

## **АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ И НЕПРЕРЫВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА МОРСКИХ ПОРТОВ**

**Суйеуова Н.Б., Есболай Г.И.**

*Мақалада теңіз порттарының өндірістік қызметінің тиімділігін қамтамасыз ететін өндірістік үрдісін порт ішіндегі басқару жүйесінде адаптивті әдісімен басқару мен бірігіп үздіксіз жоспарлау тетігін қолданудың мәселелерін қарастырылған.*

*The paper considers the use of the mechanism of continuous planning in unity with the ideas of adaptive management in the intra-process control to ensure production efficiency of sea ports in general.*

Процессу функционирования морских портов характерна значительная неопределенность, основными источниками которой являются: нерегулярность воздействий внешней среды (подход судов и других транспортных средств, оперативные команды более высоких отраслевых уровней управления, влияние смежных систем управления и др.); неустойчивость функционирования элементов самой системы (неравномерная загрузка трудовых и технических ресурсов во времени, статистическая неопределенность параметров и характеристик производственного процесса, инерционные свойства управляющего органа и др.); структурная не надежность комплекса технических средств (выход из строя перегрузочных машин и средств малой механизации, болезнь исполнителей и др.) [1]. Эта неопределенность проявляется в недостатке априорной информации о самой системе и внешней среде, вследствие чего система внутрипортового управления работает в условиях барьера неустойчивости. Для того чтобы устранить, а реальнее смягчить, эту неопределенность, необходимо обеспечить помимо оперативности и гибкости, также приспособляемость системы внутрипортового управления к изменениям внутренних условий и воздействиям внешней среды, т. е. развить в ней качества систем адаптивного управления.

В случае производственно-экономических систем, к числу которых относится морской порт, понятие адаптивное управление может быть истолковано по-разному. В данном случае под адаптивным понимается такой режим управления, при котором сочетаются элементы программного, стабилизирующего и следящего управления, реализуемого системой внутрипортового управления путем выработки и корректировки цели и

ограничений на производственный процесс во взаимодействии с сопряженными системами по линиям вертикальных (внутриотраслевых) и горизонтальных (межотраслевых) связей, включая *связь* с неуправляемыми процессами внешней среды.

Обратимся к модели внутрипортового управления и проследим, как реагирует система управления на информацию, обуславливающую необходимость выработки управляющих воздействий на производственный процесс порта [2].

Допустим, что в некоторый *начальный* момент времени в блоке планирования на основе имеющейся информации о внутреннем состоянии системы (текущие значения параметров объекта управления) и о воздействиях на нее внешней среды (директивные задания *сверху*, согласованные по вертикали и горизонтали оперативные решения, прогнозируемые факторы и т. д.) для определенного периода вырабатывается план, в соответствии с которым организуется производственный процесс. В этом случае система внутрипортового управления функционирует в режиме *программного управления* — до момента выполнения плана или его изменения, или истечения планового периода.

Предположим теперь, что в произвольный момент времени выполняется съем (учет) информации о состоянии объекта управления. Эта информация после обработки и обобщения в блоке учета поступает в блок анализа. В результате анализа могут иметь место следующие исходы:

1) реальное состояние объекта управления и прогноз его развития в пределах планового периода соответствует запланированному состоянию с учетом допустимых отклонений. В этом случае необходимость в управляющих воздействиях отсутствует, и система продолжает работать, как и прежде, в режиме программного управления;

2) реальное состояние объекта управления не соответствует запланированному (прогнозируемому) состоянию, т. е. возникло или ожидается рассогласование между планом и текущими значениями параметров объекта, превышающее допустимое отклонение. При таком исходе реакция управляющего органа развивается по следующей схеме. В блоке анализа определяется величина рассогласования и последовательно сравнивается с пороговыми значениями допустимых отклонений, устранимых непосредственно при регулировании и планировании путем перераспределения производственных ресурсов между видами и объектами работ или привлечения резервных ресурсов. При этом если рассогласование устраняется блоком регулирования, то его можно классифицировать как локальное, так как оно не нарушает первоначально составленный план в целом. Если же возникшее рассогласование распространяется на весь объект управления, приобретая тем самым глобальный характер, то для его устранения необходимо подключить блок планирования. Отметим, что в

