средствах вычислительной математики. Проведение вычислительного эксперимента для проверки результатов теоретических исследований рассматривается как один из этапов единого процесса моделирования. Именно на этом этапе решаются такие важнейшие вопросы как определение адекватности моделей и методик процессам, происходящим в управлении АТО операций, а также прогнозирование ее поведения в условиях, в которых натурные эксперименты в силу оперативных и экономических факторов нецелесообразны или даже невозможны.

Как показывают исследования [53, 55, 66, 77], проведение вычислительного эксперимента с помощью персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ) представляет собой кратчайший путь получения необходимой достоверной информации. Кроме того, установлено, что анализ результатов моделирования целесообразно осуществлять в соответствии с его целями и методами математического планирования эксперимента, используемые для их достижения. Применение методов

математического планирования эксперимента на ПЭВМ обеспечивает необходимую достоверность, а также значительную экономию временных и вычислительных ресурсов. Цели моделирования при этом могут предусматривать оценивание эффективности разработанных методик, сравнение существующих вариантов по показателям эффективности, определения степени влияния управляемых факторов на результаты исследования. Достижение этих целей, в соответствии со стратегией исследования, возможно при последовательной реализации этапов поиска. Для оценки эффективности и подтверждения достоверности научных выводов исследования был спланирован и проведён вычислительный эксперимент, результаты которого явились исходными данными для оценки эффективности.

Цель проведения вычислительного эксперимента заключается в том, чтобы выбрать именно те показатели, которые бы удовлетворяли бы критерию эффективности. В качестве экспериментальной базы для проведения вычислительного эксперимента предлагается использовать ПЭВМ, элементы системного и прикладного программного обеспечения, имеющие такие же функциональные характеристики, как и существующие автоматизированные рабочие места ДЛ ОУ АТО. Для проведения вычислительного эксперимента необходимо определить наиболее значимые факторы моделируемого процесса и осуществить выбор значений входных переменных (известные факторы). Для определения показателя эффективности в условиях неопределённости эксперимента следует изменить случайные факторы на их математическое ожидание. В результате задача становится детерминированной, и значение показателя эффективности может быть достаточно рассчитана.

На первом этапе, с целью реализации алгоритма проведения вычислительного эксперимента (рисунок 12), в качестве элемента специального программного обеспечения была разработана программа с использованием системы (языка) программирования Делфи-7 и инструментального средства Microsoft Excel.

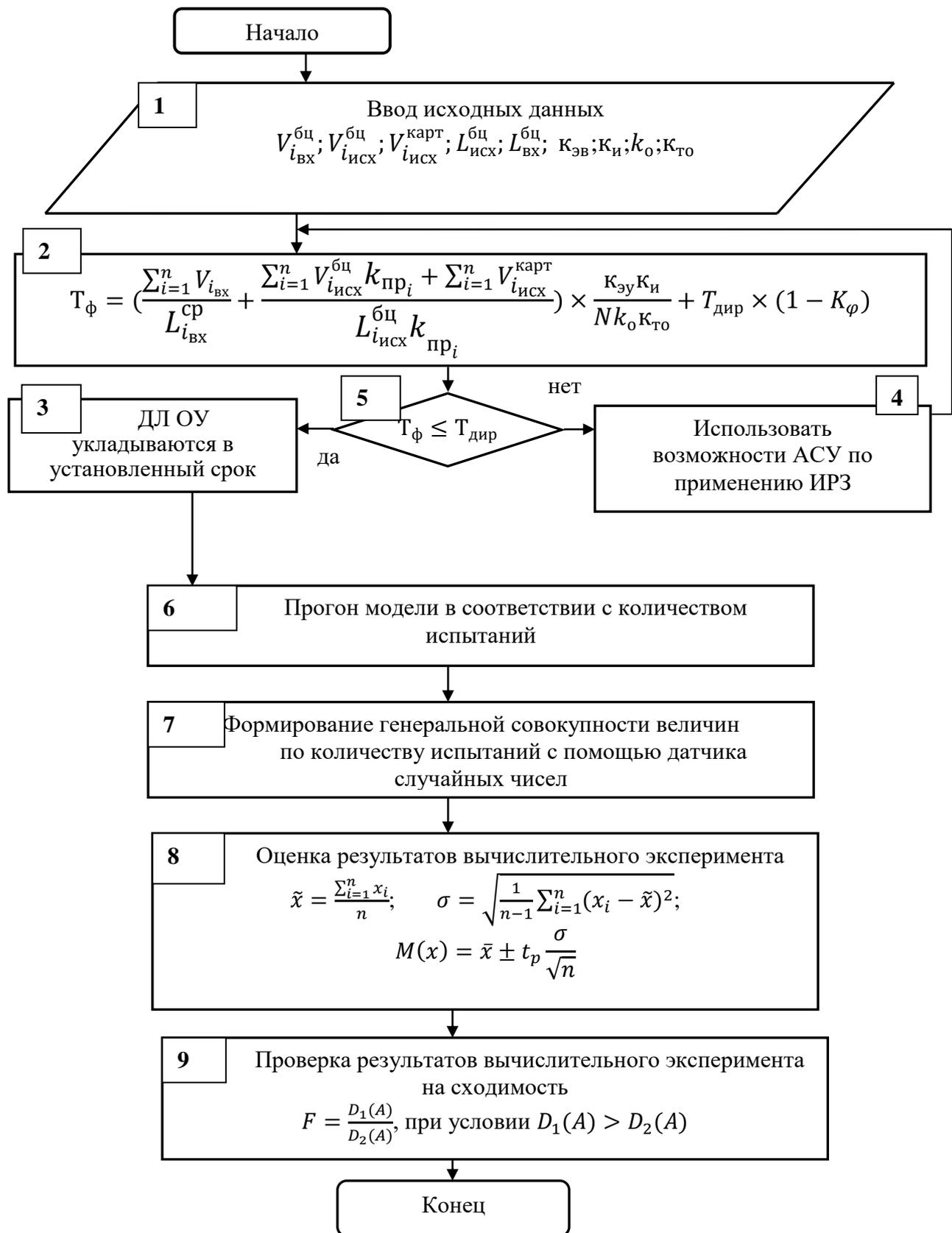


Рисунок 12 – Алгоритм проведения вычислительного эксперимента

На втором этапе вычислительного эксперимента сформирована совокупность исходных данных, которые изменялись в ходе проведения вычислительного эксперимента

Затраты фактического времени на обработку входящей, исходящей информации в ходе эксперимента рассчитывались отдельно, с учетом скорости переработки буквенно-цифровой и графической информации. Кроме этого учитывались: резерв времени ДЛ ОУ при выполнении управленческих работ; работа в различных условиях (экстремальных).

В ходе реализации третьего этапа вычислительного эксперимента осуществлён прогон модели с целью отладки программы – проверки её работоспособности.

Наибольшую трудность при организации машинного эксперимента представляет определение диапазона изменения входных переменных, выбор последовательности (очередности) этапов эксперимента. От правильной организации машинного эксперимента зависит как объективность результатов, для чего количество прогонов модели должно быть достаточным, так и результативность выводов, предложений и рекомендаций. Опытной основой научного исследования является наблюдение.

Исследуемое свойство представляет некую величину  $\bar{x}$ . В силу целого ряда причин, главным образом оттого, что невозможно полностью учесть ничтожные изменения большого числа разнообразных возмущающих факторов, результаты  $n$  наблюдений не будут одинаковыми, от наблюдений к наблюдению они будут испытывать неправильные колебания.

Чтобы найти достаточно большое число наблюдений, надо задать величину вероятности  $P$ , выражающую степень надёжности выводов и назначить допустимую ошибку  $\varepsilon$ . Если принять величину вероятности равной  $P = 0,05$ , а допустимую ошибку  $\varepsilon = 0,05$ , то меру изменчивости можно рассчитать по формуле 33.

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100\%, \quad (33)$$

где:  $v$  – мера изменчивости;

$\sigma$  – среднее квадратическое отклонение;

$\bar{x}$  – математическое ожидание времени, затрачиваемое на выполнение управленческих работ.

При помощи программы с использованием системы программирования Делфи-7 и инструментального средства Microsoft Excel были проведены шесть ( $n = 6$ ) опытов и найдено среднее значение  $\tilde{x}$  по формуле 34.

$$\tilde{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (34)$$

Полученные данные были занесены в таблицу 4.

Для определения дисперсии и среднего квадратического отклонения [125] применим формулы 35 и 36:

$$D = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \tilde{x})^2, \quad (35)$$

$$\sigma = \sqrt{D}. \quad (36)$$

где  $D$  – дисперсия,

$\sigma$  – среднее квадратическое отклонение,

$n$  – количество испытаний.

Рассчитываем меру изменчивости  $v$  по формуле 33, если мера изменчивости  $v \leq 10\%$ , то достаточно большое число находим непосредственно по номограмме [62], зная значения меры изменчивости  $v$  и допустимую ошибку  $\varepsilon$ , находим искомое достаточно большое число наблюдений  $n$ . Данные по определению количества опытов изложены в таблице 10.

Таблица 10 – Определение количества опытов

$\tilde{x}$	$\sigma$	$\nu$	$n$
663	0,1	9,5	15

Таким образом, количество испытаний при точности  $\varepsilon = 0,05$ , мере изменчивости  $\nu = 9,5$  и доверительной вероятности  $P(x) = 0,95$  устанавливаем количество испытаний  $n \geq 15$ .

На четвёртом этапе была сформирована совокупность результатов вычислительного эксперимента.

Результаты данного этапа вычислительного эксперимента формировались следующим образом – для моделирования изменения степени влияния факторов использовался датчик случайных чисел, генерируемых совокупность случайных чисел, распределённых по нормальному закону распределения.

Каждое значение датчика случайных чисел умножались на коэффициенты. С целью оценки достоверности полученных результатов, производим расчёт доверительных интервалов с доверительной вероятностью 0,95.

В связи с тем, что результаты вычислительного эксперимента формируются на основе использования датчиков случайных чисел, генерирующих совокупность случайных чисел, распределённых по нормальному закону распределения, согласно [62], принято, что  $x$  – генеральная совокупность имеет нормальный закон распределения.

В результате обработки статистических данных по выборке определяем среднее значение  $\bar{x}$ , являющегося статистической оценкой математического ожидания времени на выполнение управленческих работ.

Доверительный интервал для математического ожидания [62] определяется по следующей формуле:

$$M_{н,в} = \bar{x} \pm t_k \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (37)$$

где:  $M_{н,в}$  – верхняя и нижняя граница математического ожидания;

$\bar{x}$  – статистическая оценка математического ожидания;

$t_k$  – коэффициент Стьюдента;

$\sigma$  – среднеквадратическое отклонение.

По таблице значения нормальной функции распределения [125] определена величина  $t_p = 1,96$ , которая определяет для нормального закона число средних квадратических отклонений, которое нужно отложить вправо и влево от центра рассеивания для того, чтобы вероятность попадания в полученный участок была равна 0,95.

Отсюда следует, что если 95% значений  $\bar{x}$  расположено внутри интервала  $\pm 1,96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  относительно  $M(x)$ , то  $\bar{x} \pm 1,96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  дает доверительный интервал, который заключает  $M(x)$  в своих границах.

