



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ ИМЕНИ Н.Е.ЖУКОВСКОГО

[ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е.Жуковского»]

Почтовый адрес:

Викторенко ул., д. 7, Москва, 125319

Юридический адрес:

Жуковского ул., д. 1, г. Жуковский
Московская область, 140180

тел. +7(495) 231-7623, +7(495) 231-7624

факс + 7(499) 759-0186, e-mail: info@nrczh.ru

ОГРН 1155040005889, ИНН 5040136208

КПП 504001001, ОКПО 01432434

Председателю диссертационного совета
24.2.327.03,

д.т.н., профессору В.В. Малышеву

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д. 4

№ 8/к
На № _____

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, профессора Шапкина Василия Сергеевича на диссертационную работу А.И. Болкунова «Научно-методологические основы комплексной оценки эффективности навигационных спутниковых систем», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки)».

Актуальность диссертационной работы определяется следующими факторами. В настоящее время существует значительное количество задач, требующих для своего решения проведения различных оценок эффективности навигационных спутниковых систем в различных областях применения и для различных этапов их жизненного цикла. К основным типам задач можно отнести проведение мониторинга, контроля и подтверждения характеристик глобальных навигационных спутниковых систем в международных организациях (с обязательным взаимным признанием результатов), проведение сертификации услуг навигационных спутниковых систем в интересах международных потребителей; среднесрочное и долгосрочное стратегическое планирование государственных программ (федеральных целевых программ, государственных программ, национальных программ), оценку эффективности и реализуемости государственных программ, проведение сравнительного анализа различных вариантов создания, развития,

Уд. для документационного
обеспечения МАИ

23. 11 2021 г.

функционирования и использования НС и их услуг. Строгая классификация данных задач в настоящее время отсутствует.

Проведение различных оценок эффективности требует наличия научно-методологических основ, обеспечивающих возможность формализации определенного набора критериев, методик их расчета и получения необходимого набора исходных данных для их расчета. Существующие элементы научно-методологических основ оценки эффективности являются фрагментарными, несистемными и обладают значительным количеством недостатков, не позволяющих или ограничивающих их использование при решении задач комплексной оценки эффективности спутниковых навигационных систем.

С учетом вышеизложенных проблем задача разработки научно-методологических основ комплексной оценки эффективности навигационных спутниковых систем в настоящее время является крайне актуальной.

Целью диссертационной работы является разработка научно-методологических основ комплексной оценки эффективности навигационных спутниковых систем как взаимоувязанного комплекса различных подходов, средств, методов оценки и программно-математических комплексов, которые позволят решить существующие проблемные вопросы и получить требуемые для решения стоящих задач оценки.

Достижение сформулированной цели потребовало решения следующих научно-технических задач:

- проведения классификации задач в сфере навигационной деятельности, требующих проведения комплексной оценки эффективности;
- проведения классификации областей проведения оценок, позволяющих провести исчерпывающие оценки по классифицированным задачам;
- разработки предложений по путям решения проблемных вопросов в областях проведения оценок или в инструментах, в них используемых, мешающих процессу построения (или формализации) групп критериев и методик их расчета;
- проведения оценки особенностей комплексной оценки эффективности для каждой области проведения оценок;
- разработки комплексной методологии комплексной оценки эффективности;
- проведения комплексной оценки эффективности по различным областям проведения оценок для различных классов задач;

- проведения комплексного анализа результатов и рассмотрения различных вариантов их использования, включая возможные и реально использовавшиеся.

