

ЗАДАЧА СОГЛАСОВАНИЯ ПЛАНОВ СМЕЖНЫХ ИЕРАРХИЧЕСКИХ УРОВНЕЙ В СИСТЕМЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ

© 2015 КОЗЫРЬ-ЧЕПУРНАЯ М. А.

УДК 338.264

Козырь-Чепурная М. А. Задача согласования планов смежных иерархических уровней в системе стратегического планирования реструктуризации предприятий

Целью статьи является разработка теоретико-методических положений и модели согласования планов смежных иерархических уровней в системе многоуровневого иерархического планирования реструктуризации промышленных предприятий на примере задачи разработки стратегического плана на основе известной стратегии реструктуризации. Показано, что к числу важнейших условий, обеспечивающих разработку согласованного с планом-стратегией стратегического плана, относятся условия сбалансированности обоих планов по срокам выполнения плановых мероприятий, имеющимся производственным возможностям и запланированным для выполнения соответствующих работ ресурсам, а также наличие классификаторов, определяющих иерархии периодов планов обоих иерархических уровней; мероприятий, необходимых для достижения плановых целей; исполнителей соответствующих работ. Обоснована необходимость рассмотрения разработки стратегического плана на основе стратегии как задачи согласования стратегии и стратегического плана, допускающей корректировку параметров стратегии и ограниченной на допустимые стратегические планы. На основе относительно простой модели осуществлена математическая постановка такой задачи и указаны возможные методы ее приближенного решения.

Ключевые слова: реструктуризация предприятия, иерархическое планирование, согласование стратегических планов, оптимальное планирование.

Рис.: 4. **Формул:** 11. **Библ.:** 11.

Козырь-Чепурная Мария Анатольевна – экономист, ООО «Научно-инженерный центр управляющей компании «РейлТрансХолдинг» (ул. Волгоградская, 24, Донецкая обл., Мариуполь, 87502, Украина)

E-mail: niz.office@ukrth.com

УДК 338.264

UDC 338.264

Козир-Чепурна М. А. Задача узгодження планів суміжних ієрархічних рівнів у системі стратегічного планування реструктуризації підприємств

Kozyr-Chepurna M. A. The Task of Matching Plans of the Adjacent Hierarchical Levels in the System of Strategic Planning of Enterprises Restructuring

Метою статті є розробка теоретико-методичних положень і моделі узгодження планів суміжних ієрархічних рівнів у системі багаторівневого ієрархічного планування реструктуризації промислових підприємств на прикладі задачі розробки стратегічного плану на основі відомої стратегії. Показано, що до числа найважливіших умов, що забезпечують розробку узгодженого з планом-стратегією стратегічного плану, належать умови збалансованості обох планів за термінами виконання планових заходів, наявними виробничими можливостями і запланованими для виконання відповідних робіт ресурсами, а також наявність класифікаторів, що визначають ієрархії періодів планів обох ієрархічних рівнів; заходів, необхідних для досягнення планових цілей; виконавців відповідних робіт. Обґрунтовано необхідність розгляду завдання розробки стратегічного плану на основі стратегії як задачі узгодження стратегії та стратегічного плану, що допускає коригування параметрів стратегії її обмежень на допустимі стратегічні плани. На основі відносно простої моделі здійснено математичну постановку такої задачі та вказано можливі методи її наближеного рішення.

The article is aimed at developing theoretical-methodical provisions and a model of matching plans of the adjacent hierarchical levels in the system of multilevel hierarchical planning of industrial enterprises restructuring on the example of the task of developing a strategic plan on the basis of available strategy for restructuring. It is displayed that the most important conditions for development of a strategic plan, matching with a plan-strategy, include conditions of balance of both plans as to terms of implementation of the activities planned, existing production capabilities and the resources planned to perform related works, as well as availability of classifiers, determining the hierarchies of plans periods of both hierarchical levels; the activities required to achieve the objectives planned; performers of related works. The author substantiates the necessity to consider the development of a strategic plan based on a strategy as a task of matching a strategy and a strategic plan, which allows adjustment of both the strategy parameters and the limits of the allowed strategic plans. Based on a relatively simple model, mathematical staging of such a task has been implemented, possible methods for approximate solution of such a task has been specified.

Ключові слова: реструктуризація підприємства, ієрархічне планування, узгодження стратегічних планів, оптимальне планування.

Keywords: enterprise restructuring, hierarchical planning, matching strategic plans, optimal planning.

Рис.: 4. **Формул:** 11. **Бібл.:** 11.

Fig.: 4. **Formulae:** 11. **Bibl.:** 11.

