

использованием ИИ; – развитие и совершенствование системы международного обмена информацией об угрозах и способах совершения преступлений с использованием технологий ИИ; – подготовку профессиональных кадров, формирование компетенций, которые позволят повысить эффективность противодействия применению ИИ в преступных целях; – проведение мониторинга, совместных научных исследований в области борьбы с существующими, а также новыми и зарождающимися криминальными угрозами с использованием технологий ИИ.

Список использованных источников

1. <https://issek.hse.ru/news/830132491.html>.
2. <https://mediabrest.by/news/tehnologii/novaya-ugroza-ot-tehnologiy-kriminalnaya-zhizn-dipfeykov>.
3. <https://forklog.com/news/ai/sotrudnik-microsoft-dipfejki-predstavlyayut-soboj-rastushhuyu-ugrozu>.
4. <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-v-prestupnyh-tselyah-metody-protivodeystviya-i-borby>.

УДК 004.021

В.В. Смелова, Д.В. Шиман

Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ КОНСОЛИДИРОВАННОГО ПЛАНА ВАЛОВОГО ОБЪЕМА ПРОДУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО КЛАСТЕРА

Аннотация. Статья посвящена методу планирования совместной деятельности участников промышленного кластера на основе балансовой модели В.В. Леонтьева. При пошаговом построении плана участники кластера вносят изменения в свои локальные планы и согласуют параметры планов с другими участниками. Результатом является согласованный всеми участниками план валового объема продукции кластера.

V.V. Smelova, D.V. Shiman

Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus

METHOD FOR CONSTRUCTING A CONSOLIDATED PLAN FOR THE GROSS VOLUME OF PRODUCTS OF AN INDUSTRIAL CLUSTER

Abstract. The article is devoted to the method of planning joint activities of participants in an industrial cluster based on the balance model of V.V. Leontief. When building a plan step-by-step, cluster members make changes to their local plans and coordinate plan parameters with other participants. The result is a plan for the gross output of the cluster agreed upon by all participants.

Введение. Промышленный кластер (ПК) – объединение субъектов хозяйствования с целью их эффективного взаимодействия и совместного устойчивого развития. Важной особенностью ПК является горизонтальный способ взаимодействия между участниками кластера, при котором все участники кластера находятся на одном управленческом уровне, а взаимодействия между ними согласуются на договорной основе. В [1-3] предлагается метод планирования валового объема продукции ПК на основе балансовой модели В.В. Леонтьева. Для построения согласованного плана используется та же модель $S \equiv \langle C, P, R, A, Y \rangle$, где $C = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$ – перечень участников ПК; $P = \{p_1, p_2, \dots, p_m\}$ – номенклатура продукции, производимой участниками ПК; $R = \{r_i\}_h$ – бинарное отношение $R \subseteq C \times P$, элементы которого $r_i = \langle c_k, p_s \rangle, i = \overline{1, h}, 1 \leq k \leq n, 1 \leq s \leq m$ (далее продукты r_i) соответствуют продукции $p_s \in P$, выпускаемой участниками $c_k \in C$; $A = \{a_{i,j}\}_{h \times h}$ – матрица размерности h , каждый элемент $a_{i,j}$ которой отражает количество продукта r_j , необходимого для производства продукта r_i ; $Y = (y_1 \dots y_h)^T$ – матрица-столбец с элементами $y_i, i = \overline{1, h}$ равными величине планируемого объема продукта r_i для внешних потребителей продукции ПК. Вычисление плана $X = (x_1 \dots x_h)^T$ сводится к решению системы линейных уравнений, которая в матричной форме может быть записана в следующем виде:

$$X - AX = Y, \quad (1)$$

где элементы $x_i, i = \overline{1, h}$ матрицы-столбца X – значения планируемых объемов продуктов r_i .

Локальный план производства. Рассмотрим матрицу $U = A \times \text{diag}\{x_1, \dots, x_h\}$, где $x_i, i = \overline{1, h}$ – элементы вектора столбца X , значения которых – плановые валовые объемы продуктов. Очевидно, элементы $u_{i,j} = a_{i,j}x_j$ матрицы $U = \{u_{i,j}\}_{h \times h}$ отражают объемы продуктов i поставляемых внутренним потребителям для изготовления продуктов j и справедливо следующее равенство:

$$X - UI = Y, \quad (2)$$

где $I = (1 \dots 1)^T$.