Методы исследования. При решении сформулированных задач обосновано использовались методы современной теории системного анализа, управления, обработки информации и программно-математических комплексов, отображающих реальную (или моделируемую) ситуацию с высокой степенью достоверности, обоснованными допущениями, использованием для расчетов корректных и прослеживаемых исходных данных, подтвержденными результатами оценок и комплексного анализа. Основным подходом является анализ и формализация существующих и перспективных задач, требующих для своего решения проведения комплексной оценки эффективности; ограничение количества областей проведения оценки; анализ существующих средств, подходов, методов и методик, применяемых для различных областей оценки; определение и решение проблемных вопросов; разработка недостающих элементов; взаимоувязка разработанных специализированных средств, подходов, методов и методик; разработка программно-математических комплексов, их реализующих; решение с их помощью стоящих реальных задач, анализ полученных результатов и их использование. При этом структура, принципы построения и использования методологии позволяют гибко адаптировать и включать в себя для использования вновь появляющиеся средства, подходы и методы оценки эффективности, а также наращивать существующие возможности.

Теоретическая и практическая значимость полученных результатов исследований.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке новых научно обоснованных научно-методологических основ для решения важной научной проблемы комплексной оценки эффективности навигационных спутниковых систем.

Практическая значимость состоит в создании новых научно обоснованных научно-методологических, организационно-технических и программно-математических решений, использованных при проведении большого количества исследований, касающихся различных аспектов создания, развития, функционирования и использования навигационных спутниковых систем.

При этом в отдельных случаях разработанные научно-методологические основы существенно упрощают проведение исследований и решение стоящих задач, а в некоторых обеспечивают фактическую возможность их решения.

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием современной теории системного анализа, управления, обработки информации и

программно-математических комплексов, отображающих реальную (или моделируемую) ситуацию с высокой степенью достоверности, обоснованными допущениями, использованием для расчетов корректных и прослеживаемых исходных данных, подтвержденными результатами оценок и комплексного анализа.

Апробация работы. Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на различных национальных и международных мероприятиях и конференциях, в том числе на заседаниях Навигационной панели Международной организации гражданской авиации (NSP ИКАО), на заседаниях рабочих групп по международному мониторингу и разработке стандартов Международного комитета по ГНСС при ООН (МКГ).

Публикации. Материалы диссертационной работы достаточно полно отражены в 21 работе, соответствующей специальности 05.13.01 и входящих в список изданий из перечня рекомендованных ВАК РФ и в ряде других изданий и материалов научных конференций. По диссертационной работе получен 1 патент на изобретение - способ оценки эксплуатационных характеристик услуги абсолютной навигации системы ГЛОНАСС; 3 патента находятся на рассмотрении в Роспатенте, получили положительные экспертные заключения. Публикаций в научно-технических отчетах, предложениях, системных проектах и стратегиях развития по теме диссертационной работы - более 70.

Обзор диссертационной работы.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования, отмечена научная новизна и практическая значимость полученных результатов, приведены основные положения диссертационной работы, выносимые на защиту, а также сведения об апробации результатов работы. Описана структура диссертации и дано краткое содержание ее разделов.

Глава 1. Глава посвящена постановке задачи, непосредственно разработке и формализации научно-методологических основ комплексной оценки эффективности навигационных систем. В главе приводятся результаты проведенного анализа общесистемных проблемных вопросов и предложения по путям их решения.

Глава 2. Глава посвящена оценке функциональной эффективности навигационных систем. В главе приведены результаты анализа проблемных вопросов оценки функциональной эффективности навигационных систем, в том числе формализованы все проблемные вопросы оценки функциональной эффективности; проведена оценка применимости существующих подходов, средств и методов; предложен общий подход к оценке функциональной эффективности с помощью эксплуатационных характеристик и разработаны предложения по разработке недостающих элементов подхода. В главе приводятся разработанные методики расчета эксплуатационных характеристик, описаны различные

проблемные вопросы, в том числе касающиеся исходных данных, и приведены примеры расчетов.