Козир-Чепурна Марія Анатоліївна – економіст, ТОВ «Науково-інженерний центр керуючої компанії «РейлТрансХолдинг» (вул. Волгоградська, 24, Донецька обл., Маріуполь, 87502, Україна)

Kozyr-Chepurna Mariia A. – Economist, Scientific and Engineering Center of the Management Company «RailTransHolding» (24 Volhohradska Str., Donetsk region, Mariupol, 87502, Ukraine)

E-mail: niz.office@ukrth.com

E-mail: niz.office@ukrth.com

Разработка системы многоуровневого иерархического планирования реструктуризации промышленных предприятий, концепция которой предложена Шпаком С. А. в работах [9, 10], предполагает решение целого комплекса вопросов по взаимной увязке между собой отдельных планов системы. Как показывают публикации группы авторов [1, 3, 6, 7, 9, 10, 11], занимающихся этой проблемой, решение указанных во-

просов необходимо как на методологическом уровне – уровне принципов и общих подходов [3, 6, 11], так и на методическом уровне, предусматривающем разработку алгоритмических схем согласования планов [1]. Одной из таких задач является задача согласования планов смежных иерархических уровней, первой из которых в системе стратегического многоуровневого планирования реструктуризации предприятий подлежит реше-

нию задача разработки стратегического плана на основе известной стратегии (плана-стратегии), т. е. задача детализации стратегии.

С учетом того, что декомпозиция планов вышестоящих уровней в планы нижестоящих иерархических уровней системы планов предполагает и декомпозицию всех компонент планов, включая комплекс планируемых мероприятий, исполнителей, ресурсов, всевозможных показателей и т. д., помимо теоретических и методических вопросов разукрупнения планов и их компонент, а также вопросов теоретико-методического обеспечения агрегирования соответствующих компонент, возникает проблема разрешения ситуации, когда декомпозиция плана вышестоящего уровня в планы нижестоящего уровня в заданных условиях оказывается невозможной.

В самом простом виде такая ситуация может возникнуть на стадии детализации максимально агрегированного плана-стратегии в более развернутый по всем основным компонентам стратегический план. В связи с этим целью настоящего исследования является разработка теоретико-методических положений и модели согласования планов смежных иерархических уровней в системе многоуровневого иерархического планирования реструктуризации промышленных предприятий на примере задачи разработки стратегического плана на основе известной стратегии реструктуризации.

Будем исходить из предположения, что стратегия реструктуризации предприятия известна и, в соответствии с представлениями о стратегии, изложенными в [10], представляет собой максимально агрегированный план, определяющий: 1) не структурированный на подпериоды плановый период; 2) цель/цели (характеристика целевого состояния предприятия

на конец планового периода); 3) общее описание (характеристика, идея) комплекса мероприятий, необходимых для достижения стратегических целей; 4) единственный обобщенный исполнитель – предприятие в целом; 5) общая характеристика ресурсов, необходимых для осуществления указанных мероприятий и/или ресурсных ограничений.

Разработка стратегического плана – плана второго уровня иерархии в системе многоуровневого иерархического планирования – в таком случае представляет собой процесс дезагрегирования стратегии по ряду направлений, важнейшими из которых являются детализация плана по времени, в разрезе работ и, факультативно в связи с детализацией работ, в разрезе исполнителей.

Очевидно, что в основе такого разукрупнения плана-стратегии должны лежать иерархии плановых периодов, мероприятий (работ), исполнителей и производственных факторов (ресурсов) [1, 3].

Для конструктивного рассмотрения основных теоретико-методических аспектов разработки стратегического плана и его согласования с планом-стратегией воспользуемся следующими терминами и обозначениями.

Подлежащий разработке стратегический план будем называть текущим, а известный план-стратегию (план вышестоящего, в данном случае высшего, иерархического уровня) – метапланом. Длительность планового периода метаплана обозначим через T_1 . Плановый период стратегического плана (плана второго уровня) имеет такую же длительность T_2 , как и плановый период плана первого уровня ($T_2 = T_1$). Обозначим через Δt_{2i} длительность i -го подпериода планового периода текущего плана (рис. 1). Далее будет рассматриваться стратегический план с одинаковыми по длительности подпериодами Δt_2 .

