

ТРАНСПОРТ ТА ЛОГІСТИКА

УДК 061.5:629.4.05

© Хара М.В.*

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТЬЮ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬЮ ВАГОНПОТОКОВ

В статье предложена модель интеллектуальной системы управления надежностью и экологичностью вагонопотоков на основе декомпозиции промышленных транспортных комплексов на две составляющие, отличающиеся способами и условиями образования выбросов загрязнений: подсистему стационарных источников (погрузочно-разгрузочные и ремонтные процессы) и подсистему передвижных источников (вагонопотоки).

Ключевые слова: экологическая безопасность, интеллектуальная система управления, промышленный транспорт, потоковые процессы.

Хара М.В. Моделювання інтелектуальної системи управління надійністю і екологічністю вагонопотоків. У статті запропонована модель інтелектуальної системи управління надійністю і екологічністю вагонопотоків на основі декомпозиції промислових транспортних комплексів на дві складові, що відрізняються способами і умовами утворення викидів забруднень: підсистему стаціонарних джерел (навантажувально-розвантажувальні і ремонтні процеси) і підсистему пересуваних джерел (вагонопотоки).

Ключові слова: екологічна безпека, інтелектуальна система управління, промисловий транспорт, потокові процеси.

M.V. Khara. Intellectual control system simulation of carriage streams reliability and ecological safety. Carriage streams reliability and ecological safety control system simulation has been offered in the article. It is based on dividing industrial transport complexes into two constituents, differing from one another by the way of forming and exhausting contaminations: subsystem of stationary sources (loading, unloading and repair) and subsystem of movable sources (carriage streams). The aim of the article is to offer a model of intellectual system controlling reliability and ecological safety of carriage streams. It has been made up on the basis of decoupling an industrial transport complex into two constituents differing from one another by the way of forming and exhausting contaminations: subsystem of stationary sources (loading, unloading and maintenance) and subsystem of mobile sources (carriage streams) in order to form an effective control system in an industrial transport system. As a decision of the problem the structure of ecological safety control of an industrial transport complex with the following constituents has been offered: controlled object; sensor - based system; system of ecological monitoring; expert- informative system and mathematical model of resources control intellectual system consisting of three parts: intellectual transformer (consulting model including databases); controlled object (carriage park); managing device of the system (computing, transforming and executive devices).

Keywords: ecological safety, intellectual control system, industrial transport, stream processes.

Постановка проблемы. Промышленная транспортная система, ее потоковые процессы – мощный источник техногенного загрязнения природной среды. Это определяет необходимость

* канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь, marina-khara@yandex.ru

создания эффективной системы управления экологической безопасностью (ЭБ) промышленного ситирайона (ПС), а именно состоянием защищенности окружающей среды от негативных воздействий промышленных транспортных вагонопотоков (ПТВ) и их последствий при сохранении достаточных темпов развития самого ситирайона. При этом следует учитывать особенности современного состояния ПТВ, а также специфику формирования экологической ситуации на территории, находящейся в зоне влияния объектов промышленности и транспорта [1].

Анализ последних исследований и публикаций. В современном мире интеллектуальные транспортные системы (ИТС – общепринятый международный термин) – это новое направление в науке, технике, экономике и бизнесе, рассматриваемое как самый эффективный инструмент для решения проблем транспорта и источник создания новых отраслей в промышленности. Усилия государств, международных организаций, научного сообщества и бизнеса, общественности направлены на такие ключевые направления, как существенное повышение безопасности морских, железнодорожных, автомобильных перевозок, перевозок трубопроводным транспортом, повышение производительности, пропускной способности внутренней и интермодальной транспортной системы. Этой проблеме посвящены труды М.Ю. Шерешевой, Г.А. Голицына, В.О. Тарасова, Б.М. Герасимова, И.О. Левина, В.О. Корнейчука и других ученых.