Таким образом, рассчитываем попадание нормально распределённой случайной величины, в верхнюю и нижнюю границы математического ожидания по формуле 37 и заносим в таблицу 11.

Таблица 11 – Оценка результатов вычислительного эксперимента

Показатели	Математическое ожидание, $M(x)$	Среднее квадратическое отклонение	$t_p \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	Доверительный интервал, $I_p$		Доверительная вероятность, $P$
				Нижняя граница	Верхняя граница	
$T_{\phi}$	660	46	23	637	683	0,95
$K_{оп}$	0,93	0,051	0,026	0,9	0,95	0,95

Следовательно, с вероятностью 0,95, можно утверждать, что математическое ожидание величины времени, затрачиваемое на выполнение управленческих работ, находится в интервале от 637 до 683 минут.

Таким образом, для своевременного выполнения задач возложенных на ДЛ ОУ АТО на этапе принятия решения необходимо минимум 637 максимум

683минут.

На пятом этапе вычислительного эксперимента проводим исследование моделируемого процесса на сходимость теории и практики по критерию Фишера [125].

$$F = \frac{D_1}{D_2}, \quad (38)$$

при условии, что:  $D_1 > D_2$ , где:

$D_1$  – дисперсия по результатам вычислительного эксперимента,

$D_2$  – дисперсия по материалам КШУ, КШТ [11, 12, 95, 96].

Из [125] находим табличные значения  $F$ – при степенях свободы 15 и 4, 5%-ом уровне значимости  $F_{\text{табл}} = 3,06$ .

По формуле 38 находим  $F_{\text{расч}}$  и все полученные данные заносим в таблицу12

. Таблица 12 – Дисперсионные отношения

$D_1$	$D_2$	$F_{\text{расч}}$	$F_{\text{табл}}$
2120	1206	1,76	3,06

Расчётное значения  $F$ -критерия сравниваем с табличным, если  $F_{\text{расч}} < F_{\text{табл}}$ , то гипотеза об адекватности проверяемого результата принимается, следовательно, полученное значения дисперсионного отношения не достигает 5% уровня значимости, и поэтому, нет основания считать полученную разницу результатов вычислительного эксперимента с материалами КШУ существенной.

Таким образом, предлагаемая схема планирования и проведения вычислительного эксперимента (рисунок 13) позволяет выбрать показатели, которые бы удовлетворяли бы критерию эффективности, сформировать совокупность результатов вычислительного эксперимента для оценки эффективности и подтверждения достоверности научных выводов исследования.



Рисунок 13 – Структура планирования и проведения вычислительного эксперимента

### **3.2 Оценка военно-экономической эффективности результатов исследования**

Оценка степени соответствия предлагаемых решений по повышению эффективности управления АТО ГВ осуществляется по совокупности показателей и критериев. При этом должно соблюдаться единство и обязательная соподчиненность используемых критериев. При анализе сложных систем, относящихся к военной области, к часто используемым, относятся две группы критериев: оперативные и экономические. По своей значимости и в зависимости от того, что хотят получить от системы, они могут быть главными и вспомогательными. При этом первая группа (оперативные критерии) должна позволять производить оценку системы по степени соответствия функций и качества системы предъявляемым к ней оперативным требованиям. Вторая группа (экономические критерии) дает возможность провести обобщенную стоимостную оценку, то есть определить какой ценой, в стоимостном выражении достигается выполнение поставленных задач. Так широкое распространение имеет оценка эффективности по их экономичности, критерием такого анализа является нормативы численности управленческого аппарата по функциям, типовым структурам и штатам, лимитам административных расходов. Серьезным недостатком такого подхода является отсутствие связи между регламентируемыми затратами на управление и его результатами. Под экономической эффективностью принято понимать затраты на создание и функционирование элементов СУ, то есть затраты на содержание ОУ в том числе денежное довольствие личного состава, как оперативного, так и обслуживающего персонала, затраты на закупку и содержание технических средств управления и программного обеспечения.

Однако, что касается вклада, связанное с повышением эффективности управления в конечный результат, то есть в исход боевых действий, то здесь неизбежна большая неопределённость, поскольку этот вклад не всегда пропорционален расходам на функционирование ОУ. Прогнозируя ход и исход

военных действий, невозможно точно охарактеризовать числом, долю в успехе, которую в чистом виде можно приписать к качеству управления, и таким образом оценить её экономическую эффективность. Совершенствование методов работы, технологий управления, лишь обеспечивает лучшие условия для эффективной деятельности ДЛ ОУ АТО. Косвенное влияние совершенствование методов работы ДЛ ОУ АТО на эффективность процесса управления, проявляются через облегчение возможностей достижения необходимых результатов:

- сокращение затрат времени, труда на выполнение управленческих функций и работ;
- обеспечение условий для более эффективного использования и повышения квалификации ДЛ ОУ АТО, но нельзя утверждать, что это повлияло непосредственно на результативность принятых управленческих решений.

Это не означает, что эффект, обеспеченный процессом управления АТО ГВ в операции имеет прямую связь с совершенствованием, изменением методов работы ДЛ ОУ.

Следовательно, в основном совершенствование методов работы сопровождается высокими затратами на закупку программного обеспечения, технических средств управления, их обслуживание, содержание ДЛ, обслуживающего персонала, но при этом предлагаемая система отличается более высокой надёжностью, устойчивостью, а также лучшим показателями оперативной эффективности [55, 66, 77].

Таким образом, в исследовании в качестве основного рассматривается критерий оперативной эффективности, в качестве вспомогательного – критерий экономической эффективности.

Оценка эффективности работы ОУ АТО должна осуществляться по принципу рационального распределения задач и согласованной работой всех входящих в её состав подразделений и конкретных ДЛ. На этапе оценки эффективности целесообразно сформулировать и раскрыть содержание

используемых понятий применительно к цели исследования. Под эффективностью оцениваемого объекта в исследовании понимается степень его соответствия предъявленным требованиям (в смысле установленного критерия).

Под критерием эффективности понимается признак, на основании которого производится оценка степени соответствия исследуемого объекта предъявленным к нему требованиям.

Критерии и показатели, используемые при оценке результатов исследования, должны удовлетворять следующим требованиям [55, 125, 131, 134]:

- отражать целевое предназначение объекта или основное содержание его свойства;
- иметь смысловую трактовку в установившихся системотехнических терминах;
- обеспечивать учёт существенных внутренних и внешних параметров и быть чувствительными к их изменениям;
- обладать максимально возможной простотой в математическом смысле, удобством вычисления и допустимостью для опытной проверки.

Для оценки эффективности и подтверждения достоверности научных выводов исследования был проведён вычислительный эксперимент, результаты которого явились исходными для оценки эффективности.

Повышение эффективности использования сил и средств в системе АТО на основе применения средств автоматизации и моделей достигается на основе двух составляющих: во – первых, применение моделей с реализацией их на ПЭВМ позволяет разработать оптимальные планы и принять обоснованные решения по использованию сил и средств АТО; во - вторых, при резких изменениях обстановки, для того чтобы своевременно ставить задачи, необходимо каждый раз собрать информацию, обработать, принять решение и подготовить новые задачи в соответствии с изменяющейся обстановкой. Этого

можно достичь только при условии, если цикл управления будет очень не большим, то есть чем выше уровень автоматизации, или чем совершеннее будут модели АТО, тем меньше будет время, затрачиваемое на выполнение управленческих работ. В этих условиях появится возможность ОУ АТО быстрее разобраться с обстановкой, поставить задачи и тем самым высвободить время частям, организациям и подразделениям АТО для выполнения поставленных задач.

Таким образом, повышение оперативной эффективности  $K_{опэф}$  сил и средств АТО, за счёт увеличения использования времени частями и подразделениями, при применении результатов исследования, можно выразить следующей зависимостью:

$$K_{опэф} = \left(1 - \frac{T_{\phi}}{T_{дир}}\right) * 100\%, \quad (39)$$

Используя полученные ранее данные, рассчитываем величину оперативной эффективности.

$$K_{опэф} = (1 - 0,9) * 100\% = 10$$

$$K_{опэф} = (1 - 0,95) * 100\% = 5$$

Таким образом, рост оперативной эффективности от реализации предлагаемых решений составит от 5 до 10%.

В современных условиях, когда все составляющие затрат на оборону подлежат строгому учету, оценка экономической и военно-экономической эффективности любых систем военного предназначения приобретает особую значимость.

Любые мероприятия, направленные на повышение эффективности функционирования ОУ АТО ГВ, неизбежно связаны с финансовыми и материальными издержками, которые обычно сопоставляются через соотношение конечного результата достижения цели с затратами на их организацию и функционирование.

При военно-экономической оценке результатов исследования целесообразно исходить из существующих взглядов на военно-экономическую

эффективность функционирования ОУ АТО ГВ.

Оценка военно-экономической эффективности результатов исследования выполнялась с использованием обобщенного показателя эффективности, включающего оперативные и экономические показатели.

В качестве математической основы оценки военно-экономической эффективности использовалась мультиаддитивная свертка частных показателей. При этом в качестве частных показателей использовались данные, приведенные в таблице 13.

Таблица 13 – Частные показатели военно-экономической эффективности внедрения научно-методического аппарата

Частные показатели военно-экономической эффективности		Ед.изм.
$K_{опэф}$	Оперативная эффективность	-
$K_{ЗР_{дл}}$	Показатель затрат на содержание ДЛ ОУ АТО	тенге
$K_{ЗР_{перс}}$	Показатель затрат на содержание и переподготовку обслуживающего персонала	тенге
$K_{ЗР_{ТС}}$	Показатель затрат на закупку средств автоматизации	тенге
$K_{ЗР_{СПО}}$	Показатель затрат на разработку и закупку специального программного обеспечения	тенге
$K_{ЗР_{рем}}$	Показатель затрат на ремонт средств автоматизации	тенге

В соответствии с тем, что указанные частные показатели эффективности являются независимыми по приращению друг от друга, интегральный военно-экономический эффект в целом можно рассчитать как взвешенную сумму частных показателей по зависимости:

$$\mathcal{E}_{\text{вээ}} = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot K_i^H \rightarrow \max, \quad (40)$$

где  $\alpha_i$  – вес (значимость)  $i$ -го показателя военно-экономической эффективности, стремящегося к максимальному значению в интегральном показателе;

$K_i^H$  – нормированное значение  $i$ -го показателя военно-экономической эффективности, стремящегося к максимальному значению;

$\alpha_j$  – вес (значимость)  $j$ -го показателя военно-экономической эффективности, стремящегося к минимальному значению в интегральном показателе.

Результаты парных сравнений по матрице показаны в таблице 14.

Величина  $\alpha_i$  является нормированной:

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1, \quad (41)$$

В формировании обобщенного критерия возникают такая трудность как определение показателей  $\alpha_i$ , то есть весомость показателей.

Определение важности критериев  $\alpha_i$  может быть осуществлено методом экспертного опроса или методом относительных предпочтений.

Применим второй метод, сущность которого сводится к следующему.

$$\beta_{ij} = \begin{cases} 2, & K_i > K_j \\ 1, & K_i = K_j \\ 0, & K_i < K_j \end{cases} \quad (42)$$

Относительная важность  $K_i$  записывается в виде отношения порядка лицом, принимающим решения (например,  $K_1 > K_2 = K_3$ , что означает, что  $K_1$  важнее  $K_2$ ,  $K_2$  равносильно  $K_3$ ).