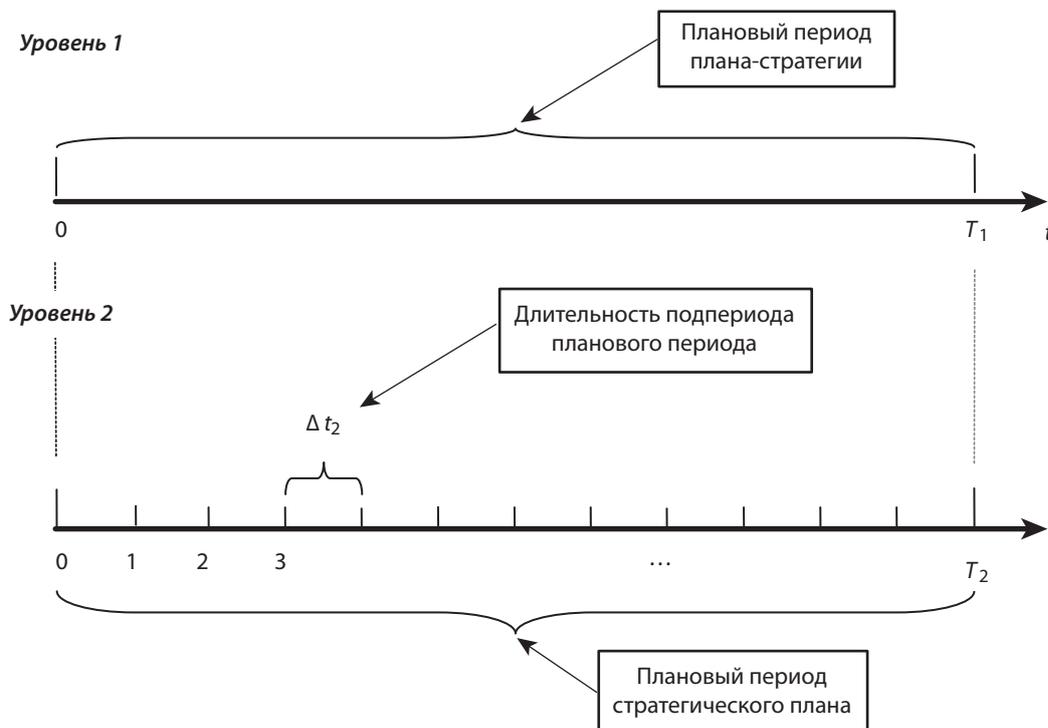


Рис. 1. Иерархия плановых периодов 1-го и 2-го уровней многоуровневой системы стратегического планирования

Метаисполнителем, т. е. исполнителем мероприятий, предусмотренных стратегией, очевидно выступает предприятие в целом.

Комплекс мероприятий метаплана представляет собой обобщенную работу – метаработу W , для выполнения которой необходима совокупность ресурсов – метаресурсов – k видов. Тогда $J = \{1, \dots, k\}$ – множество индексов видов метаресурсов. Длительность метаработы W обозначим через τ_1 . План-стратегия является допустимым, если производственные возможности предприятия (наличие, запасы метаресурсов, планируемые или допустимые затраты метаресурсов) соответствуют необходимым для выполнения метаработы объемам метаресурсов. Естественно считать, что перечень (множество) производственных возможностей (метаресурсов) является единым для предприятия и метаработы. Обозначим «лимиты» на метаресурс вида j , выделенные предприятию на осуществление мероприятий, предусмотренных стратегией, через \bar{R}_j .

Пусть G_w – сетевой граф, задающий структуру метаработы W : перечень $\{w_s\}_{s \in S}$, S – множество индексов работ, входящих в состав данной метаработы) и последовательность их выполнения.

Дезагрегация метаработы при переходе от стратегии к стратегическому плану диктует целесообразность (необходимость) дезагрегации и метаисполнителя. В качестве обобщенных исполнителей на уровне стратегического плана могут выступать отдельные структурные подразделения предприятия и определенные подмножества множества структурных подразделений, что должно задаваться принятой в конкретной системе планирования иерархией исполнителей. Обязательным требованием к таким иерархиям является их древовидная структура (рис. 2).



Рис. 2. Иерархия исполнителей 1-го и 2-го уровней многоуровневой системы стратегического планирования

Множество индексов исполнителей второго иерархического уровня обозначим через I ; i – индекс i -го структурного подразделения предприятия-исполнителя, $i \in I$.

В работе [1] в системе иерархического планирования на каждом уровне иерархии за исключением высшего предложено различать общие для всех исполнителей и локальные, свойственные (принадлежащие) только каждому конкретному исполнителю, ресурсы. Примерами таких локальных «ресурсов» могут выступать производственные мощности структурных подразделений

предприятия, численность их персонала, фонд рабочего времени работников и оборудования структурных подразделений предприятия и т. п.

Каждая из работ текущего плана w_s , как и метаработа, характеризуется длительностью (либо трудоемкостью) τ_{si} , а также своим набором ресурсов, необходимых для ее выполнения, «нормы» затрат которых у разных возможных исполнителей данной работы различны. Предполагается, что для каждой работы s известно подмножество исполнителей $I_s, I_s \subset I$, которые могут выполнить данную работу.

Как уже отмечалось, в отличие от метаработы, все ресурсы каждой работы в данной модели подразделяются на две группы: общие (G) и локальные (L).

