

**Щеткин Борис Николаевич,**  
доктор технических наук. доцент, профессор,  
профессор отделения высшего образования  
Пермского филиала Волжский ГУВТ  
Мурманская академия экономики и управления»,  
ЧОУ ВО "МАЭУ

## ПОДХОДЫ И ПРИНЦИПЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ АВТОНОМНОГО СУДОХОДСТВА

**Аннотация.** Российское законодательство зачастую является рамочным и содержит отсылочные нормы на нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации и федеральных органов исполнительной власти. Вместе с тем такие отсылочные нормы устанавливают четкую компетенцию соответствующих органов в отношении содержания издаваемых ими нормативных правовых актов. В этом смысле потребуются внесение изменений в законодательство в части уточнения компетенции нормотворческих органов по регулированию правоотношений, связанных с автономными судами.

**Ключевые слова:** Принципы полной функциональной эквивалентности, полуавтономные и полностью автономные суда, искусственный интеллект, киберфизические системы.

Для повышения эффективности, безопасности и устойчивости работы водного транспорта все большее значение приобретает интеграция технологий искусственного интеллекта (ИИ). Технологии ИИ применяются в речном и морском транспорте, на судах, терминалах и в портовой инфраструктуре, для повышения операционной эффективности, безопасности, оптимизации логистики и улучшения процессов принятия решений.

Отличительной характеристикой искусственного интеллекта является его способность имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека. Применительно к автономному судну возникает справедливый вопрос: является ли автономное судно системой искусственного интеллекта? Ответ на этот вопрос с правовой (не технической) точки зрения находится, по мнению юристов, в результатах анализа того, что применительно к управлению судном можно отнести к когнитивным функциям [1].

Существует ряд основных причин, которые заставляют человека ошибаться, вызывая когнитивные искажения: недостаточный объем информации; избыточный объем информации, превышающий возможности человека по ее обработке; внешние факторы, которые ограничивают действия человека; особенности психологического и физического состояния человека в ситуации необходимости принятия решения. Когнитивные искажения не носят умышленного характера, а являются объективным следствием усложнения процессов управления судном и эволюции правового регулирования деятельности судового и берегового персонала [4].

В морской общественности и ИМО когнитивные искажения при управлении судном известны под термином «*влияние человеческого фактора*». Возникает парадоксальная ситуация: стремление в максимальной степени систематизировать и формализовать в виде правил и инструкций поведение персонала, вовлеченного в эксплуатацию судна, с целью уменьшения влияния человеческого фактора на безопасность судна, приводит к повышению вероятности когнитивных искажений, и, как следствие, к повышению влияния человеческого фактора [7].

Таким образом, при разработке правовых норм для обеспечения эксплуатации автономных судов в большой степени можно использовать существующие правовые нормы,



сопоставляя функции, предписанные для исполнения членами экипажа судна, с функциями, выполняемыми системами автономного судовождения. Если каждая конкретная функция в полной мере выполняется системой автономного судовождения, то можно говорить об эквивалентной замене, при условии, что безопасность обеспечивается на эквивалентном уровне. Это дает возможность сформулировать *принцип полной функциональной эквивалентности правового регулирования эксплуатации автономных судов*.

Использование принципа полной функциональной эквивалентности правового регулирования автономных надводных судов, *во-первых*, позволит систематизировать разрабатываемые правовые нормы, в лучшей степени соотнести их с техническими наработками и разрабатываемыми системами автономного судовождения. *Во-вторых*, этот принцип может быть использован в правоприменительной практике при оценке соответствия действующих правовых норм в области торгового мореплавания правоотношениям, возникающим при установке и использовании на судах средств обеспечения автономного судоходства. Во многих случаях в существующей правовой системе возможно частичное использование технологии автономного судовождения, если будет показана и подтверждена полная функциональная эквивалентность использования технологии. *В-третьих*, принцип полного функционального соответствия правового регулирования автономных судов может и должен быть использован при проектировании систем автономного судовождения. Без соответствия разработанных технических средств этому принципу их использование будет невозможно ввиду правовых ограничений.