Если  $K_1$  важнее  $K_2$  ( $K_1 > K_2$ ), то  $K_1$  имеет коэффициент важности равной 2.

Если  $K_2$  равноценен  $K_3$  ( $K_2 = K_3$ ), ему присваивается коэффициент важности равной 1.

Если  $K_2$  менее важен, чем  $K_1$  ( $K_2 < K_1$ ), то ему присваивается коэффициент важности равной 0.

Для определения  $\alpha_i$  строится оценочная матрица, в которой выбранные частные критерии  $K_i$  размещаются по строкам и столбцам.

В каждой клетке на пересечении строки и столбца проставляются значения  $\beta_{ij}$ , соответствующие порядку предпочтения критерия строки над критерием столбца. В итоге по строке можно получить сумму коэффициентов важности для  $K_i$ . Обозначим ее через  $\sum_{j=1}^n \beta_{ij}$

Получив аналогичные суммы для всех строк (т.е. для всех  $K_i$ ) и просуммировав их по столбцу  $\sum_{j=1}^n \beta_{ij}$ , получим:

$$A = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n \beta_{ij} \quad (43)$$

Весовые коэффициенты  $\alpha_i$  определяются из соотношения

$$\alpha_i = \frac{\sum_{j=1}^n \beta_{ij}}{A} \quad (44)$$

Рассчитываем весовые коэффициенты частных критериев.

Таблица 14 – Матрица сравнения частных показателей военно-экономической эффективности

Критерии		Частные показатели							
		$K_{\text{опэф}}$	$K_{\text{ЗРдл}}$	$K_{\text{ЗРперс}}$	$K_{\text{ЗРТс}}$	$K_{\text{ЗРСпо}}$	$K_{\text{ЗРрем}}$	$\sum_{j=1}^n \beta_{ij}$	$\alpha_i$
Частные показатели	$K_{\text{опэф}}$		2	2	2	2	2	10	0,33
	$K_{\text{ЗРдл}}$	0		2	0	2	2	6	0,2
	$K_{\text{ЗРперс}}$	0	0		1	2	1	4	0,13
	$K_{\text{ЗРТс}}$	0	2	1		1	1	5	0,17
	$K_{\text{ЗРСпо}}$	0	0	0	1		1	2	0,07
	$K_{\text{ЗРрем}}$	0	0	1	1	1		3	0,1

$$A=30 \quad 1,0$$

Нормирование значений частных показателей военно-экономической эффективности выполнялось исходя из сравнения их конкретных значений с предельно допустимыми или эталонными значениями.

Таким образом, комплексная оценка результатов исследований показала, что военно-экономическая эффективность от реализации предлагаемых решений составит 4-6%. Оценка, проведенная с использованием обобщенного критерия военно-экономической эффективности, свидетельствует об оправданности применения разработанных методик.

### **3.3 Практические и методические рекомендации по применению разработанного научно-методического аппарата повышения эффективности управления автотехническим обеспечением группировки войск**

#### **3.3.1 Методические рекомендации по формированию научно-методического аппарата**

Для оценки эффективности управления автотехническим обеспечением группировки войск были решены задачи исследования в ситуациях различного характера и предложены методические рекомендации по формированию научно-методического аппарата в три основных этапа (рисунок 14):



Использование предлагаемой схемы целесообразно поручить экспертно-аналитической группе, в составе которой должны быть специалисты, способные в короткие сроки и с высоким качеством провести анализ функций и задач управления АТО, подготовить необходимые исходные данные, обработать полученные результаты и выработать предложения и рекомендации по их применению.

На этапе подготовки исходных данных необходимо выполнить следующие работы:

- изучить состав и задачи обеспечиваемых войск;
- изучить состав сил и средств АТО;

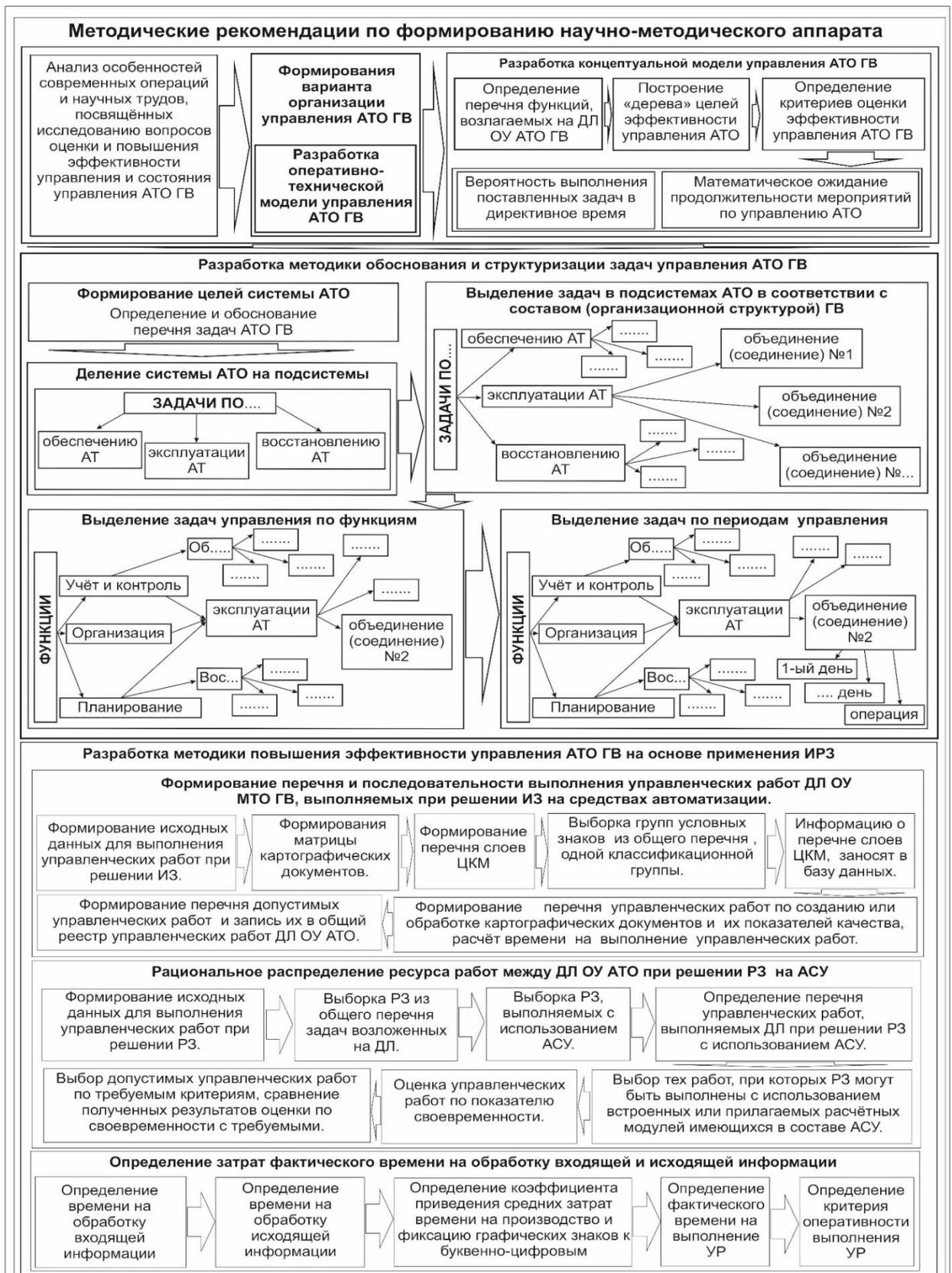


Рисунок 14 – Методические рекомендации по формированию научно-методического аппарата

- изучить объем задач, выполняемых частями и подразделениями АТО;
- оценить влияние на функционирование ОУ АТО различных внешних и внутренних факторов;
- оценить возможности сил и средств АТО и ОУ при решении задач АТО.

Наличие этих данных требуется для классификации задач управления и моделирования функционирования ОУ АТО, которые включают следующие работы:

- определение состава и содержания функций управления, возлагаемых на ОУ АТО;
- определение количественных характеристик потоков информации, подлежащей обработке в ОУ АТО по периодам и видам его деятельности;
- определение показателей и критерий эффективности управления АТО.

Полученные данные в ходе моделирования функционирования ОУ АТО являются основой для работы должностных лиц на этапе обоснования и структуризации задач управления АТО ГВ, где проводится: формирование целей системы АТО; выделение задач в подсистемах АТО в соответствии с составом группировки войск, то есть его организационной структурой; выделение задач управления по функциям; выделение управленческих задач по периодам управления; формализация задач управления АТО.

Такой подход обеспечит следующие требования:

- в структуре найдут отражение все задачи АТО;
- любой вопрос управления АТО будет решаться в одной задаче, представленной в структуре, что исключает дублирование при реализации задач АТО;
- задачи, вошедшие в качестве элементов в структуру сравнительно легко и быстро разрешимы, а связи между ними легко учитываемыми.

На третьем этапе предлагается сформировать перечень и последовательность выполнения управленческих работ ДЛ ОУ АТО выполняемых при решении ИРЗ на средствах АСУ. При этом предлагаемая последовательность может быть представлена в виде алгоритма с диалоговым режимом, что позволит автоматизировать данный процесс.

Таким образом, следуя предлагаемым рекомендациям, ДЛ ОУ АТО могут, используя, разработанный научно-методический аппарат, спрогнозировать пути повышения эффективности управления АТО ГВ.

### **3.3.2 Практические рекомендации по автоматизации деятельности должностных лиц органов управления автотехническим обеспечением группировки войск**

К основным задачам, решаемыми ДЛ органов управления автотехническим обеспечением на основе применения средств автоматизации относятся:

- ✓ создание и ведение электронной рабочей карты (ЭРК), с последовательным созданием на ней ПК (слоев) с нанесённой обстановкой;
- ✓ обоснование принятых решений путем использования программных модулей для решения информационных и расчетных задач;
- ✓ разработка картографических документов по АТО на основе ЭРК путем наложения ПК (слоев) созданными ДЛ;
- ✓ разработка документов с использованием ЭРК и передача их с прикреплением к ним ПК (слоев);
- ✓ использование ЭРК в виде единой системы информационных значений путем внедрения в элементы ПК (слоя) справочных данных;
- ✓ получение донесений с прикрепленными ПК (слоями) с реальной обстановкой;
- ✓ подготовка и распечатывание электронных версий картографических документов в соответствии требованиями.

Электронная рабочая карта ДЛ включает перечень необходимых пользовательских карт (слоев) с элементами картографической обстановки, отображающих необходимые данные для работы данного ДЛ, а также текстовые и табличные формы, для пояснения картографических данных.

Следовательно, ДЛ ОУ АТО формируют и работают с электронными документами. В отличие от документов на бумажных носителях с их жесткими рамками, статичной формой и ограниченными возможностями переход к динамичным цифровым электронным документам (ЭД) обеспечивает особые преимущества при создании, совместном использовании, распространении и хранении информации. Они увеличивают производительность множества приложений, уменьшают требования к размерам накопителей, сокращают или полностью решают проблему потерь и неверного размещения документов. При этом электронные документы могут одновременно использоваться ДЛ в рамках одной рабочей группы или службы. Доступ к ним осуществляется за несколько секунд, а не минут, часов, дней, а иногда и недель, что случается при использовании документов на бумажных носителях.

