

Архитектура адаптивного сервиса проектирования логистических компланарных потоков

Никишов С.И., кандидат технических наук, доцент кафедры системного анализа и информатики института экономики, математики и информационных технологий, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматривается вопрос построения архитектуры сервиса проектирования компланарных потоков в логистике для автоматизированного процесса подготовки принятия решения на основе технологии искусственного интеллекта.

Ключевые слова: логистика, компланарные потоки, искусственный интеллект в логистике, адаптивные технологии, принятие решений.

The architecture of an adaptive service for the design of logistic coplanar flows

Nikishov S.I., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of System Analysis and Informatics, Institute of Economics, Mathematics and Information Technology, Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

Annotation. The article considers the question of constructing the architecture of the service of designing coplanar flows in logistics for the automated decision making process based on the artificial intelligence technology.

Keywords: logistics, coplanar flows, artificial intelligence in logistics, adaptive technologies, decision-making.

Развитие современных информационно-коммуникационных технологий оказывает огромное влияние практически на все отрасли народного хозяйства. В

настоящее время сложно представить себе какую-либо отрасль без использования вычислительных технологий. Интернет становится все более востребованным средством не только коммуникаций, но и получения услуг и совершения сделок (рисунок 1). Последние годы неуклонно растет актуальность информационных технологий, основанных на алгоритмах искусственного интеллекта, которые стали называть «умными». Возможность осуществлять заказы товаров или услуг с использованием сети Интернет набирает у населения все большую популярность.

ПРОНИКНОВЕНИЕ ИНТЕРНЕТА В РОССИИ



Источник: Омнибус GfK, 2017, вся Россия 16+

© GfK 2018 | Проникновение Интернета в России: Итоги 2017 года | Январь 2018

2

Рис. 1 – Проникновение Интернета в России¹

После замедления темпов роста в 2015-2016 годах, в 2017 году снова вырос уровень проникновения Интернета и достиг 72,8% среди населения 16+. Аудитория мобильного интернета в то же время выросла на 20% – с 47% до 56%.

¹ Исследование GfK: Проникновение Интернета в России // GfK. – 2018. // [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.gfk.com/ru/insaity/press-release/issledovanie-gfk-pronikновение-interneta-v-rossii/>

Также за последний год на 25% увеличилась доля возрастного населения, а доля пользователей мобильного интернета – в 2 раза.²

Вместе с ростом проникновения Интернета растет и интерес населения к совершению покупок через Интернет. По данным федеральной службы государственной статистики за минувшие 5 лет количество заказов через Интернет удвоилось (рисунок 2).



Рис. 2 – Использование населением сети Интернет для заказов товаров и/или услуг³

Интернет-технологии находят повсеместное применение и, в частности, в логистике им отведена далеко не последняя роль. Эффективность любых информационных систем, как правило, обеспечивается сокращением транзакционных издержек. Это могут быть издержки на получение информации, издержки на обработку информации, издержки на передачу информации и т.д. Также нельзя не учитывать человеческий фактор. Например, среди различного

² Исследование GfK: Проникновение Интернета в России // GfK. – 2018. // [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.gfk.com/ru/insaity/press-release/issledovanie-gfk-proniknovenie-interneta-v-rossii/>

³ Выборочное федеральное статистическое наблюдение по вопросам использования населением информационных технологий и информационно-телекоммуникационных сетей // Федеральная Служба Государственной Статистики. – 08/2018. // [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/it/fed_nabl-croc/index.html

опыта внедрения корпоративных информационных систем известен такой случай, когда многомиллионный проект по внедрению одной из крупнейших информационных систем едва не был сорван из-за «копеечной» экономии. Суть истории в том, что после внедрения системы и после прекращения поддержки консалтинговым агентством, то есть когда система уже вошла в стадию промышленной эксплуатации, пользователи стали выражать недовольство по работе новой системы, связанной с обновлением данных, выраженной в ее ощутимой неперIODичности. Когда стали разбираться, в чем же собственно дело, то выяснилось, что в системе присутствовал кладовщик – пожилая женщина, которой вменили в обязанности дополнительную нагрузку по внесению данных в информационную систему, а зарплату оставили на прежнем уровне. В итоге кладовщик вела учет по старинке – в бумажном журнале учета операций, а данные вносила в систему как придется, но старалась придерживаться периодичности один раз в неделю. В итоге компания несла ощутимые убытки из-за неактуальных данных. Какая бы ни была совершенная информационная система, все равно остается человеческий фактор, который может свести на нет все усилия. Существуют также такие ситуации, когда субъективное мнение пользователя при выборе какого-либо параметра, критерия или, например, поставщика, может оказать негативное влияние на деятельность компании. Одной из актуальных задач при проектировании информационных потоков является снижение влияния человеческого фактора и автоматизация расчета параметров потоков. Будем рассматривать частный случай проектирования – это компланарные потоки⁴ только в виртуальной среде.