Глава 3. Глава посвящена оценке эффективности системы нормативно-правового и нормативно-технического регулирования навигационной деятельности. В главе приведены результаты анализа проблемных вопросов оценки эффективности системы нормативно-правового и нормативно-технического регулирования навигационной деятельности (СНПТР), в том числе формализованы все проблемные вопросы оценки функциональной эффективности; проведена оценка применимости существующих подходов, средств и методов; предложен общий подход к оценке эффективности СНПТР и разработаны предложения по разработке недостающих элементов подхода. В главе приводятся разработанные методики оценки характеристик СНПТР, описаны различные проблемные вопросы и приведены примеры расчетов отдельных характеристик. Рассмотренные подходы, средства и методы формализованы в виде ряда программных и плановых документов: Стратегия развития системы нормативно-правового и нормативно-технического регулирования в сфере навигационной деятельности до 2030 года, Программа и План совершенствования нормативно-правового и нормативно-технического регулирования навигационной деятельности на период до 2030 года.

Глава 4. Глава посвящена оценке экономической эффективности навигационной деятельности, в ней приведены результаты анализа проблемных вопросов оценки экономической эффективности НС, в том числе формализованы все проблемные вопросы оценки экономической эффективности; проведена оценка применимости существующих подходов, средств и методов; предложена методика оценки экономической эффективности с помощью потоковых и капитальных величин с использованием макро- и микро- экономических моделей. В главе приводятся разработанные методики расчета характеристик экономической эффективности с помощью потоковых и капитальных величин с использованием макро- и микро- экономических моделей, описаны различные проблемные вопросы, в том числе касающиеся исходных данных, и приведены примеры расчетов.

Глава 5. Глава посвящена применению разработанных научно-методологических основ для решения текущих и перспективных задач, требующих проведения различных оценок эффективности. В части методологии оценки функциональной эффективности это задача сертификации услуг системы ГЛОНАСС в интересах международных потребителей; задача проведения мониторинга, контроля и подтверждения характеристик ГНСС в международных организациях с обязательным взаимным признанием результатов; задача проведения сравнительного анализа характеристик различных ГНСС с взаимным

признанием, прослеживаемостью и повторяемостью результатов. В части методологии оценки эффективности системы нормативно-правового и нормативно-технического регулирования это задача проведения мониторинга текущего состояния системы нормативно-правового и нормативно-технического регулирования навигационной деятельности; задача проведения сравнительного анализа различных систем (и вариантов построения) нормативно-правового и нормативно-технического регулирования навигационной деятельности; задача совершенствования национальной системы нормативно-правового и нормативно-технического регулирования навигационной деятельности в целом и различных вариантов ее возможного построения. В части оценки экономической эффективности это задачи среднесрочного и долгосрочного стратегического планирования государственных программ; оценки их эффективности и реализуемости с максимально достоверными и подтверждаемыми экономическими показателями. В главе также подтверждена общая применимость комплексной методологии оценки эффективности навигационных систем с использованием разработанных классификаторов, а также с использованием нескольких областей проведения оценок одновременно для решения задачи выбора сценариев развития системы ГЛОНАСС.

Структуры и содержание диссертации свидетельствует о том, что работа написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством и соответствует паспорту специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки)».

По диссертации имеются следующие замечания

1. Неясно, почему использование разработанных научно-методологических основ комплексной оценки эффективности ограничивается только спутниковыми навигационными системами. Теоретически, предложенные специализированные средства, подходы, методы и методики применимы и для других сложных организационно-технических и больших технических систем, например, различных авиационных комплексов. Целесообразно было бы расширить раздел о применениях методологии различными возможными вариантами ее использования, хотя бы в качестве направлений дальнейших исследований.

2. Излишне подробно изложены вопросы, связанные с формализацией области проведения оценки, связанной с системой нормативно-правового и нормативно-технического регулирования в сфере навигационной деятельности.

3. Основной задачей и одновременно границей разработанных научно-методологических основ автором определяется формализация областей оценок до уровня возможности предоставления исчерпывающих наборов характеристик, получение их оценок, разработка рекомендаций по их использованию, т.е. фактически всего необходимого для решения стоящих задач, требующих комплексной оценки эффективности, до этапа принятия решения лицом, принимающим решение, или до этапа выполнения оптимизационных, аналитических или иных типов операций в случае необходимости их проведения (в данном случае методология представляет исчерпывающий набор исходных данных для их проведения). При этом, задача классификации и оценки применимости методов анализа, синтеза, оптимизации и др. в данной диссертационной работе не рассматриваются. Более наглядным было бы, если для отдельных типов задач решение было бы проведено до конца, с учетом выбора соответствующего метода анализа, синтеза и др.