Помимо перечисленного, ЭД позволяют переместить центр тяжести компьютерной технологии с традиционных структурированных алфавитно-цифровых данных на потоки данных, дополненные большими объемами неструктурированного текста, изображений, звука, видео и графики. Такие документы смогут также включать гипертекстовые связи, переработанные текстовые объекты и реляционные данные. ЭД будет ограничен такими параметрами, как его содержимое, структура данных, форматы и стандарты режима передачи и, самое важное, характер его использования. При изменении любого из этих параметров соответственно будет меняться документ. Он будет открытым, гибким, адаптируемым, многомерным.

Создание и обработка формы ЭД включает в себя выполнение нескольких операций представленные на рисунке 15.

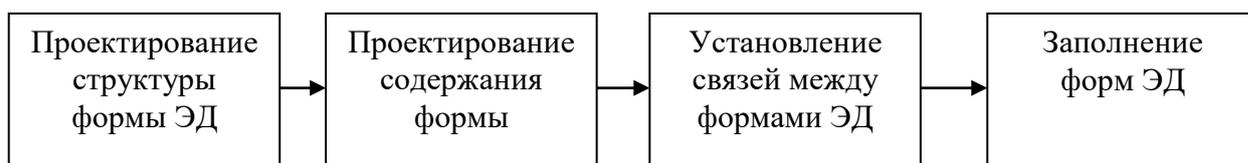


Рисунок 15 – Схема операций составления и обработки электронного документа на основе применения информационно-расчётных задач

Первая операция – проектирование структуры формы ЭД заключается в рисовании линий, создании графических элементов (например, логотипов), то есть подготовке внешнего вида ЭД с помощью графических средств.

Поскольку переменные поля могут быть заполнены вручную или посредством выбора значений из базы данных (БД) (в последнем случае должна быть установлена связь формы с БД), то второй операцией будет – проектирование содержания формы ЭД. Содержанием этой операции является привязка переменных полей формы, которые будут заполняться, к инструментальным средствам заполнения, или вычисления, или автоматического контроля, то есть на этой операции проектирования осуществляется придание форме свойства интеллектуальности. Почти все продукты обеспечивают удобные средства установления простых связей с соответствующими средствами, часть из них предоставляет высокоуровневые языки скриптов или макросы. Дизайнер форм также может указать, что при заполнении поля будут выполняться определенные задачи, такие как, например, вычисление суммы, проверка типов и т. д.

На третьей этапе с целью повышения достоверности информации при заполнении форм ЭД устанавливаются связи между формами, что позволяет автоматизировать процессы актуализации сведений, заключенных в связанных формах.

На четвертом этапе осуществляется работа с готовой формой, путем ее заполнения из различных источников, автоматической проверки правильности заполнения переменных полей, в которые информация вводится вручную, проставления отметок о просмотре документа, выполнения дальнейшей

пересылки на рабочий стол другого ДЛ или передачи его по электронной почте или факсу.

Таким образом, создание, корректировка, передача ЭД происходит в системе электронного документооборота, а обмен различными видами информацией в электронном виде, в том числе и картографической, происходит с использованием технологий передачи данных (файлов).

Организации электронного документооборота в ОУ АТО предлагается осуществлять на основе КСА, обеспечивающая:

- обмен информацией по ЛВС со всеми изделиями ПУ, обработка картографической информации;
- автоматизированный обмен информацией с вышестоящими и нижестоящими органами АТО по двум каналам аппаратуры передачи данных;
- автоматизированный обмен информацией с КСА других ПУ, приём (передача) приказов, распоряжений, донесений, команд и сигналов, выдача (приём) подтверждений об их получении и исполнении; решение РЗ в интересах АТО;
- ввод, передача (приём), хранение, обработка и выдача на устройство отображения и документирования формализованной, командно-сигнальной и другой информации;
- ввод и отображение картографической информации на экран АРМ в виде электронной карты, отображающей оперативную обстановку с привязкой её к сетке картографических координат;
- формирование и выдачу подчиненным (взаимодействующим) ОУ (циркулярно, циркулярно-избирательно, избирательно по списку) приказов, команд (сигналов), распоряжений, указаний;
- формирование и представление донесений о выполнении поставленных задач, формализованных и неформализованных

сообщений, подготовка обобщенных данных (справок) по обстановке для доклада командующему (командирам, начальникам).

Таким образом, комплексное применение возможностей КСА позволяет получать, хранить, совместно использовать и создавать документы на основе информации, получаемой из различных источников: задач пользователей, сканеров, каналов связи, ПК (слоев) с ЦКМ, и др. При этом эталоны готовых документов хранятся на серверах КСА. Копии документов могут храниться на АРМ ДЛ – ответственных исполнителей. Документы разрабатываются в соответствии перечнем документов по АТО на операцию, при этом указывается срок исполнения, исполнитель (ответственный исполнитель), наименование документа, его параметры (шаблон, адреса рассылки, контрольные сроки и др.). Исполнитель документа, ДЛ получивший задачу на разработку документа, активизирует на своем АРМ программные средства работы с документами. Осуществляет с их помощью поиск и вызов соответствующего шаблона (макета) документа, заполнение шаблона данными или текстом, формирование паспорта документа и запись изготовленного документа. Для разработки документа исполнитель имеет возможность, если это необходимо, подключить ДЛ подчиненных объектов, сформировав и разослав им необходимые задания. При этом технология работы с ДЛ ОУ других ПУ остается точно такой, как и в локальной сети «своего» ПУ.

Использование АСУ ДЛ при формировании документов (планирующих и распорядительных) позволяет прописывать географических координаты объектов с ПК (слоев) в пунктах разрабатываемых документов. В процессе разработки ЭД программные средства регламентной обработки документов отслеживают контрольные сроки исполнения документа и уведомляют ДЛ ОУ (ответственного исполнителя и исполнителей) об их задержках. Разработанный документ или сообщение о завершении его разработки передается с АРМ исполнителя на АРМ старшего начальника, поставившего задачу. По заключению старшего начальника процесс разработки документа завершается, либо продолжается (задача по устранению замечаний или уточнению

документа).

Подготовленный ЭД и ПК (слой) который будет передан, формируется в электронный файл (рисунок 16). Для реализации электронного документооборота между АРМ КСА своего ПУ и АРМ других ПУ, целесообразно использовать систему электронной почты.

В ОУ создаётся единая централизованная БД электронных слоев, которая включает пользовательские карты (слои), получаемые, из различных источников, с необходимыми данными оперативной обстановки (противника и своим войскам), обстановки по видам обеспечения, ПК (слои), создаваемые (получаемые) ДЛ ОУ АТО в виде нанесённой обстановки, а также текстовых документов создаваемые с использованием средств автоматизации.

Кроме изменяемых слоев в БД содержатся постоянные слои с данными о местонахождениях частей и подразделений АТО в ППД и другие.

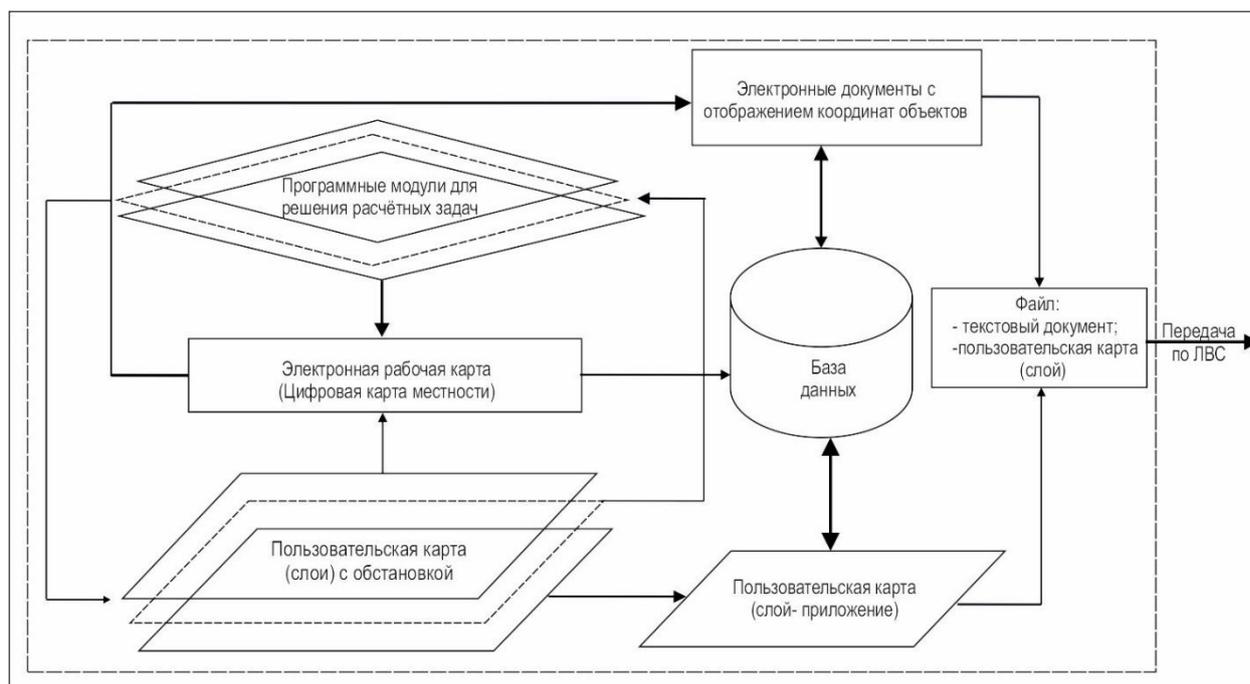


Рисунок 16 – Схема формирования электронного документа

Нанесение условных обозначений на ПК (слои) ДЛ осуществляется с использованием единого классификатора. Нанесение объектов на ПК (слой) должно осуществляться в соответствии с указанными координатами. В случае

невозможности нанесения условного знака по координатам местоположения объекта, на нем делается ссылка в табличной форме с указанием истинного местонахождения объекта.

Обоснование принимаемых решений с использованием картографической информацией осуществляется ДЛ в процессе работы путем проведения расчётов с использованием программных модулей. Разработка картографических документов по АТО осуществляется на основе ЭРК путем наложения ПК (слоев) созданными ДЛ ОУ АТО. Данные документы, как правило, могут представляться в виде презентаций или путем непосредственного передачи отображения экранов АРМ ДЛ по ЛВС на экраны мониторов старших начальников при докладах им предложений в решение, принятых решений, а также для предоставления готовых документов по АТО. При этом формы и содержание картографических документов, создаваемых в электронном виде должны быть достаточно информативны и наглядны, с так же, учитывать специфику разработки ЭД. Эта специфика выражается в том, что при активизации слоев с объектами различных ПК возможны наложения и совпадения условных знаков некоторых объектов, снижающих наглядность документа. В связи с этим потребуется исключение некоторых объектов, а иногда и ПК (слоев), не несущих необходимую информацию по данному документу, та информация, которая является необходимой для данного документа, но ее отображение на карте является затруднительным, отображается условно с формированием ссылок в текстовой или табличной форме (координаты, состав объекта и др.).

Разработка распорядительных документов, донесений по АТО с использованием ЭРК и передача их с прикреплением к ним ПК (слоев) позволит повысить информативность данных документов, а также сократить трудозатраты подчиненных ОУ на отображение им соответствующей обстановки.