При взаимодействии участников логистических операций в виртуальной среде доподлинно известны только получатель и отправитель. Остальные параметры информационного потока, включая информационные барьеры, на этапе проектирования еще неизвестны. При прохождении потока информация далеко не всегда идет напрямую от поставщика к потребителю. Часто

⁴ Никишов С. Развитие адаптивных потоков в цифровой экономике / Никишов С. // РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. – 2016. – № 4 – С.168–172.

необходимо получать дополнительные параметры из внешних источников, которые могут вносить свои коррективы в маршрут информационного потока. Дополнительные влияния на маршрут могут оказывать неопределенности различного рода. Как известно из общей теории К. Шеннона, информация – это снятая неопределенность, уменьшающая неопределенность системы⁵.

Рассмотрим концептуальную модель информационной системы, которая на основе алгоритмов искусственного интеллекта смогла бы собирать в автоматизированном режиме параметры контрагентов, на основе которых будет выбираться наиболее оптимальный маршрут для прохождения информационных потоков, а также возможна корректировка и проектирование материальных и финансовых потоков. Работа модуля искусственного интеллекта предполагается совместно с логистической информационной системой. За время работы логистической информационной системы происходит накопление данных, с которыми должен работать описываемый модуль. Обработывая накопленные массивы данных, модуль обучается и добавляет в работу системы обратную связь, в которой будет содержаться корректировка параметров потока. Также модуль должен быть способен собирать данные из внешних источников и в автоматическом режиме обрабатывать полученную информацию (сортировать на основе семантических признаков)⁶.

При принятии решений пользователь практически никогда не обладает полной информацией, но при наличии исторических данных появляется возможность выполнить ретроспективный анализ и на его основе провести интеллектуальный анализ данных с помощью нейронных сетей. Данный анализ предназначен для выявления зависимостей в имеющихся наборах данных. Далее появляется возможность выполнять прогнозирование на основе выявленных зависимостей. Описанный алгоритм по своей сути есть процесс преобразования накопленной информации в знания. Рассмотрим суть информационного потока

⁵ Шеннон К.Э. Работы по теории информации и кибернетике. / К. Э. Шеннон – Москва: Изд. иностр. лит., 1963. Вып. Изд. иностр. лит. – 830с.

⁶ Никишов С. Развитие адаптивных потоков в цифровой экономике / Никишов С. // РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. – 2016. – № 4 – С.168–172.

с точки зрения информационных систем. Стадии преобразования информации для общего случая выглядят следующим образом (рисунок 3)⁷