Результаты анализа позволяют говорить о том факте, что в данных научных работах вопросы управления отнесены к числу основных задач, а в порядке их сложности выделены такие аспекты как: поддержание состояния, поддержание процесса, изменение состояния, изменение хода процесса. Начиная с 1980-х г.г., большинство стран Западной Европы, Азиатско-Тихоокеанского региона (в том числе КНР, Индия) и США целенаправленно и систематически продвигают ИТС в качестве базиса транспортной политики. Следуя мировой практике, целесообразно говорить об ИТС как об общетранспортной идеологии интеграции достижений телематики во все виды транспортной деятельности.

Цель статьи – для формирования воздействий на систему управления объектами в промышленной транспортной системе предложить модель интеллектуальной системы управления надежностью и экологичностью вагонопотоков, на основе декомпозиции ПТК на две составляющие, отличающиеся способами и условиями образования выбросов загрязнений: подсистему стационарных источников ПТК (погрузочно-разгрузочные и ремонтные процессы) и подсистему передвижных источников ПТК (вагонопотоки).

Изложение основного материала. Модель объекта управления [2] с указанием информационных потоков показана на рис. 1.



Рис. 1 – Модель объекта управления – экологической безопасностью ситирайона

На схеме выделены следующие параметры:

X – вектор состояния природной среды на территории промплощадки. Его составляющие – выбранные для контроля показатели качества компонентов природной среды (концентрация

вредных примесей, эквивалентный уровень шума и др.);

Z_c, Z_n – векторы состояний стационарных и передвижных источников ПТК, одновременно характеризующие их деятельность как объектов процесса и определяющие мощность негативного воздействия на природную среду. Составляющие вектора Z_c – это технологические и технические объекты вагонопотоков, их параметры, объемы и качество потребляемых ресурсов, мощность очистных сооружений, а вектор Z_n – параметры транспортных потоков, реализуемые логистическими цепями;

x_c, x_n ($x_c, x_n \in X$) – векторы воздействий состояния компонентов природной среды на выделенные подсистемы ПТК;

z'_c, z'_n ($z'_c \in Z_c, z'_n \in Z_n$) – векторы результатов деятельности стационарных и передвижных источников ПТК именно как объектов ситирайона;

z''_c, z''_n ($z''_c \in Z_c, z''_n \in Z_n$) – векторы воздействий состояний составляющих ПТК друг на друга;

ω_{nc} – вектор внешних воздействий на компоненты природной среды, которые влияют на распространение и накопление загрязнений, поступающих от ПТК промышленного ситирайона.

К ним относятся природно-климатические параметры, особенности инфраструктуры региона, фон;

ω_{nmk} – вектор внешних воздействий на стационарные и передвижные источники ПТК, влияющих на результаты их деятельности, производственные и транспортные параметры, определяющие уровень экологической опасности;

U_c, U_n – векторы управляющих воздействий на стационарные и передвижные источники ПТК.

Лица, принимающие управляющие решения, должны быть обеспечены всей необходимой информацией для выработки (в случае возникновения в момент времени t неблагоприятной экологической обстановки в зоне влияния ПТК) таких воздействий $U_c(t)$ или $U_n(t)$, которые сведут к минимуму разность $\Delta X(t)$ между фактическим $X(t)$ и требуемым целевым состоянием X_0 природной среды: $\Delta X(t) \rightarrow 0$. Для этого, прежде всего, необходимо организовать получение (в режиме реального времени) наиболее полного множества значений компонентов векторов X, Z_c, Z_n и векторов ω_{nc} и ω_{nmk} . Данная информация обеспечит знания о состоянии объекта управления, необходимые и достаточные для вывода причинно-следственных связей, проведения адекватной оценки (в том числе интегральной оценки) текущего и прогнозного уровней ЭБ ПТК на рассматриваемой территории.

То, что управляющие воздействия могут быть связаны с варьированием составляющих вектора Z_c , и составляющих вектора Z_n , позволит обеспечить оперативное изменение текущей экологической обстановки (ее нормализацию), реализовать наиболее рациональные для данных сложившихся УСЛОВИЙ мероприятия, эффективные как с экологической, так и с экономической точки зрения.