Предположим, что иерархия ресурсов также известна (рис. 3). В общем случае подвид метаресурса j определяется тройкой $\langle j, q, p \rangle$, где j – индекс вида метаресурса; q – указатель общего либо локального ресурса, $q \in \{G, L\}$; p – индекс подвида метаресурса. Тогда r_{jqpsi} – «норма» затрат ресурса $\langle j, q, p \rangle$ на выполнение работы s исполнителем i ; \bar{R}_{jqpit}^L – «запасы» этого ресурса (лимита) у исполнителя i (только для локальных ресурсов) в момент времени t , а \bar{R}_{jqpt}^G – «запасы» этого ресурса (лимита) в момент времени t у метаисполнителя (для общих ресурсов).

С учетом введенных терминов и обозначений рассмотрим основные соотношения между стратегией и стратегическим планом, а также условия, которым должен отвечать допустимый стратегический план. Для этого воспользуемся в качестве примера сетевого графом, указанным на рис. 4.

Условие достижимости цели. Стратегический план должен обеспечивать достижение целей плана-стратегии. (Данное условие в рамках рассматриваемой модели выполняется автоматически, поскольку считается, что само выполнение метаработы на верхнем уровне планирования и всех работ метаработы на уровне стратегического плана обеспечивает достижение стратегических целей.)

Временные соотношения. Время окончания последней работы w_{16} текущего плана (см. рис. 4) не должно превышать время окончания метаработы W_1 .

Ресурсные соотношения. Затраты общих и локальных ресурсов всех видов на выполнение работ текущего плана всеми исполнителями не должны превосходить запасы соответствующих метаресурсов метаисполнителя.

Внутренние условия допустимости стратегического плана.

1. Последовательность выполнения работ должна соответствовать требованиям сетевого графа G_w .
2. Назначение работ каждому исполнителю должно соответствовать перечню работ, которые могут быть выполнены этим исполнителем.
3. Затраты ресурсов всех видов в каждом подпериоде текущего плана не должны превышать запасов данного подпериода.

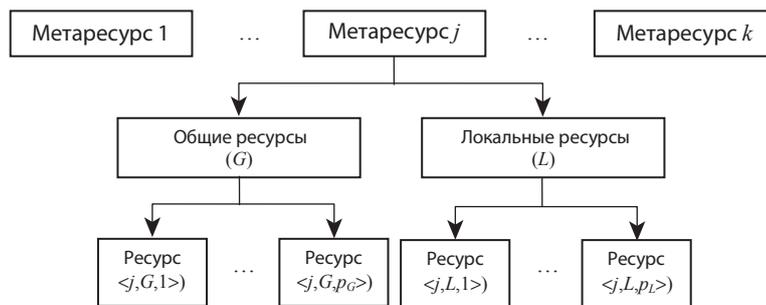


Рис. 3. Фрагмент иерархии ресурсов 1-го и 2-го уровней многоуровневой системы стратегического планирования

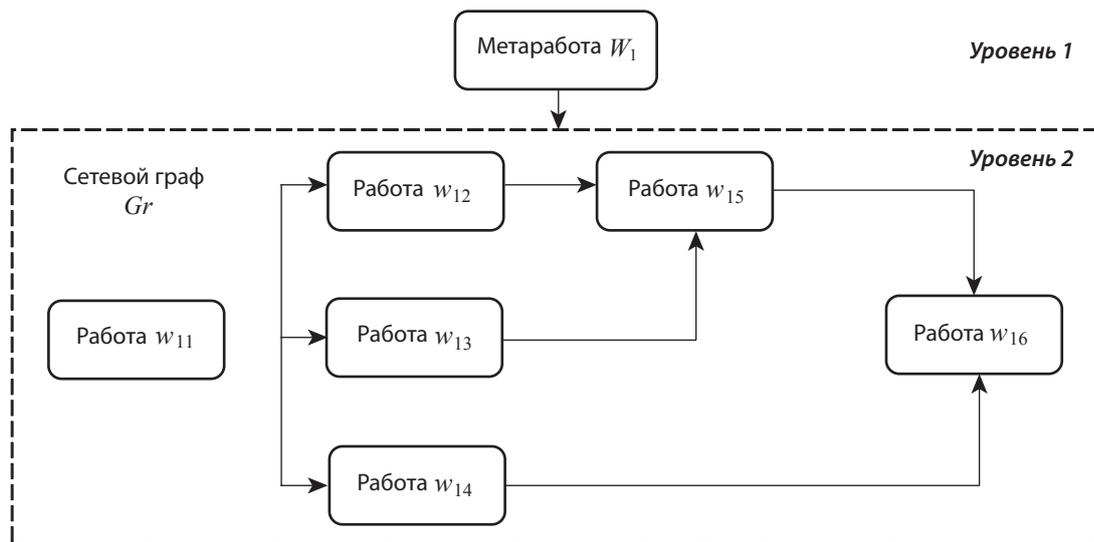


Рис. 4. Сетевой граф выполнения метаработы (иерархия работ 1-го и 2-го уровней)