Подготовка и распечатывание электронных версий документов в соответствии требованиями осуществляется после преобразования ЭД в

растровые и нанесения на них необходимых атрибутов, необходимых для отображения на бумажных версиях документов, разрабатываемых на топографических картах.

Деятельность ДЛ ОУ АТО, реализуются через комплекс задач управления, решаемых ДЛ ОУ АТО, а результатами решения задач управления являются управляющие воздействия на подчиненные части и подразделения, которые оформляются в виде распоряжений, команд. При этом задача управления в исследовании рассматривалась как совокупность задач, охватывающих все виды деятельности ДЛ ОУ, включая решения прикладных вопросов в предметной области и заканчивая вопросами организации управления. В этом случае исследование задач управления как целостного образования предполагала интегрированное изучение всех этапов решения. Поскольку реальные условия функционирования системы АТО определяются как количественными, так и качественными факторами, особое внимание следует уделить выбору варианта управляющего воздействия, который выбирает ДЛ, чаще всего на уровне собственной интуиции. Подобный подход должен реализовываться в условиях достижения общей цели, обусловленной необходимостью повышения оперативности управления и эффективностью применения сил и средств АТО. В общем виде решение любой задачи управления ДЛ представляет собой процесс обработки (переработки) информации.

Анализ процесса обработки информации при решении задач управления позволяет выделить в нем три типа взаимосвязанных информационных процедур, индивидуально выполняемых ДЛ:

- 1) формализуемые информационные процедуры, то есть процедуры, при выполнении которых алгоритм переработки информации остается неизменным и полностью определен (поиск, учет, хранение, передача информации, печать документов МТО);
- 2) слабо формализуемые информационные процедуры, т.е. процедуры, при выполнении которых алгоритм переработки информации может

изменяться и полностью не определен;

- 3) не формализуемые информационные процедуры, при выполнении которых создается новая уникальная информация, и алгоритм переработки информации неизвестен, процедуры этого типа осуществляются ДЛ с использованием результатов выполнения информационных процедур первого типа.

Рассматриваемые задачи по формализуемым признакам классифицированы следующим образом: структурированные задачи управления, в которых зависимости выяснены настолько хорошо, что могут быть описаны алгоритмически; слабо структурированные или смешанные задачи управления, которые содержат как качественные, так и количественные элементы; неструктурированные задачи управления – не формализуемые процедуры, базирующиеся на информации, определяемой высокой степенью неопределенности, основой их решения является знание предметной области, степень компетенции лица, принимающего решение, а также различные характеристики деятельности (квалификация, решимость и т. п.), именно при решении таких задач человеческая интуиция имеет особую ценность.

Таким образом, деятельность ДЛ ОУ АТО при решении задач управления, представляет собой формализуемые и не формализуемые процедуры.

Происходящие качественные изменения в развитии ОУ АТО накладывают определенные требования к АСУ, то есть АСУ должна быть, в определенной степени, инвариантна к организационной структуре, и гибко настраиваться на реализацию следующих функций:

- автоматизация (выполнение в автоматизированном режиме) документооборота между ОУ различного уровня и между структурными подразделениями одного ОУ, обеспечение автоматизированного контроля исполнения документов;
- автоматизация приема от всех источников (сбор данных), передачи данных обстановки (в графическом и текстовом видах) между

пунктами управления, сохранения и документирования данных, распределения данных между исполнителями для дальнейшего анализа;

- автоматизация оценки и анализа обстановки, планирования применения сил и средств ГВ, оценки и анализа хода выполнения боевых задач (результата применения) силами и средствами;
- автоматизация разработки оперативных (боевых) и иных документов в формализованном и в неформализованном виде;
- автоматизация процессов организации и поддержания взаимодействия в операциях.

Использование результатов работы позволит: специалистам–разработчикам более детально изучить и решить сложные проблемы по созданию новой или совершенствованию уже существующей АСУ; значительно облегчить выполнение задач исполнителям, занятым формированием, согласованием и обработкой документов, вовлеченных в документооборот, и, кроме того, обеспечит ОУ АТО в целом достижение нового качественного уровня в решении таких вопросов, как:

- организация единого централизованного хранилища документов, его оптимальная систематизация;
- формализация технологических процессов формирования, согласования и обработки документов;
- улучшение средств контроля над ходом выполнения процессов формирования и обработки документов, регулирование и управление системой документооборота;
- автоматизацию технологической последовательности выполнения работ по созданию (получению извне), редактированию, согласованию, формированию на базе других составляющих документов, утверждению и, наконец, архивированию и рассылке документов.

## Выводы

Для оценки эффективности и подтверждения достоверности научных выводов исследования был спланирован и проведён вычислительный эксперимент. Проведенный вычислительный эксперимент показал, что для получения требуемых результатов с доверительной вероятностью  $P=0,95$  и необходимой точностью  $\varepsilon=5\%$  количество испытаний при прогоне модели составил 15 раз. В ходе реализации вычислительного эксперимента установлено, что варианты формируют импульсно устойчивую совокупность результатов, которые имеют достаточную сходимость, что подтверждается оценкой дисперсий по критерию Фишера. По результатам вычислительного эксперимента можно утверждать, что математическое ожидание величины времени, затрачиваемого на выполнение управленческих работ на этапе принятия решения, находится в интервале от 637 до 683 минут. Результаты эксперимента позволили выбрать показатели, которые бы удовлетворяли бы критерию эффективности, сформировать совокупность результатов для оценки эффективности и подтверждения достоверности научных выводов исследования.

Определено, что совершенствование методов работы сопровождается высокими затратами на закупку программного обеспечения, технических средств управления, их обслуживание, содержание ДЛ, обслуживающего персонала, но при этом предлагаемая система отличается более высокой надёжностью, устойчивостью, а также лучшим показателями оперативной эффективности. Косвенное влияние совершенствование методов работы ДЛ ОУ АТО на эффективность управления, проявляются через облегчение возможностей достижения необходимых результатов: сокращение затрат времени, труда на выполнение управленческих функций и работ; обеспечение условий для более эффективного использования и повышения квалификации ДЛ ОУ АТО. В связи с этим в исследовании в качестве основного критерия рассматривается критерий оперативной эффективности, в качестве вспомогательного критерий экономической эффективности.

Оценка военно-экономической эффективности результатов исследования выполнялась с использованием обобщенного показателя эффективности, включающего оперативные и экономические показатели. В качестве математической основы оценки военно-экономической эффективности использовалась мульти аддитивная свертка частных показателей. Нормирование значений частных показателей военно-экономической эффективности выполнялось исходя из сравнения их конкретных значений с предельно допустимыми или эталонными значениями. Оценка результатов оперативной эффективности показала, что выполнения необходимого объема управленческих работ в установленные сроки при реализации научных выводов исследования обеспечивает повышение оперативной эффективности на 5-10 %. Комплексная оценка результатов исследований показала, что военно-экономическая эффективность от реализации предлагаемых решений составит 4-6%.

Установлено, что в обмене информацией одним из путей повышения эффективности управления автотехническим обеспечением группировки войск является дальнейшая автоматизация процесса разработки формализованных документов. Решение существующей научно-технической задачи предполагает разработку специального программного обеспечения, направленного на повышение производительности работы должностных лиц, занимающихся разработкой этих документов. При разработке программного обеспечения необходимо учитывать специфику работы должностных лиц органов управления и использовать ранее наработанные программные решения. Комплекс программных средств для автоматизированной разработки документов целесообразно представить в виде системы, обеспечивающей удобный интерфейс для работы ДЛ на АРМ.

Таким образом, экспериментальная проверка разработанных элементов научно-методического аппарата и рекомендации по их применению, позволяют сделать вывод о том, что цель и частные задачи проведенного исследования достигнуты.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведённого исследования разработан научно-методический аппарат повышения эффективности управления автотехническим обеспечением группировки войск на основе системного анализа и математического моделирования функционирования органов управления. Применение разработанных методик в практике управления автотехническим обеспечением группировки войск позволит повысить эффективность управления автотехническим обеспечением группировки войск, имеет существенное значение для обеспечения обороноспособности страны.

Научно-методический аппарат в отличие от ранее существующих позволяет:

сформировать перечень задач управления АТО на основе последовательного деления главной цели СУ по таким признакам, как вид управляемого процесса, организационный элемент, функция управления, период управления;

определить обозначение каждой задачи и порядок структуризации задач управления АТО ГВ, исключающий их дублирование при реализации;

провести анализ управленческих работ, выполняемых ДЛ при решении информационно-расчётных задач (ИРЗ) с применением АСУ;

решить задачу формирования последовательности выполнения управленческих работ с применением АСУ при решении информационных задач (ИЗ), на основе которых определяется алгоритм формирования пользовательской карты (слоёв) с учётом обрабатываемых графических документов;

обеспечить рациональное распределение ресурса работ с выполнением расчётных задач (РЗ) между ДЛ ОУ АТО, с учетом их функциональных обязанностей, разрабатываемых ими графических и текстовых документов с использованием АСУ.

Теоретическая значимость результатов обоснована тем что:

вопросы повышения эффективности применения средств автоматизации в процессах управления автотехническим обеспечением базируются на использовании классических методов исследований предметной области, а также применении булевой алгебры и факторного анализа, обеспечивающих выбор рациональных решений по действию должностных лиц и технологически взаимосвязанных операций при решении информационно-расчётных задач по автотехническому обеспечению группировки войск;

результаты исследования являются дальнейшим развитием способов прогнозирования показателей эффективности управления автотехническим обеспечением в системе материально-технического обеспечения группировки войск, совершенствования методов работы должностных лиц органов управления автотехнического обеспечения, при применении автоматизированных систем управления.

Практическая значимость подтверждается тем что:

разработаны перечень и последовательность выполнения управленческих работ должностными лицами органов управления автотехнического обеспечения при решении информационно-расчётных задач с использованием автоматизированных систем управления;

предложен алгоритм с диалоговым режимом, позволяющий автоматизировать процесс управления автотехническим обеспечением;

обосновано создание пользовательских карт со слоями информации, что сокращает время на разработку документов, повышает оперативность принимаемых решений;

представлены методические и практические рекомендации по автоматизации деятельности должностных лиц органов управления автотехническим обеспечением группировки войск, которые позволяют: значительно облегчить выполнение задач исполнителями, занятыми формированием, согласованием и обработкой документов, вовлеченных в документооборот; формализовать технологические процессы разработки,

согласования документов; автоматизировать технологическую последовательность выполнения управленческих работ при решении информационно-расчётных задач.

Разработанные элементы научно-методического аппарата нашли применение при проведении командно-штабных учений.

Разработанная комплексная модель управления АТО ГВ включает в себя оперативно-техническую и концептуальную модели, варьирование которыми дает возможность с учетом характера взаимодействия с внешней средой, оперативного состава сторон, сил и средств АТО ГВ:

спрогнозировать возможное течение процесса управления АТО и его результаты;

определить задачи, стоящие перед силами и средствами АТО;

отобразить процессы управления АТО, с необходимым описанием функций;

рассчитать объём информации, циркулирующей в системе управления АТО;

учесть влияние условий функционирования на производительность ДЛ ОУ АТО;

определить перечень показателей, которые влияют на эффективность управления АТО ГВ.

