

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр
Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН)
14-я линия В.О., д. 39, г. Санкт-Петербург, 199178
Тел.: (812) 328-33-11, факс: (812) 328-44-50,
e-mail: info@spcras.ru, web: <http://www.spcras.ru>
ОКПО 04683303, ОГРН 1027800514411, ИНН/КПП 7801003920/780101001

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора
Соколова Бориса Владимировича

на диссертационную работу Тецлава Ильи Александровича на тему: "Методы и средства
управления системой обслуживания пассажиров в аэропорту в условиях
неопределенности", представленную на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 2.9.6 Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники

1. Актуальность темы диссертации

Характерной особенностью современных сложных организационно-технических объектов (СОТО), к числу которых относятся и рассматриваемые в диссертации аэропорты, является наметившаяся устойчивая негативная тенденция, вызванная дальнейшим обострением одного из основных противоречий технико-экономической сферы в XXI веке, связанного с разрывом между уровнем и масштабами общественного производства и уровнем управления этим производством. Это объясняется, прежде всего, нарастающим усложнением объектов и процессов управления и, соответственно, повышением меры ответственности за принимаемые решения (выбираемые управляющие воздействия), что настоятельно требует строгой регламентации и структуризации технологии управления или, другими словами, индустриализации управления на основе дальнейшей комплексной автоматизации всех видов деятельности, создания различных классов автоматизированных систем управления (АСУ) СОТО. При этом автоматизация предполагает применение комплекса технических, программных, организационных и прочих методов и средств с целью полного или частичного высвобождения человека от непосредственного участия в получении, передаче, хранении, обработке и использовании материалов, энергии и информации.

Проведенный соискателем в диссертации анализ результатов отечественных и зарубежных исследований в области автоматизации и интеллектуализации процессов планирования и управления современными и перспективными аэропортами показал, что центральной проблемой в рассматриваемой области была и остается проблема формального описания данных процессов, а также разработки методов и средств управления пассажиропотоками и ресурсами аэропортов в условиях неопределенности, вызванных различными возмущающими воздействиями внешней и внутренней среды. Существующие подходы, базирующиеся на использовании математического аппарата исследования операций, теории систем и сетей массового обслуживания, Марковских и полумарковских цепей, к сожалению, не позволяют детально описывать и моделировать функционирование системы управления обслуживанием пассажиров в аэропорту с учетом конкретных индивидуальных параметров свойств и состояний пассажиров, обслуживающего персонала, используемых материальных, энергетических и информационных ресурсов. Такая детализация необходима для принятия оперативных управленческих решений, направленных на повышение пропускной способности основных элементов и подсистем аэропорта, рационального использования его материальных, энергетических и информационных ресурсов. Все сказанное приводит к необходимости использования новых моделей и алгоритмов в оперативном контуре управления современным аэропортом.

Таким образом из вышеизложенного можно сделать следующий промежуточный вывод о том, что тема диссертационной работы Тецлава И.А., которая посвящена решению задачи разработки методов и средств поддержки принятия решений, позволяющих минимизировать фактическое время обслуживания пассажиров в аэропорту с учетом факторов неопределенности, является *новой и актуальной*.

2. Научная новизна и основные результаты исследований

К основным научным результатам, определяющим новизну и значимость представленной диссертационной работы можно отнести следующие результаты:

2.1. Разработана матричная модель системы управления обслуживанием пассажиров, построенная на основе оригинальной структурно-функциональной декомпозиции предложенного подробного концептуального описания рассматриваемой в диссертации предметной области и позволяющая провести параметризацию причинно-следственных связей между основными элементами, подсистемами, процессами и операциями, характеризующими деятельность современного аэропорта.

