

Отзыв

официального оппонента д.т.н. профессора Слепцова В.В. на диссертационную работу Зо Мин Тайк “Контроль и управление безопасным движением пассажирских воздушных судов при пересечении их маршрутов и речных судов при их сближении”, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 “Системный анализ, управление и обработка информации” (информатика, управление и вычислительная техника).

Актуальность работы. Многочисленные чрезвычайные ситуации в последнее время как в авиации, так и в наземном транспорте указывают, насколько остро стоит проблема обеспечения безопасности движения. Данная работа посвящена решению одной из часто встречающихся задач безопасного движения воздушных или речных судов при их сближении на пересекающихся курсах. Ставится задача создания средств автоматического контроля и управления безопасным движением судов для исключения влияния человеческого фактора. Поэтому тема данной диссертационной работы является актуальной.

Объектом исследований является система управления боковым движением и скоростью судов, а также алгоритмы контроля безопасности их сближения при пересечении курсов под произвольным углом.

Диссертация содержит введение, 5 глав, заключение и по существу состоит из трех частей.

В первой части, включающей главы 1 и 2, проводится анализ функционирования известных систем ручного управления судами. **В первой**

главе сформулирована общая постановка задачи, согласно которой для получения необходимых результатов требуется синтезировать оптимальный закон координированного управления судами для их уклонения друг от друга при сближении.

Во второй главе решается частная задача классификации типов сближения объектов, и для своего типа поперечного движения предложены новые правила, отличающиеся от известных в дорожном транспорте. Кроме того, в качестве первой ступени контроля безопасности сближения сформирована оценки риска сближения судов при гипотезе о их прямолинейном движении, т.е. без их активных действий.

Вторая часть диссертации содержит главные научные результаты, изложенные **в третьей главе**. В ней решена задача синтеза **оптимального управления двумя судами одновременно** с помощью динамического программирования. Используя уравнение Беллмана в частных производных, в работе удалось приближенно, но в квадратурах вычислить аналитическим путем коэффициенты функции Беллмана и в завершение найти оптимальное управление двух судов при их уклонении от опасной встречи. При этом вдали от места сближения боковое движение судов стабилизируется относительно своих заданных линий пути, а вблизи обеспечивается их безопасное расхождение.

Третья часть диссертации является завершающей, и в ней при гипотезе об оптимальном поведении судов формируется алгоритм дополнительной оценки риска на второй ступени контроля безопасности движения. **В четвертой главе** показано, что для этого можно использовать правую часть уравнения Беллмана. Полученная окончательная формула оценки может быть без труда реализована в реальном масштабе времени, что весьма важно.

Результаты моделирования на ЭВМ системы контроля и управления, имеющей двухуровневую структуру, представлены в пятой главе и показали, что одновременный двухступенчатый контроль и управление позволяют своевременно вмешиваться в процесс движения и резко повышают его безопасность.

Научная новизна полученных результатов прежде всего определяется тем, что соискателю удалось на основе динамического программирования получить новую форму прогнозируемого контроля безопасности в виде двухступенчатой оценки риска при отсутствии активных действий и при максимуме усилий. Это позволило вмешиваться в процесс управления двумя способами по мере их необходимости – с помощью бокового движения или изменения скорости.

Практическая ценность работы состоит, на мой взгляд, в том, что в сложных ситуациях предлагается использовать вместо ручного управления средства автоматического управления и контроля, что резко повышает надежность системы.

Достоверность полученных результатов подтверждена множеством примеров моделирования движения речных и воздушных судов. При моделировании одновременного движения сначала двух, а затем четырех речных судов, маршруты которых пересекаются под разными углами, проверена правильность предложенных в главе 2 правил маневрирования, в том числе и экстренного торможения согласно команде со стороны системы контроля, предупреждающей об опасности встречи.

При моделировании движения воздушных судов показано, что в силу больших скоростей полета прогнозируемая функция риска превышает

заданный порог на значительных дальностях, что позволяет заблаговременно осуществить предупредительные меры.

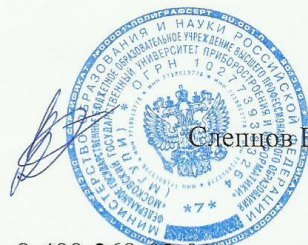
В качестве замечаний к работе необходимо указать два недостатка:

1. В работе отсутствует учет измерительных погрешностей, возникающих при определении местоположения судов, скоростей и курсов их движения. Вопросу информационного обеспечения предложенной системы управления и контроля не уделено достаточное внимание.
2. При синтезе оптимального управления минимизируемый интегральный функционал содержит весовые коэффициенты штрафов за различные текущие отклонения. Однако чему они равны и как они назначаются, в работе четких пояснений нет.

Вместе с тем решена важная практическая задача управления безопасным движением судов на пересекающихся курсах. В диссертации получен ряд новых научных результатов, опубликованных в 5 статьях в журналах, рекомендованных ВАК для защиты диссертаций, имеется акт о внедрении в учебный процесс.

В целом считаю, что диссертационная работа заслуживает положительной оценки, а её автор Зо Мин Тайк – присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01.

Проректор МГУПИ,
зав. кафедрой “Информационные
и управляющие системы”,
д.т.н., профессор
Слепцов Владимир Владимирович



Слепцов В.В.

129281 Москва, ул. Изумрудная, д.7, кв.127, тел – 8-499-268-02-91