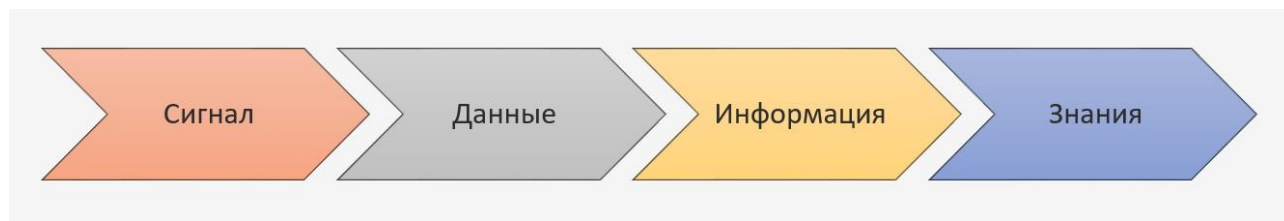


Рис. 3 – Этапы преобразования информации

С практической точки зрения наибольший интерес представляет заключительный этап данной цепочки – это преобразование информации в знания. База знаний или информационная система с встроенной базой знаний представляет для предприятия наибольшую ценность и является нематериальным активом. Если выразить только суть данного актива, то вся его суть сводится к ответу на вопрос «как?» и представляет собой набор статей, содержащих ответы на типовые вопросы и описывающие типовые сценарии. Например, сотрудник, владеющий «сакральными» знаниями, чувствует себя защищенным, так как ощущает некоторую «избранность» от осознания данного факта. Нередко это приводит к злоупотреблению ситуацией, когда такой сотрудник начинает манипулировать информацией, злоупотреблять положением и иногда даже нарушать трудовую дисциплину. Единственный вариант не допустить развития такой ситуации – это сделать информацию активом компании, поместив ее в базу знаний⁸.

При традиционном подходе развитие базы знаний осуществляется в ручном режиме с помощью собственных сотрудников, подготавливающих необходимые материалы (как правило, в виде статей). В рассматриваемом же случае информация будет обрабатываться в автоматическом режиме и не будет размещаться в базе знаний. Вместо сотрудника эту роль возьмет на себя обученная нейронная сеть. Информационные потоки получат принципиально новое свойство – они смогут эволюционировать самостоятельно, без участия

⁷ Брынцев А.Н. Логистика: адаптивные информационные потоки / А.Н. Брынцев, С.И. Никишов – Издательство: ОАО «ИТКОР», 2016. – 142с.

⁸ Blunt R. Knowledge Management in the New Economy / R. Blunt – Writers Club Press, 2001. – 152с.

человека, но на основе информационных систем. Пришло время пересмотреть сложившиеся методы управления информационными потоками и разработать новую концепцию.

Старые управленческие подходы мешают развивать новую практику. Современная парадигма управления, описанная П. Друкером в книге «Задачи менеджмента в XXI веке»⁹ гласит, что подчиненное лицо должно знать гораздо больше своего руководителя, но при этом, подчиняться все равно ему, хотя несколько десятилетий назад это было обязательным условием, а руководитель имел авторитет только в том случае, если знал больше своего подчиненного. Эту ситуацию могут изменить только информационные системы, оснащенные функцией поддержки принятия управленческого решения.

Предлагаемый далее алгоритм позволит автоматизировать часть функций менеджера в соответствии с концепцией современного информационного общества, в котором автоматизируются низкоквалифицированные специальности.

Искусственный интеллект уже успешно работает в таких сферах как наука, медицина, автомобилестроение, образование, развлечения, борьба с преступностью, HR, IT и многих других.

На рисунке 4 приведена архитектура сервиса, предназначенного для автоматического адаптивного проектирования компланарных потоков на основе исторических больших данных с применением технологий искусственного интеллекта и технологий нейронных сетей. Рассмотрим более подробно алгоритм ее работы. В основе данного решения лежит аппаратно-программный комплекс, который собирает данные по запросам пользователей из открытых и закрытых источников: Интернет, базы данных (Интегрум или Спарк), порталы логистических провайдеров и т.д. Собранные данные накапливаются в информационном хранилище системы и доступны для дальнейшего анализа. Также в хранилище данных хранятся и собственные данные, накапливаемые

⁹ Друкер П.Ф. Задачи менеджмента в XXI веке. Пер. с англ. / П.Ф. Друкер – Москва: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 272с.

провайдером логистических услуг по мере его работы. По историческим данным запускается нейронная сеть для ее обучения. Часть данных используется для тестирования обученной сети. В зависимости от постановки задачи в нейронной сети, как правило, достаточно 2-3 слоев. На выходе формируется информационный поток с содержащимися в нем параметрами маршрута и обладающий свойствами компланарности¹⁰.

