

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заместитель директора  
по научной работе**

**КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана**

**А.А. Столяров**



**“ 08 ” сентября 2014 г.**

**Отзыв**

**официального оппонента, Мышляева Ю.И.**

**на диссертационную работу Ву Суан Хьонг**

**«Управление и контроль безопасного причаливания речных судов»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических  
наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и  
обработка информации (информатика, управление и  
вычислительная техника)»**

Современное развитие транспорта, логистики немислимо без широкого внедрения автоматизированных систем. В этом контексте представленная диссертационная работа, направленная на сокращение времени и оперативный контроль безопасности причаливания речных судов, является **актуальной**.

В работе обоснована возможность автоматического управления причаливанием судна с целью повышения его быстродействия и терминальной точности. Предложенное решение предполагает



использование спутниковой навигационной системы определения текущего местоположения судна.

Диссертационная работа состоит из четырех глав. **В первой главе** анализируются пути повышения скорости перевозок на речном транспорте, и сформулирована общая задача управления каналами бокового и продольного движения судна для его выведения в заданную терминальную точку пристани.

**Во второй главе**, используя известные результаты оптимального синтеза релейного и линейного управлений, определена логика их переключения с целью сокращения времени отработки отклонений от терминальной точки. Для комплексирования алгоритмов управления разработаны специальные логические анализаторы знаков отклонений по положению и скорости. При совпадении знаков отклонений по положению и скорости работает релейный регулятор, а при их несовпадении – линейный. При этом в фазовом пространстве выделяются специальные области, связанные с типом алгоритма управления.

**Третья глава** посвящена важной для повышения терминальной точности задаче координации управления работы каналов бокового и продольного движения с целью одновременного обнуления линейных боковых и продольных отклонений в конце причаливания. Балансировка работы двух каналов управления осуществляется путем уменьшения области использования линейного управления в одном канале в случае его отставания, при одновременном его увеличении в другом. Для балансировки каналов предложено использовать аналитически найденную функцию риска в уравнении Беллмана. Функция риска позволяет прогнозировать опасность неудачного терминального результата



причаливания и тем самым не только служит сигналом к балансировочному изменению областей использования линейного регулятора, но и позволяет формировать сигнал тревоги для экипажа, что повышает безопасность маневрирования судна. Балансировка каналов позволила существенно повысить терминальную точность системы управления.

**В четвертой главе** представлены результаты математического моделирования разработанной системы управления при различных возмущениях в виде волнения и течения реки с целью получения сравнительной оценки эффективности предложенного подхода.

**Научная новизна** диссертационной работы, прежде всего, состоит в разработанном комплексированном алгоритме управления по положению и скорости причаливания с балансировкой каналов управления на основе алгоритма контроля оперативной безопасности причаливания с прогнозированным риском.

**Достоверность** перечисленных результатов подтверждается результатами математического моделирования на ЭВМ, представленными в четвертой главе.

**Практическая ценность** работы состоит: в повышении терминальной точности управления и сокращении, не менее чем в два раза по сравнению с ручным управлением, времени причаливания; в возможности использования разработанных алгоритмов для автоматического контроля безопасности при ручном причаливании и обучении экипажа на тренажерных комплексах.



### **К числу недостатков работы следует отнести:**

1. При решении задач синтеза управления и контроля безопасности в работе использованы упрощенные, линеаризованные модели второго порядка для продольного и бокового движения судна. При этом неясно, какое влияние окажет неучтённая динамика приводов и нелинейности на эффективность синтезированной системы управления.

2. В работе указаны ограничения по тяге двигателя и отклонениям по положению и скорости рулевого привода, однако отсутствует анализ влияния этих ограничений на качество системы управления.

3. Для судов, перевозящих грузы, характерно отсутствие точной априорной информации о массо-инерционных характеристиках системы, изменяющихся в широких пределах. Однако вопросы идентификации (адаптации), робастности синтезированной системы по отношению к параметрической неопределённости в работе не рассматриваются. Так же отсутствует анализ робастности по отношению к переменным аддитивным возмущениям, например порывам ветра.

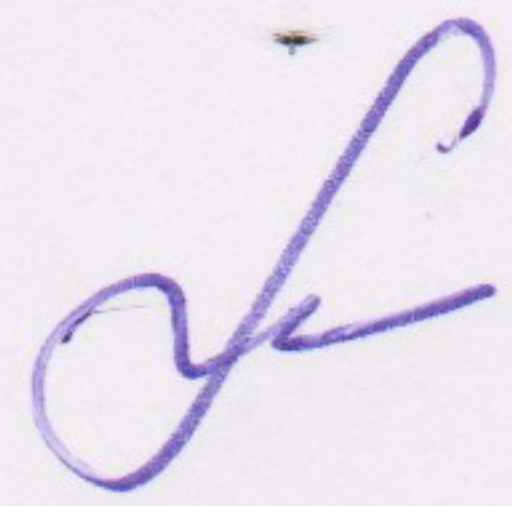
Вместе в тем указанные недостатки не снижают ценность тех результатов, которым представляют научную новизну. Работа является завершённым научным исследованием, посвящённым решению важной практической задаче автоматического причаливания речных судов с целью повышения быстродействия и терминальной точности.

Диссертационная работа соответствует специальности 05.13.01, автореферат в полной мере отражает основное содержание диссертации, По результатам работы опубликовано 7 печатных работ, из них 5-в журналах, рекомендуемых ВАК для защиты диссертаций.



Считаю, что диссертационная работа удовлетворяет всем предъявляемым для защиты требованиям, а её автор Ву Суан Хыонг заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01.

Официальный оппонент



Мышляев Ю. И.

Кандидат технических наук, доцент  
кафедры систем автоматического  
управления Калужского филиала  
МГТУ им. Н.Э. Баумана

Мышляев Юрий Игоревич

почтовый индекс 248009, г. Калуга,

ул. Моторная, д. 30 а, кв. 33

тел.\факс: 8(910) 510 – 00 – 50