Разработанная методика обоснования и структуризации задач управления автотехническим обеспечением группировки войск позволяет сформировать перечень задач управления автотехническим обеспечением группировки войск и представляет собой элемент многомерного пространства управления, координатами которого являются признаки деления системы по принципу: вид управляемого процесса → организационный элемент → функция управления → период управления.

В отличие от ранее существующих, позволяет:

сформировать перечень задач управления АТО на основе последовательного деления главной цели системы управления по следующим

признакам: вид управляемого процесса, организационный элемент, функция управления, период управления, что обеспечит исключение дублирования функций, выполняемых ДЛ ОУ АТО;

определить обозначение каждой задачи, с целью фиксации задачи в базе данных соответствующей вычислительной системы.

Разработанная методика является дальнейшим развитием теории управления в части касающегося обоснования и структуризации задач управления АТО для использования в средствах автоматизации.

Практическая значимость заключается в возможности использования предлагаемого подхода структуризации задач в качестве основы для обозначения адреса задачи в базе данных соответствующей вычислительной системы.

Предлагаемая методика повышения эффективности управления автотехническим обеспечением группировки войск на основе применения информационно-расчётных задач является универсальной, так как может быть использована в различных управлениях и службах при выполнении работ с применением АСУ, при этом реализация предложенного подхода возможна при подготовке программного обеспечения для средств автоматизации.

В отличие от ранее известных, данная методика позволяет провести:

анализ УР выполняемых ДЛ ОУ АТО с применением АСУ;

решить задачу формирования последовательности выполнения управленческих работ при решении ИРЗ,

определить алгоритм формирования пользовательской карты (слоёв) с учётом отрабатываемых графических и текстовых документов;

определить затраты времени на выполнение управленческих работ с учетом комплекса показателей и факторов, влияющих на этот процесс.

Предложенная методика позволила сформировать перечень и определить логическую последовательность выполнения управленческих работ при решении ИРЗ с использованием АСУ.

Предложения и рекомендации по автоматизации деятельности должностных лиц органов управления автотехническим обеспечением группировки войск позволяют: значительно облегчить выполнение задач исполнителям, занятым формированием, согласованием и обработкой документов, вовлеченных в документооборот; формализовать технологические процессы формирования, согласования и обработки документов; автоматизировать технологическую последовательность выполнения работ по созданию (получению извне), редактированию, согласованию, формированию на базе других составляющих документов, их утверждению, архивированию и рассылке документов.

Также обоснован математический аппарат оценки военно-экономической эффективности результатов исследования. Оценка результатов оперативной эффективности показала, что выполнение необходимого объема управленческих работ в установленные сроки при реализации научных выводов исследования обеспечивает повышение оперативной эффективности на 5-10 %. Комплексная оценка результатов исследований показала, что военно-экономическая эффективность от реализации предлагаемых решений составит 4-6%. Оценка, проведенная с использованием обобщенного критерия военно-экономической эффективности, свидетельствует об оправданности применения разработанных моделей и методик.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АРМ	– автоматизированное рабочее место;
АСУ	– автоматизированная система управления;
АТО	– автотехническое обеспечение;
БД	– база данных;
ВН	– военное назначение;
ВО	– военный округ;
ГВ	– группировка войск;
ДЛ	– должностное лицо;
ИЗ	– информационная задача;
ИРЗ	– информационно-расчётная задача;
КСА	– комплекс средств автоматизации;
КШУ	– командно - штабные учения;
КШТ	– командно – штабная тренировка;
ЛВС	– локальная вычислительная сеть;
ЛПР	–лицо, принимающее решение;
МТО	–материально-техническое обеспечение
НАТО	– организация Североатлантического договора;
ОГ	– оперативная группа;
ОДКБ	– Организация Договора о коллективной безопасности;
ОУ	– орган управления;
ОШС	– организационно-штатная структура;
ПУ	– пункты управления;
ПК	– пользовательская карта;
РЗ	– расчётная задача;
САР	– Сирийская арабская республика;
СУ	– система управления;
СН	– стратегическое направление;
СУ	– система управления;

- СУБД – система управления базой данных;
- СЧО – соединения, части и организации;
- ТВД – театр военных действий;
- УР – управленческие работы;
- ЦВО – центральный военный округ;
- ЦКМ – цифровая карта местности;
- ЭВМ – электронно-вычислительные машины;
- ЭД – электронный документ;
- ЭРК – электронная карта.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Послание Главы Государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана «Экономический курс Справедливого Казахстана». 1 сентября 2023 года.
2. Отчёт по исследованию проблем материально-технического обеспечения в ходе командно-штабных тренировок с органами управления МТО (ЮВО, ВВО, ЦВО). СПб.: ВАТТ, инв. № 43034, 2011.
3. Отчёт по исследованию проблем материально-технического обеспечения в ходе командно-штабных учений с органами управления МТО (Центр -2011). СПб.: ВАТТ, инв. № 43108, 2011.
4. Отчет по НИР «Микталь» этап-2. «Комплексное исследование проблем создания, совершенствования и применения функциональных подсистем АСУ ВС РФ, разработка инфраструктур подсистем АСУ ВС РФ и военно-научное сопровождение по их созданию» – СПб.: ВАТТ, инв. № 43190, 2011. – 143 с.
5. Отчет по НИР «Микталь» этап-3. «Комплексное исследование проблем создания, совершенствования и применения функциональных подсистем АСУ ВС РФ и военно-научное сопровождение по их созданию» – СПб.: ВАТТ, 2 инв. № 43527, 2012. – 89с.
6. Отчет по НИР «Операция - 2012» «Исследование вопросов управления МТО объединения в операциях»– СПб.: ВАТТ, инв. № 43609, 2012. – 48 с.
7. Отчет по НИР «Светлица ТПУ» «Структура, основные функции и алгоритмы функционирования ОУ»– СПб.: ВАТТ, инв. № 1086638, 2008.– 252 с.
8. Отчет по НИР «Перечень задач светлица ТПУ» «Перечень задач автоматизированной системы управления межведомственной (сопряженной) унифицированной системы тылового обеспечения войск (сил)» – СПб.: ВАТТ, инв. № 42418, 2008. –30 с.
9. Отчет по НИР «Структура - 2012» «Модели и метод обоснования структуры и состава органов управления материально-технического обеспечения военного округа» – СПб.: ВАТТ, инв. № 43436, 2011. – 99 с.
10. Военная доктрина Российской Федерации, Указ Президента Российской Федерации от 5 февраля 2010 года № 146 - Российская газета от 10 февраля 2010 г. № 27 (5106).
11. Отчёт по результатам предварительных исследований на совместном стратегическом учении РФ и Республики Беларусь «ЗАПАД -2013». Москва НИИЦ СТ ЖДВ, 2013 – 138 с.

12. Отчет по результатам исследований полученных в ходе проведения стратегического учения: «Организация планирования и применения сил и средств МТО межвидовой ГВ (с) на Центрально-Азиатском стратегическом направлении», «Центр- 2011». СПб.: НИЦ 25 ГосНИИ МО РФ, 2011г – 245с.

13. Булгаков Д. В. «Деятельность системы материально-технического обеспечения Министерства обороны Российской Федерации». Лекция.- СПб.: ВАМТО, 2013.

14. Воробьев И.Н. Уроки войны в зоне Персидского залива: Военная мысль. 1992. – №3. с.32-38., № 4. – с.68-74.

15. Материалы по исследованию проблем материально-технического обеспечения в ходе КШТ с ОУ ЮВО (с 22 по 24 марта 2011 г.)

16. Материалы научной конференции. «Характер и сущность войн и вооруженных конфликтов XXI века, их влияние на формы и способы ТО применения ВС РФ» Штаб тыла МО РФ, Инв. № 42166, СПб.: ВАТТ, 2007 г.-280 с.

17. Материалы научной конференции. «Проблемы ТО ВО (ОСК) и направления их решения» Том -1 пленарное заседание, Инв. № 42117, СПб.: ВАТТ, 2008 г., -116 с.

18. Материалы научной конференции. «Проблемы ТО ВО (ОСК) и направления их решения» Том -2 ТО, Инв. № 42118, СПб.: ВАТТ, 2008 г., -244 с.

19. Сборник материалов научно практического семинара по итогам стратегической КШИ. «Подготовка и ведение Стратегической оборонительной операции на западном ТВД», Инв. № 42180, М. 2009 г., ВА ГШ ВС РФ, -161 с.

20. НИР Исследование перспективного облика военного округа Вооружённых Сил Российской Федерации. (Итоговый отчет) шифр: «Округ – 2008» июнь 2008. - 78с.

21. Отчет о результатах исследований на командно-штабном учении по управлению войсками (силами) Московского и Ленинградского военных округов в угрожаемый период и при отражении агрессии на Западе «Регион -2007» СПб.: НИЦ 25 ГосНИИ МО РФ, 2007 г – 37с.

22. Отчет по результатам исследований полученных в ходе проведения стратегического командно-штабного учения по управлению группировками войск на ТВД «Восток – 2008» СПб.: НИЦ 25 ГосНИИ МО РФ, 2008 г – 36с.

23. Отчет по результатам исследований полученных в ходе проведения стратегического командно-штабного учения по управлению группировками войск на ТВД «Центр – 2008». СПб.: НИЦ 25 ГосНИИ МО РФ, 2008 г – 35с.

24. Отчет по результатам исследований полученных в ходе проведения оперативно-стратегического учения: "Подготовка и применение группировок

войск (сил) вооруженных сил Российской Федерации и Республики Беларусь для обеспечения военной безопасности Союзного государства" «Запад - 2009». СПб.: НИЦ 25 ГосНИИ МО РФ, 2009 г – 45с.

25. Отчет по результатам исследований полученных в ходе проведения оперативно-стратегического учения: «Подготовка и ведение военных действий объединенной группировкой войск (сил) на Северо-Западном стратегическом направлении» «Ладога- 2009». СПб.: НИЦ 25 ГосНИИ МО РФ, 2009 г – 38с.

26. Отчёт по КНИР «Картель» «Теоретические основы функционирования системы МТО войск (сил) ВО на мирное и военное время» - М.: ГШ ВС РФ, 2002 г - 267 с.

27. Отчёт по КНИР «Базис-2010-25». "Исследование системотехнических и технологических аспектов разработки перспективной информационной инфраструктуры ВС РФ в интересах создания АСУ ВС РФ в части Тыла ВС". - СПб.: НИЦ ФАУ «25 ГосНИИ Минобороны России», инв. 018107 ДСП, 2012 г.

28. Отчёт по КНИР "Центурион-2006/Т". "Военно-научное сопровождение работ по совершенствованию и развитию автоматизированных подсистем АСУ ВС РФ, разрабатываемых (интегрируемых) в рамках ОКР "Заря-21" (в части системы управления МТО ВС РФ)" - СПб.: НИЦ ФАУ «25 ГосНИИ Минобороны России», инв. 43568, 2012 г.

29. Отчёт о научно – исследовательской работе «Исследование функционирования системы тылового обеспечения в рамках создания интегрированной системы тылового, технического и медицинского обеспечения на всех организационно-штатных уровнях в единую систему обеспечения войск с созданием Командования обеспечения войск (сил)». Шифр «Корпорант» этап 1., СПб.: НИЦ ФАУ «25 ГосНИИ Минобороны России», 2010 г.