Такой подход является достаточно технократичным и не в полной мере увязывается с регулированием правоотношений, поскольку наличие людей на борту порождает правоотношения, связанные со взаимодействием людей с техническими средствами судна непосредственно, а также возникающие отсюда права, обязанности и ответственность. При отсутствии же людей на борту судна правоотношения, связанные с непосредственным контактом людей с техническими средствами судна, самим судном, не возникают, и правоотношения переходят в другую плоскость – взаимодействия берегового персонала дистанционно с судовыми машинами и механизмами, дистанционно с другими участниками транспортного процесса, такими, как другие суда, береговые службы и др. Исходя из этого определение автономного судна можно сформулировать из идеи природы правоотношений, связанных с нахождением людей на борту судна или отсутствием людей на судне. В результате предложена двухуровневая градация автономных судов:

- полуавтономные суда – суда, на которых все еще находятся члены экипажа, но с функциями, иными чем те, что определены международными договорами и принятой практикой сегодня;

- полностью автономные суда – это такие суда, которые управляются дистанционно или вообще не управляются людьми при осуществлении плавания, при этом люди на судне во время плавания отсутствуют.

Правовые нормы в части эксплуатации судов адресованы субъектам правоотношений, являющимся членами экипажа судна или береговым персоналом, вовлеченным в эксплуатацию судна [5]. При применении систем автономного судовождения, нормы права, связанные с конкретными функциями по эксплуатации, переадресуются иным субъектам, например, удаленному экипажу или удаленному капитану, либо становятся без субъектными, при полноценной автоматизации регулируемой функции. В последнем случае исполнение функции в автоматическом режиме должно в конечном счете быть подконтрольно одному из субъектов, вовлеченных в процесс эксплуатации судна в ином качестве или на ином уровне, чем это изначально предписано.



Под функциональной эквивалентностью следует понимать соотношение выполнения формализованной функции, предписанной члену экипажа классического судна, с выполнением этой же функции системой автономного судовождения автоматически, либо удаленным персоналом с использованием средств системы автономного судовождения. Доказательность эквивалентности выполнения каждой конкретной функции находится в области правовой определенности результата выполнения предписанной функции.

Важным аспектом применения принципа полной функциональной эквивалентности правового регулирования автономных надводных судов является вопрос правосубъектности. Правовые нормы в отношении классического судна адресованы конкретным субъектам права – капитану судна, членам экипажа судна, судовладельцу (как юридическому лицу), персоналу судовладельца. При полной автоматизации какой-либо функции ее исполнение осуществляется системой автономного судовождения, и правовое регулирование этой функции теряет субъекта. Представляется, что в этом случае можно воспользоваться возможностью правовой неопределенности правосубъектности регулирования, определив тем не менее правосубъектность ответственности.

Автономное судоходство является новой областью человеческого знания как в техническом, так и в правовом смысле. Разработка технических средств автономного судовождения и корреспондирующих им правовых норм ведется в не исследовавшемся ранее направлении. Сложность правового регулирования этой новой области общественных отношений подтверждается длительным этапом подготовки соответствующих правовых конструкций. В России действуют стандарты, регулирующие использование ИИ на водном транспорте. Например: ГОСТ Р 71598-2024 «Искусственный интеллект на водном транспорте, ПНСТ 866-2023 «Системы искусственного интеллекта на водном транспорте. Варианты использования»

При подготовке законопроекта появилось замечание на законопроект в отношении того, что автономное судно может трактоваться как киберфизическая система, и, следовательно, регулирование правоотношений, возникающих при эксплуатации автономных судов, должно осуществляться через отрасль права, связанную с регулированием правоотношений в области киберфизических систем или искусственного интеллекта, но не в области торгового мореплавания и судоходства. Как следствие, над законодательством в области автономного судовождения можно будет работать только после правового урегулирования вопросов использования киберфизических систем и систем искусственного интеллекта.

Законодательство не содержит определения киберфизической системы как таковой. В научных публикациях технического характера также нет однозначного толкования термина «киберфизическая система». Некоторые авторы определяют киберфизические системы как системы, обладающие элементами автоматизации [3]. Другие, что представляется более корректным, соотносят понятие киберфизических систем с цифровыми технологиями обработки информации, определяя киберфизические системы как системы управления физическими процессами посредством цифровой обработки информации. Но в любом случае нет никаких сомнений в том, что автономное судно является киберфизической системой.