Исходя из вышеизложенного можно видеть, что для постановки и решения задачи разработки стратегического плана (разукрупнения стратегии) необходимо располагать, как минимум, данными следующего вида:

- ✦ длительность планового периода плана-стратегии (длительность выполнения соответствующей метаработы);
- ✦ необходимые для реализации стратегии объемы метаресурсов;
- ✦ целевые показатели стратегии;
- ✦ временная структура планового периода текущего плана (в простейшем случае, при одинаковой длительности подпериодов, определяется их количеством);
- ✦ возможный порядок следования работ;
- ✦ возможные варианты привязки работ к исполнителям;
- ✦ запасы общих ресурсов предприятия в каждый подпериод планового периода;
- ✦ запасы локальных ресурсов у каждого исполнителя в каждый подпериод планового периода.

Постановка указанной задачи планирования возможна только при наличии заранее разработанных классификаторов (иерархий) плановых периодов, работ, исполнителей и ресурсов.

В предположении, что все отмеченные выше данные известны в процессе решения задачи построения оптимального стратегического плана возможна ситуа-

ция, при которой эта задача может оказаться неразрешимой в силу несогласованности показателей стратегии и показателей, характеризующих условия выполнения стратегического плана.

К числу первых относятся сроки достижения стратегических целей (в данном рассмотрении – это длительность планового периода плана-стратегии) и оценки объемов метаресурсов, необходимых для реализации стратегии.

В число показателей текущего плана, формирующих допустимое множество планов, прежде всего входят такие параметры, как длительность работ и объемы необходимых для их выполнения ресурсов, а также оценки «запасов» указанных ресурсов у каждого исполнителя в разрезе подпериодов планового периода.

Назовем все такие показатели – параметры соответствующей задачи оптимального планирования – корректируемыми.

В случае неразрешимости задачи разработки оптимального стратегического плана возникает задача, аналогичная в определенной степени хорошо известной в теории оптимального планирования задаче о расшивке узких мест [5] или, в более общей постановке, задаче отыскания таких параметров исходной задачи планирования из числа корректируемых параметров, при которых обеспечивается существование стратегического плана, удовлетворяющего всем показателям стратегии и прочим ограничениям.

Легко видеть, что постановка такой задачи выдвигает в разряд актуальных вопросы анализа возможностей и значимости изменения значений тех или иных параметров исходной задачи планирования, допускающих корректировку. Возникает необходимость и в подборе адекватного критерия оптимальности такой задачи. Если на роль целевых показателей в задачах оптимального планирования в классических постановках обычно претендуют такие показатели, как сроки выполнения работ (в сетевом планировании), показатели, характеризующие экономический результат выполнения плана, такие, например, как прибыль, совокупные затраты (в производственном планировании), показатели выгоды инвестиционных проектов, инвестиционных программ (в управлении проектами и стратегическом планировании), то в данном случае на роль целевых показателей должны претендовать показатели, характеризующие степень рассогласования стратегии и стратегического плана.

Покажем на примере относительно простой математической постановки задачи оптимального планирования основные приемы учета отмеченных выше требований, условий и особенностей задачи разработки на основе известного плана-стратегии оптимального стратегического плана.

Для этого введем ряд дополнительных предположений. Будем полагать, что работа не может быть переназначена другому исполнителю в процессе ее выполнения. Процесс выполнения работы не может быть прерван, т. е. если работа w_s начата в момент времени t , то она обязательно должна завершиться в момент времени $t + \tau_{si}$ (здесь τ_{si} – длительность выполнения данной работы исполнителем i). Для простоты далее будем считать также, что длительность работ кратна длительности подпериода планового периода.

Содержание задачи оптимального планирования – задачи разработки стратегического плана – сводится к поиску расписания выполнения работ и назначений (частным случаем такой задачи является задача о назначениях, см., например, [8]) и весьма близко содержанию задачи, изложенной в [1].

Переменными задачи являются булевы величины $\{x_{sit}\}_{s,i,t}$. Переменная x_{ijt} принимает значение 1, если в момент времени (подпериод планового периода) t запланировано начало выполнения работы s с индексом s исполнителем i , $i \in I_s$, I_s – подмножество исполнителей, которые могут выполнять работу s , и 0 в противном случае. Δt – длительность подпериода t планового периода текущего плана, $t \in \{1, \dots, t^*\}$, t^* – индекс последнего подпериода планового периода; T – длительность плановых периодов плана-стратегии и стратегического плана.

Для каждой работы s текущего плана должно выполняться условие

$$\sum_{i \in I_s} \sum_{\tau=1}^{t^*} x_{sit} = 1 \quad \forall s, \quad (1)$$

которое означает, что в течение планового периода данная работа должна быть назначена одному из возможных исполнителей и включена в план.