30. Булгаков Д.В. Формирование и совершенствование системы материально-технического обеспечения Вооруженных сил Российской Федерации. Монография. М.: ДПКМТО МО РФ, 2012 г.

31. Отчет по НИР «Тайна - 2012» «Исследование вопросов скрытности управления войсками» – СПб.: ВАТТ, инв. № 43609, 2012. – 32 с.

32. Отчёт о составной части комплексной научно - исследовательской работы «Совершенствование состава и структуры органов управления военными округами ВС РФ». «ОСК-14» СПб.: ВАТТ, Диск № 626 уч. , 2013. –179 с.

33. Булгаков Д.В. и др. Методические рекомендации по применению моделей в ходе выработки решений должностными лицами тыла. - М.: МО, 2005. - 152с.

34. Ловкачев П.И. Обоснование новой технологии принятия решений на основе использования экспертных систем. Дисс. ... канд. воен. наук. – СПб.: ВАТТ, 1993. - 208 с.
35. Косенко Б.Ф. Основы теории решений. Часть II. Л.: ВАТТ. 1986.
36. Коновалов В.Б. Методологические аспекты военно – экономического обоснования параметров системы подготовки специалистов материально – технического обеспечения в новом облике Вооруженных сил. Дисс... докт.экон.наук. –СПб.: ВАТТ, 2012. –380 с.
37. Прищепов Н.Е. Теоретические основы и методология построения системы математических моделей программно-целевого планирования технического оснащения тыла ВС РФ. Дисс. доктора техн. наук. –Л.: ВАТТ, 1990.-337 с.
38. Люлин С.Е. Моделирование организационной структуры системы управления тылом фронта. Дисс... канд.воен.наук. –Л.: ВАТТ, 1991. –181с.
39. Бабенков В.И. Теоретическое обоснование и методы оценки эффективности межвидовой (сопряженной) унифицированной системы тылового обеспечения. Дисс... докт.воен.наук. –СПб.: ВАТТ, 2007. –353 с.
40. Никитин Ю.А. Научно-методическое обоснование развития системы материального обеспечения ВС РФ в условиях рыночной экономики. Дисс... докт.экон.наук. –СПб.: ВАТТ, 2008. –289 с.
41. Черных А.К. Моделирование системы технического прикрытия железнодорожной сети в операциях. Дисс. док. тех. наук. – СПб.: Петродворец, 2010. - 348 с.
42. Хлюпин В.А., Стативка В.С. Методика планирования автотехнического обеспечения объединения (соединения) в операции (бою) с применением средств автоматизации. Монография.- СПб.: ВАМТО, 2016. –128 с.
43. Московченко В.М. Методы повышения эффективности системы материального обеспечения объединённой группировки войск в ходе специальной операции. Дисс... канд.воен.наук. –СПб.: ВАТТ, 1998. –310 с.
44. Цельковских А.А. Методология квалиметрического моделирования процессов тылового обеспечения войск. Дисс... докт. воен. наук. – СПб.: ВАТТ, 1994. – 290с.
45. Серба В.Я. Методология обоснования параметров функционирования системы тылового обеспечения общевойсковых соединений в боевых действиях. Дисс... докт.воен.наук. –СПб.: ВАТТ, 2002. –310 с.
46. Шаронов А.Н. Методология оптимизации процессов тылового обеспечения оперативно-стратегических объединений. Дисс... докт. воен. наук. – СПб.: ВАТТ, 1998. – 437с.

47. Бондарь М.С. Методология повышения боевой устойчивости тыла объединения. Дисс... докт.воен.наук. –СПб.: ВАТТ, 1997. –256с.
48. Ермошин Н.А. Методология повышения адаптивности организационных структур дорожных войск. Дисс... докт.воен.наук. –СПб.: ВАТТ, 2000. –317 с.
49. Денисов Г.И. Система методов обоснования решений управления воинскими железнодорожными перевозками. Дисс... докт.воен.наук. –СПб.: ВАТТ, 2005. –308 с.
50. Стативка В.С. Проблема моделирования и оптимизации функционирования системы управления автотехническим обеспечением войск в операциях. Дисс... докт. воен .наук. –СПб.: ВАТТ, 1994. –290с.
51. Швед В.Г. Повышение оперативности информационного обмена в АСУТ фронта. Дисс... канд. тех .наук. –Л.: в/ч 48273, 1988. –160с.
52. Швед В.Г. Методы многоуровневой технологии обеспечения качества автоматизированной системы управления тылом. Дисс. ... докт. тех. наук. – СПб.: в/ч 48273, инв №39716, 1997. - 289 с.
53. Молоков И.Е. Модели и методы информационно - деятельностной концепции осуществления управленческих функций должностными лицами органов управления тылом.. Дисс... док. воен. наук. – СПб.: ВАТТ, 2004. –250 с.
54. Кольцов В.Б. Организация применения средств автоматизации управления тылом армии в наступательной операции. Дисс.. канд. воен. наук. – Л.: ВАТТ, 1983. –301с.
55. Григорян В.С. Системы моделей и методов обоснования структуры, состава и функционирования органов управления материально-технического обеспечения группировки войск (сил) Дисс. ... докт. воен. наук. 20.01.08 / Григорян Вардан Сергеевич. СПб.: ВАМТО, 2014. – 397с.
56. Алтухов, П. К. Афонский, И. А. и др. Основы теории управления войсками. – М. : Воениздат, 1984. – 221 с.
57. Стативка В.С., Дубинин С.Г. Управление автотехническим обеспечением войск: Учебник. - СПб.:ВА МТО, 2014. Инв. №44224.
58. Стативка В.С., Дубинин С.Г. Основы научных исследований в управлении материально-техническим обеспечением войск: Учебник. - СПб.:ВА МТО, 2014. Инв. №31627.
59. Кадиркулов Ш.К. Методика планирования автотехнического обеспечения с применением средств автоматизации. Сборник научных статей по материалам межведомственной научно-практической конференции. – Вольск: ВВИМО, 2017, –469 с.
60. Кадиркулов Ш.К.Методика повышения эффективности сбора и

обработки данных в системе автотехнического обеспечения. Сборник научных статей по материалам межведомственной научно-практической конференции. – Вольск: ВВИМО, 2017, –469 с.

61. Кадиркулов Ш.К. Методические подходы к обоснованию критериев оценки эффективности системы управления автотехническим обеспечением войск. Сборник научных статей по материалам межведомственной военно-исторической конференции. СПб. ВАМТО, 2017, –647 с.

62. Кадиркулов Ш.К., Стативка В.С. Методика экспериментальных исследований. Международный научно-популярный журнал «Наука и жизнь Казахстана» №2/2 (37) 2016.

63. Кадиркулов Ш.К. Особенности управления автотехническим обеспечением войск в современных условиях. Сборник научных статей по материалам IV международной научно-практической конференции. Пермь, 2017, – 636 с.

64. Выпасняк, В.И. Гуральник, А.М. Тиханычев, О.В. Моделирование военных действий: история, современное состояние и перспективы развития // Военная мысль. 2014 № 7 С. 28-37.

65. Горбунов, В. М. Богданов, С. А. О характере вооруженной борьбы в XXI веке. Военная мысль. 2009. № 3. С. 2 – 15.

66. Романенко В.В. Методики обоснования и оценки показателей оперативности работы органов управления материально-техническим обеспечением общевойсковой армии. Дисс. ... канд. воен. наук. 20.01.08 / Романенко Владислав Викторович. СПб.: ВАМТО, 2015. – 184с.

67. Добровольский, Н.А. Характерные черты современных вооружённых конфликтов. // Военная мысль. – 2015, № 1 (73). – С. 3-7., инв. 44681.

68. Киселев, В.А., Воробьев, И.Н. Гибридные операции как новый вид военного противоборства. // Военная мысль. –2015, № 5. – С. 41-48.

69. Хряпин, А.Л., Калинин, Д.А., Матвичук, В.В. Стратегическое сдерживание в условиях создания США глобальной системы ПРО и средств глобального удара. // Военная мысль. –2015, № 1. – С. 18-22.

70. Попов Б.И. Научно-методический аппарат оценки и повышения устойчивости системы управления дорожными войсками и движением на военно-автомобильных дорогах. Дисс. ... канд. воен. наук. 20.01.08 / Попов Борис Иванович. СПб.: ВАМТО, 2017. – 262 с.

71. Гареев, М.А. Проблемы стратегического сдерживания в современных условиях. // Военная мысль. – 2009, № 4. – С. 2-9.

72. Ерохин, И.В. Какие вооружённые силы нужны России? // Военная мысль. – 2009, № 4. –С. 61-65.

73. Малашенко, Ю.И., Фисич, Б.А. Аспекты применения геоинформационных систем в работе органов военного управления. // Военная мысль. – 2015, № 2 (74). – С. 46-50, инв. 45242.
74. Молчанов, Г.В. Революция в военном деле и военная разведка (по взглядам иностранных специалистов). // Военная мысль. – 2014, № 2 (72). – С. 17-22, инв. 44358.
75. Кузнецов, Н.Ф., Заец, О.Г. О живучести системы управления общевойскового формирования. // Военная мысль. – 2014, № 8. – С. 3-9.
76. Григорян В.С. Метод обоснования структуры и состава органов управления материально-техническим обеспечением. Монография. СПб.: ВАТТ, 2012. –100 с.
77. Нагорный Е.А. Методика обоснования рационального варианта состава штаба тыла оперативно-стратегического командования и модели его функционирования. Дисс... канд.воен.наук. –СПб.: ВАТТ, 2010. –163с.
78. Григорян В.С. Метод обоснования структуры и состава Управления планирования тылового и технического обеспечения регионального командования. Дисс... канд. воен.наук. – СПб.: ВАТТ, 2008. –193с.
79. Особенности тылового обеспечения войск в региональных конфликтах по опыту боевых действий объединённой группировки федеральных войск в Чеченской республике. – СПб.: ВАТТ, 2000. – 342с.
80. Филонов В.И. Локальные войны и вооруженные конфликты. Опыт применения войск (сил) и их тылового обеспечения. Монография. – СПб.: ВАТТ, 1999. – 167с.
81. Подготовка и ведение военных действий в локальных и региональных и вооруженных конфликтах. Военно-теоретический труд. - М.: В А ГШ,1993 г.
82. Контртеррористическая операция на Северном Кавказе: уроки и выводы. Военная мысль. 2001. – 80 с.
83. Куликов А. Чеченский военный конфликт. Некоторые уроки и выводы. На боевом посту № 84, 1995. - с.1-20.
84. Стативка В.С., Головки В.Р. Управление автомобильной службой в бою и операции: Учебное пособие. – Л.: ВАТТ,1985, Инв.31814.
85. Стативка В.С., Хлюпин В.А. Проблемы повышения эффективности управления техническим обеспечением войск в современных операциях: Монография. – СПб.: ВАТТ, 2010.
86. Ничипоренко И.С. Методика обоснования рационального варианта состава и действий оперативной группы управления тыла ВО (оперативно-стратегического командования). Дисс... канд.воен.наук. –СПб.: ВАТТ, 2010. –175с.

87. Эскрива А.М. Повышение эффективности управление автомобильными перевозками во фронтовой оборонительной операции начального периода войны. Диссертация. СПб.: ВАТТ, 1992. - 154 с.