До появления механических, электромеханических и электронных элементов в системах управления на судах, например, управление рулем судна в целях маневрирования или удержания судна на заданном курсе, осуществлялось матросом-рулевым при помощи штурвала [6].



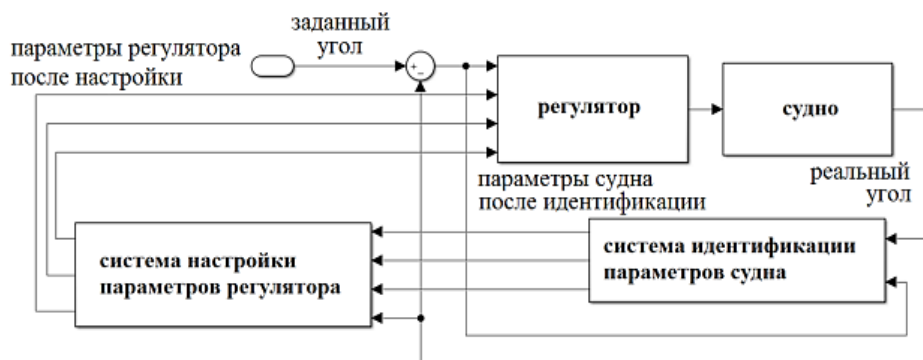


Рисунок 1. Обобщенная схема настройки системы управления курсом судна

При этом для эффективного управления судном матрос-рулевой должен был обладать необходимыми умениями, навыками, и качественное управление курсом судна считалось сродни искусству. Матрос-рулевой должен был реагировать на отклонение судна от заданного курса (пропорциональное управление), на угловую скорость ухода судна с заданного курса, предвосхищая перекладку руля (дифференциальное управление), и уметь определять постоянную составляющую рыскания судна относительно заданного курса, переключая руль не относительно диаметральной плоскости судна, а относительно некоего постоянного сдвига (интегральное управление). Является ли работа рулевого по управлению судном при помощи штурвала когнитивной функцией? Можно предположить, что является. Но первые авторулевые, реализующие принцип пропорционально-дифференциально-интегрального (ПИД) управления курсом судна, появились в начале прошлого столетия, и к системам искусственного интеллекта их никто не относил.

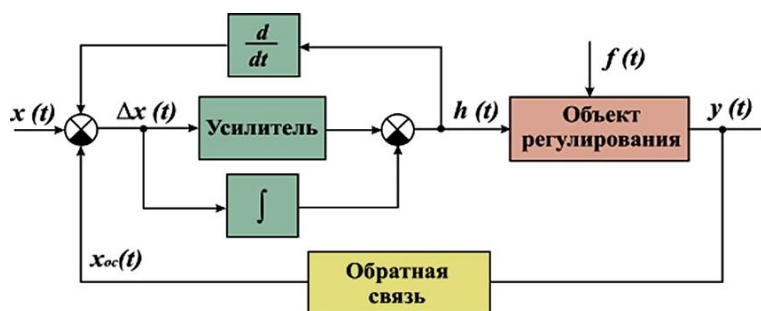


Рисунок 2. Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования.

Для реализации ПИД – закона используются три основные переменные: P – зона пропорциональности, %; I – время интегрирования, с; D – время дифференцирования, с.

Впоследствии судно было снабжено большим количеством систем автоматизации, наиболее значимыми из которых являются системы автоматической радиолокационной прокладки (САРП), система дистанционного автоматического управления главным двигателем (ДАУ ГД), системы автоматической балластировки и др. До появления этих автоматизирующих человеческие функции систем требовались когнитивные способности членов экипажа судна для их исполнения, а с их появлением судно не стало системой с искусственным интеллектом.