Уравнение (2) имеет простую экономическую интерпретацию: для каждого продукта i план валового объема x_i равен сумме планируемых объемов $u_{i,j}, j = \overline{1, h}$ для внутренних и y_i внешних потребителей.

Для каждого продукта i в рамках системы S сформулируем следующую модель задачи оптимизации, будем далее называть ее моделью локального плана производства продукта i и обозначать F_i .

$$F_i \equiv \begin{cases} x_i \rightarrow \max \\ x_i \geq 0 \\ x_i - \sum_{j=1}^h u_{i,j} \leq y_i \\ x_i \leq \min_{a_{j,i} \neq 0} \frac{u_{j,i}}{a_{j,i}} \end{cases} \quad (3)$$

Решением задачи модели F_i является максимально возможный объем x_i продукта i , который может быть произведен при заданных параметрах модели: $u_{i,j}, j = \overline{1, h}$ (планируемые объемы производства продукта i необходимые для производства продуктов j) и y_i (планируемый объем продукта i для внешних потребителей). При этом максимальный объем x_i ограничен сверху величинами $\sum_{j=1}^h u_{i,j} + y_i$ и $\min_{a_{j,i} \neq 0} \frac{u_{j,i}}{a_{j,i}}$. Если экстремума не существует, то принимается $x_i = 0$.

Параметры $U_{i,*} \stackrel{\text{def}}{=} \{u_{i,j}, j = \overline{1, h}\}$, $U_{*,i} \stackrel{\text{def}}{=} \{u_{j,i}, j = \overline{1, h}\}$, y_i и результат решения x_i задачи модели F_i запишем в виде четверки $\langle U_{i,*}, U_{*,i}, y_i, x_i \rangle$ и будем называть ее реализацией модели F_i .

Будем далее говорить, что реализация ρ модели F_i согласована с поставщиками, если истинно логическое выражение $L_1(\rho) \equiv \forall (a_{j,i} \neq 0): x_i = \frac{u_{j,i}}{a_{j,i}}$; согласована с внутренними потребителями, если истинно $L_2(\rho) \equiv \forall (a_{i,j} \neq 0): x_j = \frac{u_{i,j}}{a_{i,j}}$; согласована с внешними потребителями, если истинно $L_3(\rho) \equiv y_i = x_i - \sum_{j=1}^h u_{i,j}$. При этом модели разделяются на 6 не пересекающихся классов: $L_2, L_3, L_1L_2, L_1L_3, L_2L_3$.

Построение согласованного плана. Будем назвать последовательность реализаций $\rho_i^0, \rho_i^1, \dots, \rho_i^{k-1}, \rho_i^k, \dots$ модели F_i процессом планирования валового объема продукта i с начальным состоянием ρ_i^0 , если реализация ρ_i^k этой последовательности может быть получена из реализации ρ_i^{k-1} этой же последовательности

применением одного из трех операторов: $i \xrightarrow{\delta} j : u_{j,i}^k = u_{j,i}^{k-1} + \delta, a_{j,i} \neq 0$ – изменить на δ план объема производства продукта j , предназначенного для производства продукта i ; $i \xrightarrow{\delta} j : u_{i,j}^k = u_{i,j}^{k-1} + \delta, a_{i,j} \neq 0$ – изменить на δ план объема производства продукта i , предназначенного для производства продукта j ; $i \Rightarrow \delta : y_i^k = y_i^{k-1} + \delta$ – изменить на δ объем производства продукта i , предназначенного для внешнего потребления;

Системой планирования H_S в кластере S будем называть четверку $H_S \equiv \langle F, Y^0, L, O \rangle$, где $F = \{F_i, i = \overline{1, h}\}$ – множество локальных моделей F_i всех продуктов кластера S ; $Y^0 = Y$ – вектор-столбец, элементы y_i^0 которого задают начальные плановые значения суммарных объемов продуктов для внешних потребителей; $L = \{L_1(\rho), L_2(\rho), L_3(\rho)\}$ – логические выражения, определяющие условия согласованности реализаций моделей F_i . $O = \{i \xrightarrow{\delta} j, i \xrightarrow{\delta} j, i \Rightarrow \delta\}$ – операторы преобразования реализаций моделей F_i . Последовательность состояний системы H_S $P^0, P^1, \dots, P^{t-1}, P^t, \dots$ будем называть процессом планирования в системе H_S с начальным состоянием P^0 , если любое ее состояние $P^t, t > 0$, может быть получено из состояния P^{t-1} применением одного из операторов O системы H_S .