Основные принципы создания автоматизированных систем управления (АСУ) современными сложными организационно-техническими системами и конкретные примеры их реализации рассматриваются, например, в работах [3, 4].

Предлагается структура АСУ ЭБ ПТК, в состав которой входят следующие составляющие: объект управления; управляющая система, система экомониторинга; экспертно-информационная система.

Математическая модель интеллектуальной системы управления ресурсами вагоноремонтных подразделений состоит из трех частей (рис. 2):

– интеллектуального преобразователя (экспертной системы, включающей базы данных и знаний);

– объекта управления (вагонный парк);

– управляющего устройства системы (вычислительные, преобразующие и исполнительные устройства).

Интеллектуальный преобразователь представляет собой логико-преобразующее устройство, которое преобразовывает информацию о внешней среде эксплуатации (промышленные ситирайоны) и объекте управления (вагонный парк) с последующим трансформированием информации в сигналы Y (информационные блоки о состоянии парка вагонов), в сигналы воздействия на управляющие устройства системы.

Модель выработки решений учитывает изменения в выходящих характеристиках потока, и решение принимается на обновляемых знаниях о процессе.

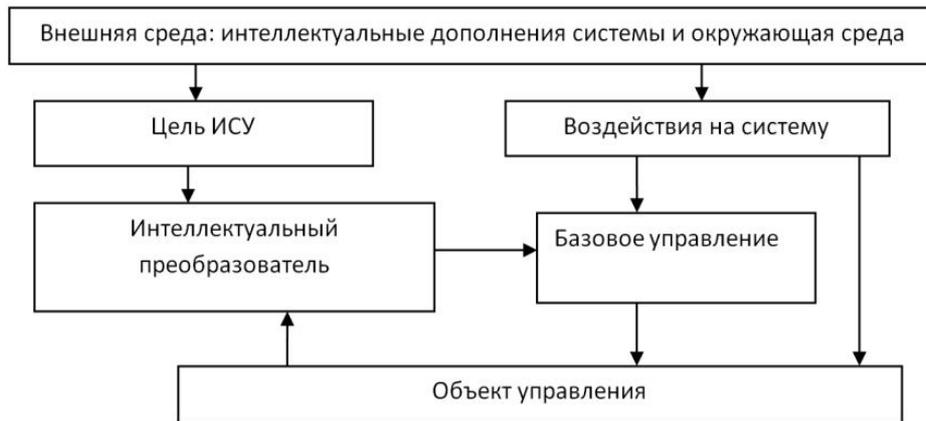


Рис. 2 – Обобщенная схема системы интеллектуального управления ресурсами вагонных парков

Качество нового знания $\theta_z(k)$, т.е. его достоверность маркетинговым, экономическим процессам интегрированной системы и эффективности функционирования, зависит от следующих факторов:

– способов получения, обработки и анализа потоков интегрированной логистической системы и всех других данных, необходимых для формирования информации $\theta_z^2(k)$ гомоморфного процесса на каждом шаге последующего анализа для совершенствования потоковых процессов;

– интерпретации информации переходных процессов в узлах стыковки элементов операций $\theta_z^2(k)$ в элементы новых знаний $\theta_z(k)$ по мере продвижения управленческих решений от общего к частному, и в этой связи обобщения новых непротиворечивых сведений в новую информацию.

Математическая модель интеллектуального преобразователя описывается оператором вида:

$$Y = F(x, u, w, p, z), \quad (1)$$

где $F(x, u, w, p, z)$ – некоторый оператор интеллектуального преобразования, характеризующий структуру или работу интеллектуального преобразователя;

x – вектор состояния системы управления;

u – вектор управления;

w – вектор воздействий внешней среды;

p – вектор сигналов цели;

z – вектор параметров объекта.

Объект управления, в общем случае, описывается уравнениями вида:

$$x = f(x, u, w, z, t), y = C(x), x(t_0) = x_0, t \geq t_0, \quad (2)$$

где $f(x, u, w, z, t)$ – вектор-функция, описывающая объект управления;

$C(x)$ – заданная функция выходных сигналов;

t – координата времени;

y – вектор выхода или измерений.