По аналогии с авторулевым, системы автоматизации автономного судна можно не относить к системам искусственного интеллекта ввиду их алгоритмичности, следовательно, хотя автономное судно и является киберфизической системой, с точки зрения нормативного правового регулирования его не следует относить к системам искусственного интеллекта. Как



следствие, законодательство в области автономного судоходства может не основываться на идеях законодательного регулирования систем искусственного интеллекта. Такая точка зрения юристов на отрасль права, в которой необходимо регулировать автономное судоходство, получила признание законодателя.

При обсуждении законопроекта, регулирующего правоотношения, возникающие при эксплуатации автономных судов, возникла дискуссия о возможном комплексном регулировании правоотношений, возникающих при эксплуатации всех автономных (беспилотных) транспортных средств, включая морские и речные суда, автомобили и железнодорожные поезда. В частности, высказывалась идея о «необходимости и целесообразности разработки общего закона о беспилотном транспорте с установлением общих принципов регулирования с перспективой их развития в специальном законе применительно к отдельным видам транспорта».

Не оспаривая справедливость такой идеи, представляется, что физические принципы и правовые основы, регулирующие правоотношения, возникающие при эксплуатации различных видов транспорта, существенным образом отличаются. Уровень развития технологии беспилотных систем на различных видах транспорта также находится на очень различных стадиях. Юристами указывается, что существует «сложившееся и усиливающееся отставание правового регулирования от реального развития и потенциально возможного использования беспилотного транспорта». Таким образом, в целях стимулирования развития технологий автономного судоходства и устранения правовых препятствий для эксплуатации автономных судов представляется логичным развивать законодательство в области автономного судоходства в качестве отдельного направления, с учетом при этом разработок в области правового регулирования беспилотных систем иных видов транспорта.

Так же важной является правовая конструкция, при которой и полуавтономное судно, и полностью автономное судно имеют внешний экипаж, а полуавтономное судно укомплектовывается еще и судовым экипажем. Внешний экипаж возглавляется внешним капитаном судна. Урегулирован и вопрос взаимодействия и разделения ответственности между внешним капитаном и капитаном судна, находящимся на борту. Для полуавтономного судна внешний экипаж и внешний капитан фактически являются «советчиками», осуществляя мониторинг за движением полуавтономного судна и за работой судовых машин и механизмов, судовой экипаж является основным, имея приоритетное право принятия решений по управлению судном и определения режимов работы его систем. Состав внешнего экипажа и его квалификация определяются в свидетельстве о минимальном составе внешнего экипажа, выдаваемом на каждое автономное судно органом государственной регистрации автономного судна.

Предусматривается, что лица, имеющие стаж работы, а, следовательно, и квалификационные документы, на классических судах, могут стать специалистами по управлению автономными судами, пройдя обучение по программе повышения квалификации для управления автономными судами. Однако и лица, не обладающие профессией моряка, т. е. не имеющие стажа плавания на судах и соответствующих квалификационных документов, имеют возможность приобрести квалификацию специалиста по управлению автономным судном. В этом случае необходимо иметь высшее техническое образование и пройти соответствующую профессиональную переподготовку. Очевидно, что в недалеком будущем, с развитием технологий автономного судоходства, на базе программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки в области управления автономными судами появятся самостоятельные программы высшего профессионального образования в области управления автономными судами.

Кроме того, системы обучения на основе ИИ могут моделировать реалистичные сценарии, позволяя сотрудникам практиковаться и совершенствовать свои навыки в безопасной



и контролируемой среде. Этот вариант использования направлен на повышение уровня знаний, возможностей и общей эффективности работы сотрудников, что ведет к повышению безопасности, производительности и эффективности операций водного транспорта.

Технологии предиктивной аналитики позволяют предсказывать возможные поломки и предотвращать аварийные ситуации. Системы мониторинга состояния оборудования в режиме реального времени считывают данные с датчиков, контролируют работу системы управления, и предоставляют необходимую для принятия решений информацию по техническому обслуживанию судов [2].