4. Избыточное количество наименований эксплуатационных характеристик на английском языке.

5. Автором указывается (рисунок 7, 8) несколько сред/условий создания, развития, функционирования и использования навигационных систем, их составных частей и услуг, однако фактически в работе при получении оценок используются только отдельные, в основном, физические, экономические и организационно-технические.

6. В работе присутствуют опечатки и отдельные грамматические ошибки, например, дублирование номера страницы вверху и внизу, как, например, на странице 269.

7. Излишне много внимания уделяется организационно-техническим аспектам решения задач, например, при решении задачи сертификации услуг системы ГЛОНАСС - вопросам создания системы сертификации, ее составу, порядку выполнения сертификационных процедур и получения сертификата, в то время как основными моментами является все-таки разработка методики расчета соответствующих характеристик и оценка их соответствия заданным значениям.

Необходимо отметить, что приведенные выше замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Заключение.

1. В диссертации поставлена и решена крупная актуальная комплексная научно–практическая проблема – обобщение и развитие научно-методологических основ комплексной оценки эффективности навигационных спутниковых систем, при этом подробно рассмотрены различные варианты их реального применения.

2. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, имеют высокую степень обоснованности, а их достоверность и новизна не вызывают сомнений. Предложенные автором решения достаточно аргументированы.

3. В диссертации лично автором разработан комплекс классификаторов (классификатор актуальных задач в сфере навигационной деятельности, классификатор областей проведения оценок с применимыми для проведения комплексной оценки эффективности подходами, средствами и методами). Автором разработаны специализированные средства, подходы и методы оценки функциональной эффективности, которые обеспечивают возможность решения задачи оценки функциональной эффективности с использованием эксплуатационных характеристик и разработанного программно-математического комплекса. Лично разработаны специализированные средства, подходы, методы и программно-математический комплекс оценки эффективности системы нормативно-правового и нормативно-технического регулирования. Автором разработаны специализированные средства, подходы, методы и программно-математический комплекс оценки экономической эффективности, которые обеспечивают возможность более качественного решения задачи оценки экономической эффективности с использованием специально адаптированных для навигационной деятельности экономических моделей. Автором решена задача выбора сценариев развития российской глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС) с использованием комплексной методологии оценки эффективности навигационных систем с использованием разработанных классификаторов, а также с использованием нескольких областей проведения оценок одновременно. Практическое использование полученных результатов подтверждается актами о внедрении.

4. Основные научные результаты диссертации достаточно полно отражены в публикациях. В диссертационной работе все заимствованные материалы представлены со ссылкой на автора или источник.

5. Автореферат соответствует требованиям п.25 Положения о присуждении ученых степеней, а его содержание полно и адекватно отражает основное содержание диссертационной работы.

Диссертация удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Болкунов Алексей Игоревич заслуживает присуждения ученой степени доктор технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки)».

Официальный оппонент,
Первый заместитель генерального
директора Федерального государственного
бюджетного учреждения «Национальный
исследовательский центр «Институт
имени Н.Е. Жуковского», доктор
технических наук, профессор



Шапкин
Василий Сергеевич

Подпись В.С. Шапкина заверяю.
начальник отдела кадров ФГБУ
«Национальный исследовательский центр
«Институт имени Н.Е. Жуковского»

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to the official verifying the signature.

Никифоров
Александр Сергеевич

« 12 » ноября 2021 г.

Полное название организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр «Институт имени Н.Е. Жуковского»

Почтовый адрес: 125319, Россия, г. Москва, ул. Викторенко, д.7

Телефон: +7 (495) 231-76-23

e-mail: info@nrczh.ru