Зная величины $\{x_{sit}\}_{s,i,t}$, длительности выполнения работ $\{\tau_{sit}\}_{s,i,t}$, для каждой работы s легко рассчитать время ее начала y_{si}^b и окончания y_{si}^e :

$$y_{si}^b = \sum_{\tau=1}^{t^*} (\Delta \tau_{si} \cdot (\tau - 1)) \cdot x_{sit} \quad \forall s, \quad (2)$$

$$y_{si}^e = y_{sit}^b + \tau_{si} \quad \forall s. \quad (3)$$

Указанные величины необходимы для формирования ресурсных ограничений. По аналогии с моделью [1] с этой целью введем понятие индикатора выполнения работы в подпериод t планового периода ρ_{ijt} :

$$\rho_{sit} = \begin{cases} 1, & \varphi(y_{si}^b) \leq t \leq \varphi(y_{si}^e) \quad \forall s, i, t, \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad (4)$$

где φ – функция преобразования времени начала (окончания) работы s исполнителем i в номер соответствующего подпериода планового периода.

Величины, определенные соотношениями (2)–(4), дают полное описание графика выполнения работ стратегического плана и позволяют сформулировать ограничения на порядок и сроки выполнения отдельных работ и плана в целом, а также все необходимые ресурсные ограничения.

Пусть s_e – индекс последней работы сетевого графа работ, определяющего структуру метаработы. Тогда условие на своевременное выполнение стратегического плана будет иметь такой вид:

$$y_{s_e i}^e \leq T \quad \forall i \in I_{s_e}. \quad (5)$$

Ограничения на порядок выполнения работ можно записать так:

$$y_{si}^b \geq (y_{s^* s}^b + \tau_{s^* s}) \cdot e_{s^* s} \quad \forall s, s^*, i. \quad (6)$$

В формуле (6) через $e_{s^* s}$ обозначен элемент матрицы смежности E сетевого графа работ, который равен 1, если работа s может быть выполнена только после завершения работы s^* , и 0 в противном случае.

Согласно иерархии ресурсов (см. рис. 3 выше), каждому виду метаресурса соответствует свое множество подвидов ресурсов (ресурсов 2-го уровня). Обозначим через N_j^2 – множество подвидов метаресурса j , выделив в нем подмножества общих N_j^{2G} и локальных N_j^{2L} ресурсов. Пусть, также, \bar{R}_j^1 – лимиты по метаресурсу j , установленные планом-стратегией; ψ – функция агрегирования (свертки) объемов соответствующих ресурсов в объемы метаресурса j . Очевидно, что данная функция для локальных ресурсов должна отражать и адекватный механизм их агрегирования в разрезе исполнителей.

Тогда ограничения на использование общих и локальных ресурсов для каждого момента времени t , а для локальных ресурсов и для каждого исполнителя i , можно записать следующим образом:

$$R_{nt}^G = \sum_{s,i} r_{nsi} \cdot \rho_{sit} \leq \bar{R}_{nt}^G \quad \forall t, n \in N_j^G, j, \quad (7)$$

$$R_{nit}^L = \sum_i r_{nsi} \cdot \rho_{sit} \leq \bar{R}_{nit}^L \quad \forall t, \quad i, n \in N_j^L, j. \quad (8)$$

В формулах (7) и (8) $R_{nit}^L, \bar{R}_{nit}^L$ – соответственно затраты и лимит на использование локального ресурса вида $n, n \in N^{2G}$, y исполнителя i в подпериод t (N^{2G} – множество индексов общих ресурсов); R_{nt}^G, \bar{R}_{nt}^G – затраты и лимит на использование общего ресурса вида $n, n \in N^{2L}$, всеми исполнителями в подпериод t (N^{2L} – множество индексов общих ресурсов); r_{nsi} – удельные (в пересчете на один подпериод планового периода) нормы расхода ресурса n при выполнении работы s исполнителем i .

С учетом этого расчет суммарных за весь плановый период затрат общих $R^{G\Sigma} = \{R_n^{G\Sigma}\}_{n \in N^{2G}}$ и локальных

$R^{L\Sigma} = \{R_{ni}^{L\Sigma}\}_{n \in N^{2L}, i}$ ресурсов не представляет затруднений, а ограничения на затраты ресурсов при выполнении стратегического плана, определяемые планом-стратегией, схематично можно записать в следующем виде:

$$\psi_j(R^\Sigma) \leq \bar{R}_j \quad \forall j, \quad (9)$$

где $R^\Sigma = R^{G\Sigma} \cup R^{L\Sigma}$.