88. Карагодин С.Г. Методы оптимизации процесса выработки решения на применение автомобильных войск в операции. Дисс. канд. воен. наук. – СПб.: ВАТТ, 1997.

89. Кудрявцев А.С. Применение математических методов (линейного программирования) при планировании подвоза материальных средств в наступательной операции фронта (армии). Дисс. канд. воен. наук. – Л.: ВАТТ, 1968.

90. Косенко Б.Ф. Планирование подвоза материальных средств во фронтовой наступательной операции (многоэтапная транспортная задача линейного программирования). Дисс. канд. воен. наук.– Л.: ВАТТ, 1967.

91. Лебедев Н.Л. Методы повышения эффективности функционирования системы материального обеспечения войск во фронтовой оборонительной операции. Дисс. канд. воен. наук. - Л.: ВАТТ, 1990. - 148 с.

92. Лазаренко В.И. Моделирование процессов материального обеспечения армии, действующей в составе контрударной группировки фронта. Дисс. канд. воен. наук.- Л.: ВАТТ, 1992. - 289 с.

93. Павлов В. П. Моделирование системы материального обеспечения войск фронта и обоснование ее функциональной устойчивости в оборонительной операции. Дисс. канд. воен. наук.- СПб.: ВАТТ, 1993. -186 с.

94. Каптюх А.Н. Методы повышения эффективности системы материального обеспечения соединений и частей в вооруженном конфликте. Диссер... канд. воен. наук.- СПб.: ВАТТ, 1998.

95. Отчет о результатах исследований, проведенных при подготовке и в ходе специального учения с органами военного управления, соединениями, воинскими частями и организациями МТО Восточного военного округа и СКШУ «Восток - 2014» по вопросам МТО. Дело № 44164 - СПб: ВАМТО, 2014.

96. Отчет о результатах исследований, проведенных при подготовке и в ходе специального учения с органами военного управления, соединениями, воинскими частями и организациями МТО Южного военного округа и стратегического командно-штабного учения «Кавказ - 2016 » по вопросам МТО. Дело № 45528 - СПб: НИИ (ВСИ ВАМТО) , 2016 г. – 269 с.

97. Заключительный отчет о составной части комплексной научно - исследовательской работы ОСК-14»: - СПб.: ВАМТО, инв. № 44198, 2014. – 115 с.

98. Отчет по НИР «Управление-16-МТО», «Совершенствование структуры и состава органов управления материально-техническим обеспечением группировки войск (сил) на стратегическом направлении». СПб.: ВАМТО, инв. № 45687, 2017.

99. Алимов, М. К. Управление тылом армии в первой оборонительной операции начального периода войны: дис. ... канд. воен. наук.:20.01.08 /Алимов Михаил Киреевич. –Л.: ВАТТ, 1989. – 171 с.

100. Бугров, Б.И. Повышение оперативности работы органов управления тылом военного округа при его переводе на военное положение: Дис. ... канд. воен. наук. 20.01.08 /Бугров Борис Иванович. Л.: ВАТТ, 1980. – 266 с.

101. Ганчаревич, А. П. Обоснование способов повышения оперативности управления тылом военного округа: Дис. ... канд. воен. наук. 20.01.08 / Ганчаревич Александр Павлович. Л., ВАКупреев, Л.И. Управление тылом военного округа военного времени: Дис. ... канд. воен. наук. 20.01.08 / Купреев Леонид Ильич. Л., ВАТТ, 1989.-125 с.ТТ, 1991. – 189 с.

102. Кутиков, В.А. Управление тылом армии при подготовке последующей наступательной операции армии: Дис. ... канд. воен. наук. 20.01.08 / Кутиков Владимир Александрович Л., ВАТТ, 1983.-211 с.

103. Мамулат, С.М. Обеспечение устойчивости системы управления тылом фронта в оборонительной операции начального периода войны: Дис. ...канд. воен. наук. 20.01.08 / Мамулат Сергей Михайлович. – Л., ВАТТ, 1991. - 188 с.

104. Косырев С.В., Григорян В.С., Верихов В.В. Анализ факторов и условий, влияющих на функционирование системы управления материально-техническим обеспечением. - Статья.- СПб.: ВАМТО, Вестник №3, 2016 г.

105. Жидик В.В. Научное обоснование системы управления медицинской службы стратегического объединения ВС РФ. Диссер... докт. мед. наук.- СПб.: ВМед.А, 2007. – 521 с.

106. Кобышев С.В. Методология исследования устойчивости управления медицинской службой оперативных объединений. Диссер... докт. мед. наук.- СПб.: ВМед.А, 2000. – 561 с.

107. Багинин, А. А.Лизогуб, И. Н. Психофизиологические особенности профессиональной деятельности операторов беспилотных летательных аппаратов// Военная мысль. 2014 № 8с. 57-62.

108. Медников, В.Г. Исследование процессов сбора и обработки данных обстановки на тыловом пункте управления фронта в наступательной операции: Дис. ... канд. воен. наук. 20.01.08 / Медников Владимир Георгиевич - Л., ВАТТ, 1979. – 194 с.

109. Носов М.И., Коровин Э.В., Молоков И.Е., Сергиенков, В.С.

Информационная система поддержки принятия решений для управления материально-техническим обеспечением на основе современных информационных технологий. Монография. СПб.: ВАМТО, 2014. -117 с.

110. Барышникова, Е.И. Оценка персонала методом ассесмент-центра. Лучшие HR-стратегии. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 255 с.

111. Беккер, Б.И., Хьюзлид, М.А., Ульрих, Д. Измерение результативности работы HR-департамента. Люди, стратегия и производительность: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 304 с.

112. Гладких, В.П., Орлов, Ю.Н. Методика количественной оценки уровня профессиональной подготовки должностных лиц органов управления соединений и воинских частей ЖДВ расчётно-аналитическим методом. // Научнотехнический сборник. Выпуск 31. Часть 1 - Петергоф: ВИ (ЖДВ и ВОСО), 2016. – С. 4-25., инв. 45440.

113. Ермошин, Н.А. Повышение устойчивости управления дорожными войсками фронта в операциях: дис. ... канд. воен. наук. – СПб.: ВАТТ, 1992. – 163 с., инв. 37661.

114. Прокопенко, Ю.Н. Методы повышения эффективности системы управления движением на военно-автомобильных дорогах: дис. ... канд. воен. наук. – СПб.: ВАТТ, 2004. – 180 с., инв. 41437.

115. Шмелёва, А.Н. Оценка эффективности управления предприятием. Монография. - Пенза: Информационно-издательский центр ПГУ, 2006. - 159 с.

116. Тишков, В.Е. Обоснование расчётных показателей и методики планирования материального обеспечения дорожных войск в наступательной операции фронта: дис. ... канд. воен. наук. – Л.: ВАТТ, 1979. – 212 с., инв. 26163.

117. Колобов, А.А., Омельченко И.Н., Орлов А.И. Менеджмент высоких технологий. Интегрированные производственно-корпоративные структуры: организация, экономика, управление, проектирование, эффективность, устойчивость. – М.: Издательство «Экзамен», 2008. -621 с.

118. Мальцев Ю.А. Управление восстановлением и техническим прикрытием военно-автомобильных дорог в стратегической операции. Дисс... канд.воен.наук. –Л.: ВАТТ, 1985. –389с.

119. Куприянов, А.В. Моделирование и метод синтеза элементов гибридного интеллекта для обоснования решения на тыловое обеспечение: Дис. ... канд. воен. наук. 20.01.08 /Куприянов Александр Владимирович. СПб., ВАТТ, 1994. -211 с.

120. Галиев, Р. А. Повышение оперативности управления тылом на основе программно-целевого подхода и новой информационной технологии: Дис. ... канд. воен. наук. 20.01.08 / Галиев Рифкат Арсланович. Л., ВАТТ, 1990.

– 197 с.

121. Кузнецова, Н.Д. Методы управления устойчивостью функционирования и развития организаций связи: дис. ... канд. эконом. наук. – СПб.: СанктПетербургский университет МВД России, 2006. – 187 с.

122. Нечаев, Д.Д. Обоснование способов повышения устойчивости управления инженерными войсками при перегруппировке войск: дис. ... канд. воен. наук. – М.: ОА ВС РФ, 2009. – 189 с.

123. Паралиенов, В.В. Методика оценки устойчивости пунктов управления отдельной железнодорожной бригады: дис. ... канд. воен. наук. – Л.: ВАТТ, 1988. – 149 с.

124. Горбунов, В. М. Богданов, С. А. О характере вооруженной борьбы в XXI веке. Военная мысль. 2009. № 3. С. 2 – 15.

125. Жуков Г.П., Викулов С.Ф. Военно-экономический анализ и исследование операций. –М.: Воениздат, 1987. – 440с.

126. Мамиконов, А.Г. Принятие решений и информация. – М.: Наука, 1983. – 83 с.

127. Наумов В. В. Метод обоснования приоритетных направлений информатизации тыла ВС РФ на основе моделирования. Дисс... канд.воен.наук. –СПб.: в/ч 48273, 1999. –174с.

128. Саратов Д.Н Методика создания информационной компьютерной системы поддержки выработки замысла тылового обеспечения операции. Диссер... канд. техн. наук. 20.01.08 / Саратов Дмитрий Николаевич.- СПб.: ВАТТ, 2007. – 153 с.

129. Молоков И.Е. К вопросу о моделировании деятельности должностных лиц тыла при осуществлении управленческих функций. - М.: ЦВНИ МО РФ, справка № 13455, инв. № Б5415, 2004.

130. Отчет по НИР «Устойчивость-ГШ-2017», «Развитие теории восстановления боеспособности войск (сил) и нарушенного управления». СПб.: ВАМТО, инв. № 45529, 2016.

131. Мальцев, Ю.А. Основы управления повседневной деятельностью дорожных войск. Учебное пособие. – Л.: ВАТТ, 1987. – 136 с.

132. Стативка В.С., Дубинин С.Г. Управление техническим обеспечением войск: Учебник.- СПб.:ВА МТО, 2014. Инв. №44238.

133. Кадиркулов Ш.К.Методика обоснования и структуризации задач управления автотехническим обеспечением группировки войск. Сборник научных статей по материалам межведомственной научно-практической конференции. – СПб. ВАМТО, 2018, – 437 с.

134. Кадиркулов Ш.К. Методика повышения эффективности управления автотехническим обеспечением группировки войск на основе применения информационно-расчётных задач. Сборник научных статей по материалам межведомственной научно-практической конференции. – СПб. ВАМТО, 2018, – 437 с.

**КАДИРКУЛОВ ШИНГИС КАГАЗБЕКОВИЧ**

**НАУЧНО – МЕТОДИЧЕСКИЙ АППАРАТ  
ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ  
АВТОТЕХНИЧЕСКИМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ  
ГРУППИРОВКИ ВОЙСК**

**Монография**

Научный редактор

Е.Каиров

Компьютерная верстка

А.Баяндинова

Служба научно-издательского обеспечения ВНИЦ  
национального университета обороны имени Первого Президента  
Республики Казахстан – Елбасы  
Г. Астана, пр. Туран 72

Подписано в печать 14.12.2023  
Тираж 500 экз. Формат 60x84 1/14

Бумага типогр. №1  
Уч.-изд.л. 10,4. Усл. П.л. 10,4.