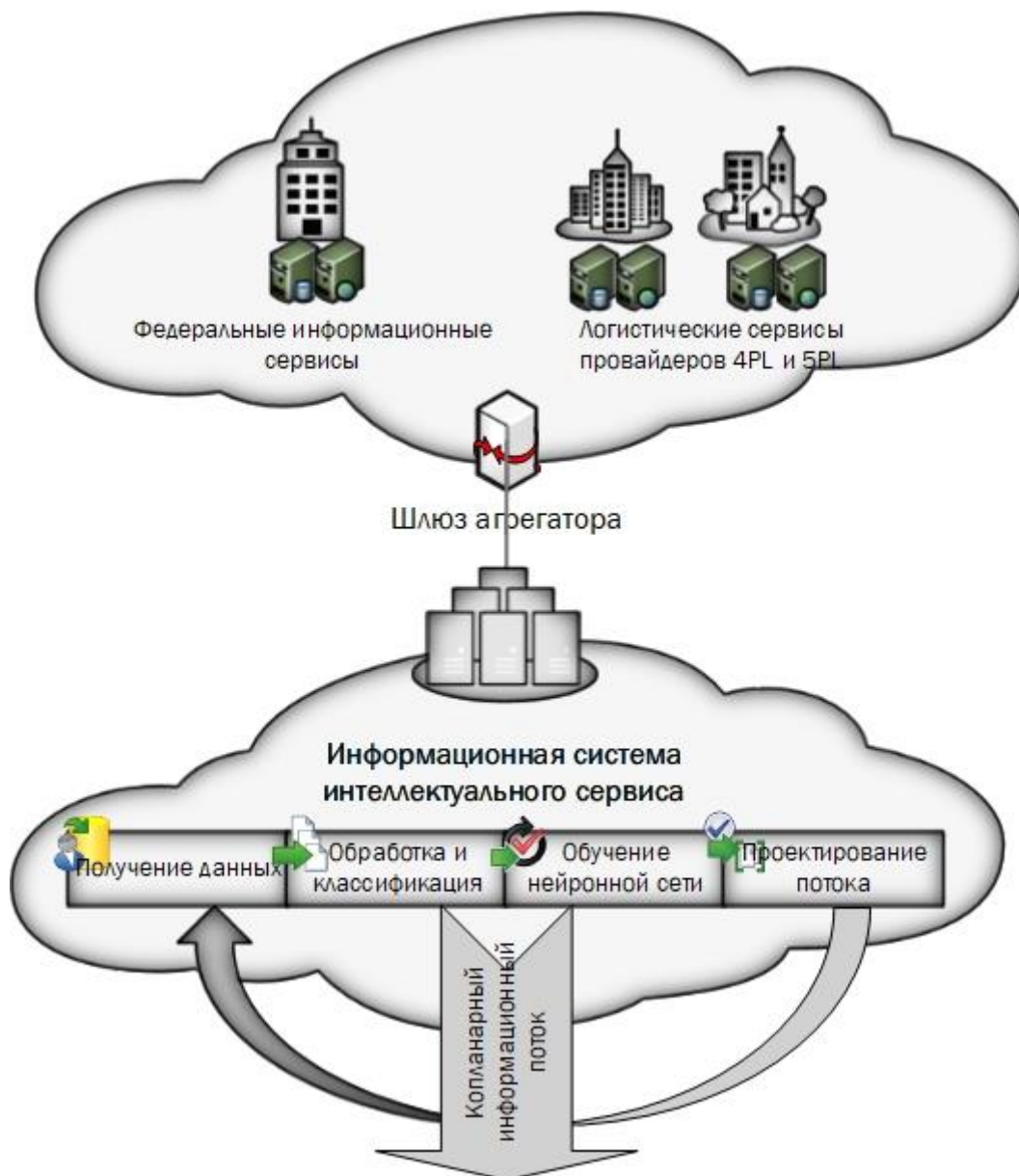


Рис. 4 – Архитектура сервиса интеллектуального проектирования компланарных потоков

¹⁰ Брынцев А.Н. Логистика: адаптивные информационные потоки / А.Н. Брынцев, С.И. Никишов – Издательство: ОАО «ИТКОР», 2016. – 142с.

Данная информационная система является инновационным решением и содержит основные принципы SOA архитектуры, то есть архитектуры корпоративной шины. Масштабируемость и наращивание функционала в данной системе не будут являться проблемой и могут быть легко реализованы. В данной информационной системе наиболее важными компонентами будут являться два компонента – шлюз агрегатора и интеллектуальный модуль информационной системы. Шлюз агрегатора предназначен для автоматического сбора данных из различных информационных источников, которые подключаются с использованием программного интерфейса API. Интеллектуальный модуль состоит из нескольких подмодулей и предназначен для классификации входных данных и помещения их в хранилища, содержит нейронную сеть, которая периодически обучается на накопленных данных, подмодуль проектирования компланарных потоков и поддержки принятия решений. Архитектура модуля приведена на рисунке 5.