В рамках модели (1)–(9) прямые взаимосвязи между стратегией и стратегическим планом устанавливаются с помощью соотношений (5) и (9). Соотношения (1), (6)–(8) описывают внутренние для стратегического плана взаимосвязи плановых показателей.

В случае, когда соотношения (1)–(9) определяют пустое допустимое множество планов (случай неразрешимости задачи разработки оптимального стратегического плана при любом критерии оптимальности), упомянутым выше механизмом преодоления такой ситуации может стать задача поиска таких значений корректируемых параметров, которые обеспечат возможность построения согласованного с планом-стратегией допустимого стратегического плана. К таким корректируемым параметрам со стороны плана-стратегии относятся величины, задающие правые части ограничений (5) и (9), а со стороны стратегического плана – величины, задающие правые стороны ограничений (7) и (8), и нормы затрат ресурсов в левых частях этих ограничений.

Рассмотрим задачу разработки оптимального стратегического плана в более широкой постановке. К вектору переменных исходной задачи (вектор x) добавим вектор корректируемых переменных u , где $u = (T, R^1, R^G, R^L, r, \tau)$, где R^1, R^G, R^L – векторы лимитов на метаресурсы, общие и локальные ресурсы; r – вектор «нормативов» затрат ресурсов; τ – вектор длительности выполнения работ, а к системе ограничений – условия, ограничивающие возможные диапазоны изменения корректируемых параметров:

$$u \in U, \quad (10)$$

где U – некоторое множество векторов допустимых значений корректируемых параметров задачи, например, диапазоны (многомерный прямоугольный параллелепипед) возможных значений указанных параметров.

В качестве критерия оптимальности решения расширенной задачи можно использовать критерий минимума суммарных невязок вида

$$\min_{x, u} F(x, \Delta u), \quad (11)$$

где Δu – вектор невязок, $\Delta u = |u - u^0|$, u^0 – вектор значений корректируемых параметров исходной задачи; F – целевая функция расширенной задачи, в качестве которой может быть использована средневзвешенная величина невязок с соответствующими коэффициентами значимости.

В рассматриваемой задаче необходим учет невязок таких типов:

- ✦ превышение сроков достижения стратегической цели;
- ✦ превышение лимитов на метаресурсы при выполнении стратегического плана;
- ✦ изменение длительности выполнения работ;
- ✦ изменение «нормы» затрат ресурсов на выполнение работ;
- ✦ превышение лимитов на общие ресурсы по периодам планового периода;
- ✦ превышение лимитов на локальные ресурсы по каждому исполнителю и подпериоду планового периода.

Таким образом, в задаче оптимизации с критерием оптимальности (11) в виде средневзвешенной величины невязок и ограничениями (1)–(10) признаком допустимости плана исходной задачи будет равенство нулю значения целевой функции F . При положительном значении целевой функции решение расширенной задачи укажет оптимальные (в смысле критерия (11)) значения корректируемых параметров и соответствующий им стратегический план.

Как было показано в работе [1], для решения задач подобного типа отсутствуют точные алгоритмы решения, что обуславливает целесообразность применения для их решения различных приближенных методов. Один из таких методов предложен в цитированной выше работе для решения подобной задачи, который базируется на идеях метода Монте-Карло [2, 4].

Применительно к рассматриваемой в настоящем исследовании задаче указанный метод предполагает многократную (наперед заданное достаточно большое число раз) реализацию следующих сравнительно простых процедур:

- ✦ генерацию случайной комбинации значений переменных расширенной задачи (в пределах заранее установленных диапазонов изменения их значений);
- ✦ проверку случайного плана на допустимость (в случае недопустимости плана осуществляется переход на первый шаг);
- ✦ проверку допустимого плана на оптимальность (если предыдущий «рекорд» недостигнут, то осуществляется переход на первый шаг);
- ✦ сохранение нового «рекорда».

ВЫВОДЫ

Построение дифференцированного по времени стратегического плана на основании агрегированного плана-стратегии в рамках системы многоуровневого иерархического планирования реструктуризации промышленных предприятий в общем случае представляет собой задачу согласования планов двух смежных иерархических уровней, допускающую корректировку параметров обоих планов для обеспечения их выполнимости.

К числу важнейших условий, обеспечивающих разработку согласованного со стратегией стратегического плана, относятся условия сбалансированности обоих планов по срокам выполнения плановых мероприятий и выделенным на выполнение соответствующих работ ресурсам.

Обязательным условием постановки задачи разработки стратегического плана является наличие классификаторов, определяющих иерархии плановых периодов обоих планов, мероприятий, необходимых для достижения плановых целей, исполнителей соответствующих работ и необходимых для их выполнения ресурсов, производственных возможностей.

В рамках достаточно естественных упрощающих предположений указанные условия могут быть описаны на формальном языке, а сама задача разработки стратегического плана на основе известной стратегии может быть сформулирована как задача оптимального планирования, для решения которых возможно применение известных методов приближенного решения сложных по своей структуре оптимизационных задач.