обоих случаях система внутрипортового управления работает в режиме стабилизации, стремясь обеспечить выполнение плана по всем его компонентам. Наряду с рассмотренными случаями возможны ситуации, когда для устранения возникшего рассогласования управляющие решения непосредственно на уровне порта не могут быть найдены. В таких ситуациях появляется необходимость в обращении управляющего органа к сопряженным системам управления с целью выработки во взаимодействии с ними скоординированных управляющих воздействий на объект управления. В этом случае система внутрипортового управления переходит на режим слежения, согласуя параметры объекта управления с параметрами сопряженных производственных процессов, в результате чего в блоке планирования вырабатывается новый план, и тем самым начинается очередной цикл управления. Используя предложенную модель, можно проследить характер конкретного проявления адаптируемости системы внутри-портового управления не только в функциональном разрезе, но и по другими признакам, в частности, по иерархическому и временному. Для этого достаточно блокам планирования и регулирования поставить в соответствие структурные или временные уровни управления (например, уровень порта и района, плановый период — месяц и сутки и т. д.).

Из рассмотренного следует, что структура исследуемой модели включает контуры двух типов, которые в совокупности обеспечивают все этапы управления — от взаимодействия с внешними системами до выработки детализированных управляющих воздействий на объект управления. При этом контуры, обоих типов выступают в двух качествах: как внутри и межсистемные, (переходные). В рамках системы внутрипортового управления контуры первого типа выступают в роли внутрисистемных, когда осуществляют выработку программы развития объекта управления в течение рассматриваемого промежутка времени, и в роли переходных, когда воспринимают программу извне и обеспечивают детализацию ее обобщенных параметров - цели управления, ограничений на объект управления и т. д. Управляющий потенциал этих контуров реализуется, охватывая объект в целом, т. е. на более высоких уровнях системы внутрипортового управления, выделяемых по рассматриваемому признаку. Контуры второго типа, выступая в качестве переходных, воспринимают и обеспечивают реализацию программы управления, формируемой для объекта управления в целом. Одновременно они вырабатывают, локальные воздействия для управления той или иной частью объекта, выступая уже в качестве внутрисистемных контуров и замыкаясь на более низкие уровни внутрипортового управления.

Важно отметить, что контуры обоих типов, тесно связаны в процессе реализации управления активно взаимодействуют, в результате чего система переходит на режим управления, диктуемый состоянием объекта управления и внешней среды. Взаимодействие контуров может происходить непрерывно, однако исходя из специфики

производственного процесса порта, а в более общем смысле — из специфики транспортного процесса, его допустимо и целесообразно осуществлять в дискретные моменты времени по инициативе как более высоких, так и более низких уровней системы внутрипортового управления. При этом по мере, движения от более низких уровней системы к более высоким непрерывное начало взаимодействия контуров а, следовательно, и внутрипортового управления должно, последовательно трансформироваться в дискретное начало. С учетом этого обстоятельства контуры первого типа можно определить как циклические, а контуры второго типа - как квазинепрерывные, связав их с функциями соответственно планирования и регулирования [3].

Необходимо отметить, что непрерывность внутрипортового управления следует рассматривать в широком и узком смысле. В широком смысле непрерывность управления предполагает обеспечение своевременной выработки во взаимодействии с внешней средой программы, развития производственного процесса порта, а также обеспечение своевременного перехода в процессе реализации программы на обуславливаемый ею режим управления. В узком смысле непрерывность управления следует связывать с выработкой внутрисистемных управляющих воздействий, направленных на поддержание требуемого режима управления, обеспечение систематического контроля развития объекта управления и предупреждение недопустимых рассогласований между запланированным и реальным состояниями объекта управления. В первом случае внутрипортовое управление обеспечивается циклическими контурами системы (и режиме планирования), во втором - квазинепрерывными контурами (и режиме регулирования).

Таким образом, рассмотренные в статье вопросы использования механизма непрерывного планирования в единстве с идеями адаптивного управления в системе внутрипортового управления производственным процессом, обеспечивают эффективность производственной деятельности морских портов в целом.

### **Литература:**

1. Экспресс-информация ЦБНТИ ММФ. Серия «Морские порты», вып. 24(298), - Москва, 2004.
2. Бутов А.С., Легостаев В.А. Планирование работы флота и портов - Москва: Транспорт, 2004.
3. В.В.Понятковский. Морские порты и транспорт - Москва: МГАВТ, 2006.