2.2. Предложены кибернетическая и ресурсно-временная модели функционирования системы управления (СУ) обслуживанием (Об) пассажиров, позволившие, во-первых, учесть характеристики, с помощью которых в явном виде определяются атрибуты свойств и состояний пассажиров, обслуживающего персонала, используемых материальных, энергетических и информационных ресурсов, и, во-вторых, описать контуры обратных связей и точки принятия управленических решений на всех этапах реализации существующих и перспективных технологий реактивного и проактивного управления пассажиропотоками в отечественных аэропортах.

2.3. Разработана нестохастическая (детерминированная) имитационная модель (НИМ) обслуживания пассажиров в аэропорту, построенная на основе интеграции предложенных соискателем кибернетической, матричной и ресурсно-временной моделей функционирования СУ Об пассажиров с использованием инструментальной среды AnyLogic 8 и верифицированная в ходе проведения производственных экспериментов. Основное отличие и новизна данной НИМ состоит в том, что она в ходе ее эксплуатации через АСУ “Кобра-2” подключалась через систему датчиков к реальным материальным процессам и использовалась для ситуационного прогнозирования. Таким образом, рассматриваемую НИМ можно в дальнейшем использовать на практике в качестве цифрового двойника соответствующих процессов в СУ Об пассажиров.

2.4. Разработан многоэтапный комбинированный алгоритм планирования ресурсов аэропорта и формирования плана обслуживания пассажиров, базирующийся на итеративном и интерактивном взаимодействии аналитических, имитационных и продукционных моделей принятия решений в штатных и нештатных условиях, а также ситуационном управлении реализацией синтезированных планов в автоматическом, либо автоматизированных режимах с использованием экспертных знаний и оценок. Новизна алгоритма состоит в том, что с его помощью удалось на программно-информационном уровне осуществить взаимодействие разработанных моделей СУ Об пассажиров с существующей АСУ “Кобра-2”, которая повседневно используется на практике в аэропортах.

2.5. На основе разработанного в диссертации специального модельно-алгоритмического и программно-информационного обеспечения (СМАО и ПИО) поддержки принятия решений (ППР) предложена концепция автоматизированного тренажерного комплекса, ориентированная на формирование умений и навыков проактивного (упреждающего) управления ресурсами аэропорта в условиях его штатного функционирования, а также парирования расчетных и нерасчетных нештатных ситуаций. Новизна данной концепции состоит в том, что она основывается на перспективных методологиях и технологиях инженерии знаний и системного моделирования сложных объектов.

3. Практическая ценность диссертационной работы

Практическая значимость результатов диссертационной работы Тецлава И.А. состоит в том, что они получили всестороннюю реализацию в условиях реально функционирующего аэровокзального комплекса аэропорта Санкт-Петербурга (Пулково).

При этом использование разработанной НИМ совместно с существующей АСУ “Кобра-2” позволяет сокращать время ожидания обслуживания и количество пассажиров в очередях на 10%-14% за счет внедрения СМАО и ПИО расчета потребного количества ресурсов аэропорта и с учетом индивидуальных параметров, характеризующих состояние пассажиров, персонала и привлекаемых ресурсов. В свою очередь, применение на практике предложенного в диссертации алгоритма планирования ресурсов аэропорта и формирования плана обслуживания пассажиров позволило повысить пропускную способность аэропорта на 5%-10% на основе прогнозирования времени и мест потенциального скопления пассажиров, а также учета конкретных свойств и параметров пассажиропотока и пунктов обслуживания. Перечисленные эффекты от внедрения результатов диссертации подтверждаются соответствующими актами об их реализации.

4. Достоверность и обоснованность основных результатов исследований

Основные положения, выводы и рекомендации, полученные в диссертации, достаточно обоснованы и аргументированы. Сформулированная в диссертации научно-техническая задача была исследована и решена на основе корректного использования фундаментальных концепций, принципов и подходов, используемых в системном анализе, теории вероятностей и математической статистики, теории принятия решений, теории систем и управления.