Выводы

1. Управляющие устройства системы (вычислительные, преобразующие и исполнительные устройства) формируют управляющие воздействия на объект управления и из множества его возможных значений в соответствии с решаемой задачей для достижения сформированной интеллектуальным преобразователем цели.
2. Для формирования воздействий на систему управления объектом в интеллектуальном преобразователе используется блок принятия решения, который может быть рассмотрен как самостоятельный элемент. Блок принятия решений формируется на основе теории принятия решений.

Список использованных источников:

1. Губенко В.К. Логистика надежности и экологичности вагонопотоков ситирайонов / В.К. Губенко, М.В. Хара, А.А. Лямзин. – Донецк, 2014. – 383 с.
2. Константинов И.С. Адаптивное управление экологической безопасностью промышленно-транспортного комплекса [Электронный ресурс] / И.С. Константинов, О.А. Иващук // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – Серия : История. Политология. Экономика. Информатика. – 2009. – Том 7. – № 10-1-1. – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/adaptivnoe-upravlenie-ekologicheskoy-bezopasnostyu-promyshlenno-transportnogo-kompleksa#ixzz2sXSJ1I9c>.
3. Сборник материалов «Интеллектуальные транспортные системы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.mobilnist.org.ua/ru/velolev/76-gtz-sourcebook-module-on-intelligent-transport-systems-now-in-ukrainian.html>.
4. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень : Теорія, синтез, ефективність / В.О. Тарасов, Б.М. Герасимов, І.О. Левін, В.О. Корнійчук. – К. : МАКНС, 2007. – 336 с.

Bibliography:

1. Gubenko V.K. Logistic of reliability and ecofriendliness of city areas of car traffic / V.K. Gubenko, M.V. Khara, A.A. Lyamzin. – Donetsk, 2014. – 383 p. (Rus.)
2. Konstantinov I.S. Adaptive control by ecological safety of industrial and transport complex [Electronic resource] / I.S. Konstantinov, O.A. Ivachuk // The Scientific lists of the Belgorod state university. are Series: History. Political science. Economy. Informatics. – 2009. Tom 7. – № 10-1-1. – Access mode : <http://cyberleninka.ru/article/n/adaptivnoe-upravlenie-ekologicheskoy-bezopasnostyu-promyshlenno-transportnogo-kompleksa#ixzz2sXSJ1I9c>.
3. Collection of materials is the «Intellectual transport systems» [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.mobilnist.org.ua/ru/velolev/76-gtz-sourcebook-module-on-intelligent-transport-systems-now-in-ukrainian.html>.
4. Intellectual systems of support of making decision : Theory, synthesis, efficiency / V.O. Tarasov, B.M. Gerasimov, I.O. Levin, V.O. Korniyuchuk. – K. : MAKNS, 2007. – 336 p. (Ukr.)

Рецензент: В.К. Губенко
д-р техн. наук, проф., ГВУЗ «ПГТУ»

Статья поступила 23.09.2015

УДК 656. 2: 669.013

© Маслак А.В.¹, Носенко П.Н.²

СТРУКТУРИЗАЦИЯ ОБЩЕГО ОБЪЕМА ТРАНСПОРТНОЙ РАБОТЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ВНЕШНЕГО ВАГОНПОТОКА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ОДНИМ ПРИМЫКАНИЕМ К ВНЕШНЕЙ СЕТИ

В статье произведена структуризация объёма транспортной работы при переработке внешнего вагонопотока в системе двояких операций. Для каждого транспортно-и транспортно-грузового комплексов определены плановый и дополнительный объём транспортной работы. Установлено, что транспортный комплекс переработки внешнего вагонопотока характеризуется наибольшим дополнительным объёмом транспортной работы.

Ключевые слова: заводская сортировочная станция, транспортно-грузовой комплекс, плановый объём транспортной работы, дополнительный объём транспортной работы.

¹ канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет, г. Мариуполь, avmaslak@mail.ru

² аспирант, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет, г. Мариуполь, p.n.nosenko@gmail.com