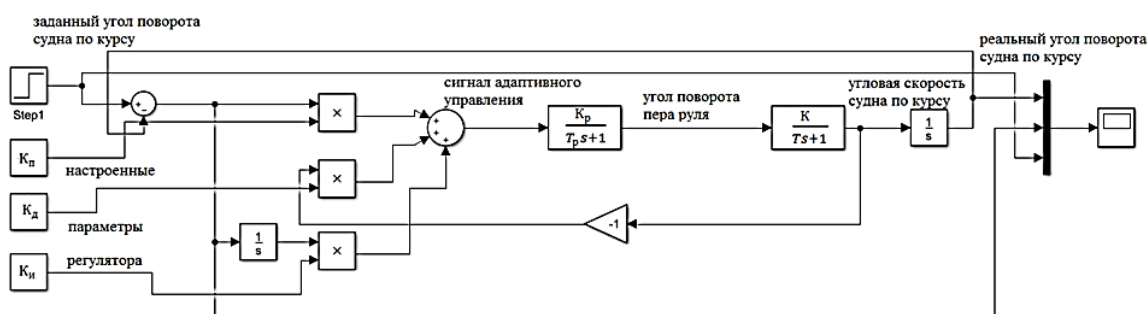


Рисунок 3. Модель системы управления для обеспечения технического оптимума системы управления движением судна по курсу

Среди вызовов, это необходимость адаптации ИИ к специфическим условиям внутреннего водного транспорта (различные типы судов, навигационные системы, географические особенности), обеспечение безопасности, надёжности, производительности, совместимости и защиты данных. Также важно учитывать этические аспекты и социальные последствия решений, принимаемых на основе моделей ИИ [1].



Рисунок 4.

### Недостаточная проработка вопросов правового регулирования:

1. *распределение ответственности* в случае аварий и инцидентов с участием беспилотных судов – не всегда можно вменить ответственность капитану или команде, как это принято на традиционных судах;
2. *учёт ситуаций столкновений автономных объектов между собой* – в условиях отсутствия человека расследование подобных инцидентов усложняется;
3. *несмотря на успехи в области машинного обучения и нейросетей*, они всё ещё демонстрируют сбои и ошибки в работе, особенно в нештатных ситуациях. например, сбои в работе систем ИИ для управления беспилотным судном могут быть катастрофическими;



4. для оптимизации работы алгоритмов ИИ необходимо проводить предварительную обработку и очистку данных, чтобы удалить неточности, дубликаты и статистические выбросы;

5. поскольку технологии ИИ в значительной степени опираются на данные, необходимо обеспечить надёжные меры кибербезопасности для защиты конфиденциальной информации и предотвращения несанкционированного доступа к системам ИИ;

6. для смягчения последствий сбоев в работе систем ИИ, операторы-люди должны быть готовы взять на себя выполнение критически важных функций в случае сбоев.

*Список литературы:*

1. Ефремов В. М. Искусственный интеллект в навигации // Наука, инновации, образование: актуальные вопросы XXI века: Сборник статей II Международной научно-практической конференции, Пенза, 27 августа 2022. Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2022. С. 21–23.

2. Кузнецов Н.В., Ривкин Б.С. Нейронные сети в решении задач судовождения // Гироскопия и навигация. 2025. Т. 33, № 1 (128). С. 3–35

3. Луков, С. В. Искусственный интеллект и киберпространство // Горизонты гуманитарного знания. – 2017. – №2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-i-kiberprostranstvo> (дата обращения: 20.05.2025).

4. Марков, В. П. Повышение эффективности предупреждения и пресечения нарушения правил эксплуатации в сфере водного транспорта // Юридическая наука. – 2018. – №5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti-preduprezhdeniya-i-presecheniya-narusheniya-pravil-ekspluatatsii-v-sfere-vodnogo-transporta> (дата обращения: 26.04.2025).

5. Российский речной регистр [Электронный ресурс]. URL: <https://rfclass.ru/> (дата обращения 21.06.2023)

6. Троеглазов А. П. Система управления движения судов с элементами искусственного интеллекта. Открытость современных интегрированных навигационных систем // Транспортное дело России. 2020. №4. С.186–192

7. Щеткин Б.Н. Факторы, влияющие на эффективность мотивации деятельности персонала // Журнал «Международный правовой курьер», [Электронный ресурс] <http://interlegal.ru/factory-vliyaushhie-na-effektivnost-motivatsii-deyatelnosti-personala>.