Достоверность основных выводов и результатов диссертации подтверждается:

- обстоятельным сравнительным анализом достоинств и недостатков предшествующих научных разработок по исследуемой проблематике и преемственностью основных научных положений, сформулированных автором;
- корректностью предложенных математических методов, моделей, алгоритмов и аprobацией основных теоретических положений диссертации в печатных трудах, докладах на НТК и НТС;
- согласованностью результатов, полученных с использованием положений, изложенных в диссертации, с данными, полученными в результате экспертного опроса специалистов, непосредственно участвующих в процессах проектирования, внедрения и эксплуатации ИИС;
- положительными результатами внедрения основных научных положений диссертации в различных предметных областях.

5. Апробация результатов диссертационной работы и публикации

Результаты исследований автора прошли всестороннюю апробацию на пяти международных НПК. По результатам исследования опубликовано 27 научных трудов: 9 статей в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК при Минобрнауки РФ, из них 7 статей по научной специальности 2.9.6. «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники», 11 статей в сборниках материалов конференций.

Диссертационная работа в целом имеет законченный характер, написана четким, лаконичным языком, достаточно подробно иллюстрирована. Автореферат диссертации в целом отражает ее содержание.

Результаты работы включают исследование закономерностей и факторов, влияющих на функционирование воздушного транспорта, в силу чего диссертация соответствует паспорту специальности 2.9.6. «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники» в части следующих пунктов раздела «Направления исследований»:

- п. 1. Управление процессами эксплуатации воздушных судов, их функциональных систем и комплексов, наземных средств обеспечения полетов.
- п. 2. Совершенствование методов и средств управления и планирования полетов, механизации и автоматизации процессов эксплуатации воздушного транспорта.

п. 15. Совершенствование технических средств обучения, систем подготовки, переподготовки, повышения квалификации и аттестации авиационного персонала.

6. Недостатки диссертационной работы

6.1. В разработанной нестохастической имитационной модели обслуживания пассажиров в аэропорту не описаны явно параметры, позволяющие осуществлять ее параметрическую и структурную адаптацию на основе апостериорных и априорных данных, полученных в ходе реализации очередного суточного цикла управления аэропортом, а также моделирования возможных сценариев его функционирования в последующих сутках.

6.2. В диссертации, к сожалению, подробно не описана процедура коррекции плана обслуживания пассажиров с использованием имитационной модели, конкретных подсистем АСУ "Кобра-2", а также лиц, принимающих управленческие решения в конкретных условиях обстановки.

6.3. В тексте диссертации есть много ссылок на использование экспертных оценок и знаний как при формировании различных исходных данных, так и при выборе тех или иных альтернативных управленческих решений. Однако в работе нет конкретных замкнутых методик получения указанных экспертных оценок и знаний при организации управления пассажиропотоками.

Вместе с тем, перечисленные недостатки не влияют на общий положительный вывод о высоком научно-техническом уровне представленной к защите диссертации.

7. Вывод

В целом, диссертационная работа Тецлава И.А. написана на актуальную тему, отличается научной новизной и практической значимостью полученных результатов, имеет завершенный характер.

Автором в диссертации сформулирована и решена задача разработки методов и средств поддержки принятия решений, позволяющих минимизировать фактическое время обслуживания пассажиров в аэропорту с учетом факторов неопределенности для повышения эффективности эксплуатации воздушного транспорта.

Диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Тецлав И.А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.9.6 Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники.

Главный научный сотрудник-руководитель лаборатории

информационных технологий

в системном анализе и моделировании

СПб ФИЦ РАН

Заслуженный деятель науки РФ

доктор технических наук, профессор

«31» января 2024 г.

Соколов Борис Владимирович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр
Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН)
199178, Санкт-Петербург, 14 линия, 39.
Служебный тел.: +7-(812)-328-01-03
E-mail: sokolov_boris@inbox.ru
Веб-сайт: <https://litsam.ru/index.php/ru/homepage-ru>

Подпись Б.В. Соколова заверяю.