Пусть $P^0, P^1, \dots, P^t, \dots, P^w$ процесс планирования с конечным согласованным состоянием P^w . На каждом шаге t процесса осуществляется вычисление вектора $X^t = \begin{pmatrix} x_1^t \\ \vdots \\ x_h^t \end{pmatrix}$ решений задач реализаций P^t . Последовательность X^0, X^1, \dots, X^w будем называть траекторией планирования, а вектор-столбец $X^w = \begin{pmatrix} x_1^w \\ \vdots \\ x_h^w \end{pmatrix}$ – консолидированным планом валового объема продукции кластера S в системе планирования H_S .

При этом верны следующие утверждения:

Все реализации начального состояния $P^0 = \{\rho_i^0, i = \overline{1, h}\}$ системы H_S являются согласованными.

Консолидированный план X^w системы H_S является решением матричного уравнения $X^w - AX^w = Y^w$.

Следствия этих утверждений:

- 1) начальное состояние системы H_S – согласованное состояние;
- 2) для того, чтобы вектор X^w был консолидированным планом, в системе H_S необходимо и достаточно, чтобы он являлся решением задач реализаций согласованного состояния P^w этой системы;
- 3) если $\langle U^w, Y^w \rangle$ – состояние системы H_S и X^w является решением матричного уравнения $X^w - AX^w = Y^w$, то X^w – консолидированный план в системе H_S ;
- 4) каждому согласованному состоянию P^w системы H_S соответствует консолидированный план X^w , элементы которого являются решениями задач реализаций этого состояния;
- 5) если известны плановые валовые объемы продуктов консолидированного плана Y^w , то консолидированный план всегда может быть вычислен $X^w = (E - A)^{-1}Y^w$.

Заключение.

1. Основой описанного метода построения общего плана кластера является балансовая модель В.В. Леонтьева, основными постулатами которой являются предположения о линейной зависимости объемов, производимой в производственной цепочке продукции и устойчивости на временном отрезке планирования значений технологических коэффициентов $a_{i,j}, i, j = \overline{1, h}$ в модели S промышленного кластера.

2. Описанный в данной статье метод позволяет построить и согласовать общий для всех участников кластера план производства продукции. Каждый участник в зависимости от своей роли в кластере может использовать одну из 6 моделей локального планирования. Целью этих моделей является только согласование локальных планов участников кластера для построения общего полностью согласованного плана.

Список использованных источников

6. Новикова И.В., Смелова В.В. Планирование валового объема продукции инновационно-промышленного кластера. Цифровизация: экономика и управление производством : материалы 87-й науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 31 января – 17 февраля 2023 г. / Белорус. гос. технол. ун-т. – Минск : БГТУ, 2023. – С. 29-32.

7. В.В. Смелова, Д.В. Шиман. Алгоритм планирования валового объема продукции инновационно-промышленного кластера.

Алгоритмизация и программирование. Актуальные проблемы программной инженерии. Материалы 87-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов, 31 января-17 февраля 2023 г.

8. Новикова И.В., Смелова В.В., Шиман Д.В. Планирование валового объема продукции инновационно-промышленного кластера. Управление информационными ресурсами: материалы XIX Международной научно-практической конференции, Минск, 23 марта 2023 г./Академия управления при Президенте Республики Беларусь. – Минск, 2023. –С. 368-370.

УДК 81'33

М.И. Солнышкина

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Казань, Россия

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ СЛОЖНОСТИ ТЕКСТА

***Аннотация.** Дискурсивная комплексология как междисциплинарная область знаний, нацеленная на выявление сложности текста, имеет в качестве объектов исследования лингвистические параметры текста, чтение как когнитивный процесс, а также языковую личность читателя и его способность извлекать информацию из текста. В работе представлены три основных подхода к оценке сложности текста.*

M. Solnyshkina

Kazan (Volga Region) Federal University
Kazan, Russia

APPROACHES TO TEXT COMPLEXITY ASSESSMENT

***Abstract.** Discourse complexology as an interdisciplinary field of knowledge, aimed at identifying text complexity, studies text parameters, reading as a cognitive process, reader as a linguistic personality and his ability to process text information. The paper presents and exemplifies main approaches to text complexity assessment.*

Дискурсивная комплексология как наука о сложности текста занимается изучением триады ТЕКСТ – ЧИТАТЕЛЬ – ЧТЕНИЕ, в которой каждый из объектов взаимосвязан и зависим. Несмотря на множество концепций, выдвинутых относительно сложности текста, единой теории в современной науке не выработано. Отдельной