Для выбора контрагентов обычно используют один или несколько методов: метод балльных оценок, метод оценки затрат, метод доминирующих характеристик, метод категорий предпочтения¹¹. В зависимости от наличия тех или иных данных, модуль самостоятельно выбирает подходящий метод и производит оценку поставщика и построение модели автоматически. На вход нейронной сети в качестве входных сигналов поступает информация с параметрами контрагента: уровень надежности (процент заказов, исполненных в срок), сроки поставок, процент невыполненных заказов, страхование заказов, цены и др.

¹¹ Сергеев, В.И. Логистика снабжения: учебник для бакалавриата и магистратуры / В.И. Сергеев, И.П. Эльяшевич; под общ. ред. В.И. Сергеева. — 3-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 384 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00079-5

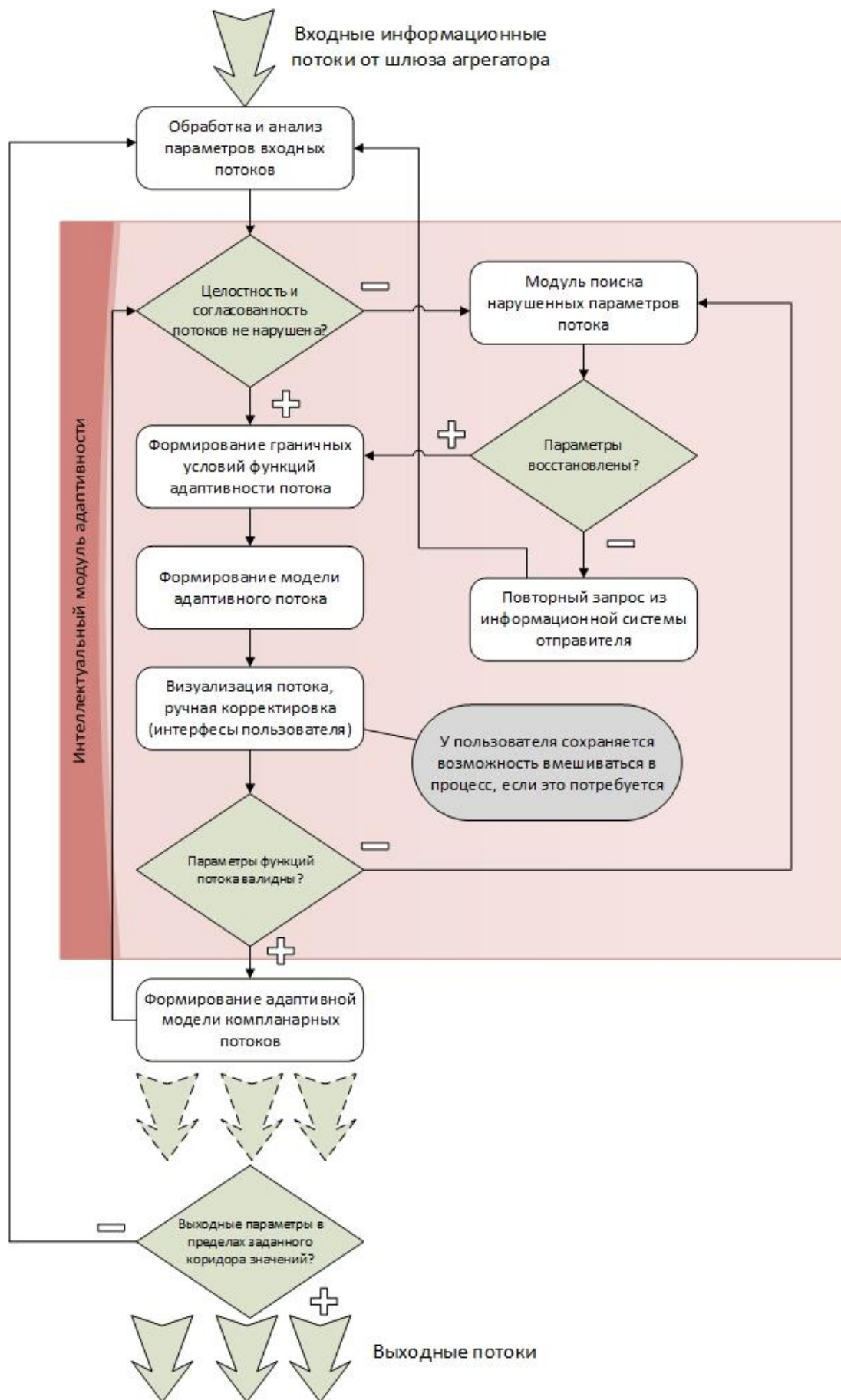


Рис. 5 – Архитектура модуля проектирования компланарных потоков

Анализируя возможности программного комплекса, описанного выше, можно сделать вывод, что логистический провайдер 5PL+ будет обладать возможностями автоматического выбора поставщика и автоматического проектирования информационных (компланарных) потоков в виртуальном пространстве. Логистика неизбежно будет трансформироваться с учетом потребностей цифровой среды, а данный алгоритм и прототип комплекса могут стать ее технологическим обеспечением.

Библиографический список

1. Выборочное федеральное статистическое наблюдение по вопросам использования населением информационных технологий и информационно-телекоммуникационных сетей // Федеральная Служба Государственной Статистики. – 08/2018. // [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL:

http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/it/fed_nabl-croc/index.html

2. Исследование GfK: Проникновение Интернета в России // GfK. – 2018. // [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL:

<https://www.gfk.com/ru/insaity/press-release/issledovanie-gfk-proniknovenie-interneta-v-rossii/>

3. Ackoff R.L. «From Data to Wisdom», / Ackoff R.L. // Journal of Applied Systems Analysis – 1989. – Т. 16 – С.3–9.

4. Blunt R. Knowledge Management in the New Economy / R. Blunt – Writers Club Press, 2001. – 152с.

5. Брынцев А.Н. Логистика: адаптивные информационные потоки / А.Н. Брынцев, С.И. Никишов – Издательство: ОАО «ИТКОР», 2016. – 142с.

6. Друкер П.Ф. Задачи менеджмента в XXI веке. Пер. с англ. / П. Ф. Друкер – Москва: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 272с.

7. Никишов С. Развитие адаптивных потоков в цифровой экономике / Никишов С. // РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. – 2016. – № 4 – С.168–172.

8. Сергеев, В.И. Логистика снабжения: учебник для бакалавриата и магистратуры / В.И. Сергеев, И.П. Эльяшевич; под общ. ред. В.И. Сергеева. – 3-е изд., пер. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 384 с. ISBN 978-5-534-00079-5

9. Шеннон К.Э. Работы по теории информации и кибернетике. / К.Э. Шеннон – Москва: Изд. иностр. лит., 1963. Вып. Изд. иностр. лит. – 830с.

References

1. Selective federal statistical observation on issues of population use of information technology and information and telecommunications networks // Federal Service of State Statistics. – 08/2018. // [electronic resource] – Access mode. – URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/it/fed_nabl-croc/index.html

2. Research GfK: Internet penetration in Russia // GfK. – 2018. // [electronic resource] – Access mode. – URL: <https://www.gfk.com/en/insaity/press-release/issledovanie-gfk-proniknovenie-interneta-v-rossii/>

3. Ackoff R.L. «From Data to Wisdom», / Ackoff R.L. // Journal of Applies Systems Analysis – 1989. – Т. 16 – P.3–9.

4. Blunt R. Knowledge Management in the New Economy / R. Blunt – Writers Club Press, 2001. – 152p.

5. Bryntsev A.N. Logistics: adaptive information flows / A.N. Bryntsev, S.I. Nikishov - Publisher: JSC ITKOR, 2016. – 142p.

6. Drucker P.F. The tasks of management in the XXI century. Trans. with English. / P.F. Drucker. – Moscow: The Williams Publishing House, 2004. – 272p.

7. Nikishov S. Evolution of adaptive flows in the digital economy / Nikishov S. // RISC: Resources, Information, Supply, Competition. – 2016. – № 4. – P.168-172.

8. Sergeev, V.I. Supply logistics: a textbook for undergraduate and graduate students / V.I. Sergeev, I.P. Eliashevich; under the Society. Ed. V.I. Sergeev. – 3rd ed., Trans. and additional. – Moscow: Yurayt Publishing House, 2018. – 384p. ISBN 978-5-534-00079-5

9. Shannon K.E. Works on the theory of information and cybernetics. / K.E. Shannon. – Moscow: publishing house of foreign literature, 1963. – 830p.