Вместе с тем иерархический подход к построению системы стратегических планов, необходимость декомпозиции основных компонент планов верхних уровней в компоненты планов нижестоящих уровней выдвигают в разряд актуальных вопросы методического обеспечения агрегирования показателей планов нижестоящих уровней в показатели планов вышестоящих уровней. Указанные вопросы представляют самостоятельный научный интерес и определяют актуальные направления развития тематики настоящего исследования. ■

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Алёхин А. Б.** Реализация принципа преемственности планов в модели адаптивного планирования реструктуризации предприятий / А. Б. Алёхин, М. А. Козырь-Чепурная // Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. – № 4. Т. 3. Економічні науки. – С. 163–170.
- 2. Ермаков С. М.** Методы Монте-Карло и смежные вопросы / С. М. Ермаков. – М.: Наука, 1971 г. – 328 с.
- 3. Козырь-Чепурная М. А.** О структурных взаимосвязях стратегических планов в системе многоуровневого иерархического планирования реструктуризации предприятий / М. А. Козырь-Чепурная // Бізнес Інформ. – 2015. – № 2. – С. 241–248.
- 4. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло)** / Бусленко Н. П., Голенко Д. И., Соболев И. М., Срагович В. Г., Шрейдер Ю. А. – М.: Физматгиз, 1962. – 332 с.
- 5. Пустовойтов П. Е.** Основы математического моделирования: учебное пособие / П. Е. Пустовойтов. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2007 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://matica.org.ua/metodichki-i-knigi-po-matematike/osnovy-matematicheskogo-modelirovaniia-uchebnoe-posobie-pustovoytov-p-e>

6. Рачковский Э. А. Проблема согласования планов в системе иерархического планирования реструктуризации промышленных предприятий / Э. А. Рачковский, М. А. Козырь-Чепурная // Ефективна економіка. – 2013. – № 11 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2532>

7. Рачковский Э. А. Задача выбора целевых сегментов рынка новой продукции в системе планирования реструктуризации предприятий / Р. А. Рачковский, С. А. Шпак // Бізнес Інформ. – 2014. – № 6. – С. 270–278.

8. Таха Х. А. Введение в исследование операций / Хемди А. Таха. – 7-е изд. / Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 912 с.

9. Шпак С. А. Концепция непрерывного скользящего иерархического планирования реструктуризации предприятия / С. А. Шпак // Вісник Хмельницького національного університету. – 2013. – № 3. – Т. 2. Економічні науки. – С. 177–182.

10. Шпак С. А. Реструктуризация предприятий. Диагностика и анализ как инструмент целеполагания / С. А. Шпак – М.: Издательство «Авторская книга», 2015. – 215 с.

11. Kozyr-Chepurna M. A. Enterprise restructuring: principles of planning (methodological aspects) / M. A. Kozyr-Chepurna // Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. – № 3. – Т. 2. Економічні науки. – С. 183–192.

REFERENCES

Alekhin, A. B., and Kozyr-Chepurnaya, M. A. "Realizatsiya printsipa preemstvennosti planov v modeli adaptivnogo planirovaniya restrukturyzatsii predpriyatii" [The implementation of the principle of continuity plans in adaptive restructuring of enterprises planning model]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu*, vol. 3. *Ekonomiczni nauky*, no. 4 (2015): 163-170.

Buslenko, N. P. *Metod statisticheskikh ispytaniy (metod Monte-Karlo)* [The method of statistical tests (Monte Carlo method)]. Moscow: Fizmatgiz, 1962.

Ermakov, S. M. *Metody Monte-Karlo i smezhnye voprosy* [Monte-Carlo methods and related matters]. Moscow: Nauka, 1971.

Kozyr-Chepurnaya, M. A. "O strukturnykh vzaimosvyazyakh strategicheskikh planov v sisteme mnogourovnevoogo ierarkhicheskogo planirovaniya restrukturyzatsii predpriyatii" [On the structural relationships of strategic plans in the system of multi-level hierarchical scheduling restructuring]. *Biznes Inform*, no. 2 (2015): 241-248.

Kozyr-Chepurna, M. A. "Enterprise restructuring: principles of planning (methodological aspects)". *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu*, vol. 2. *Ekonomiczni nauky*, no. 3 (2015): 183-192.

Pustovoytov, P. E. "Osnovy matematicheskogo modelirovaniya" [Basics of mathematical modeling]. <http://matica.org.ua/metodichki-i-knigi-po-matematike/osnovy-matematicheskogo-modelirovaniia-uchebnoe-posobie-pustovoytov-p-e>

Rachkovskiy, R. A., and Shpak, S. A. "Zadacha vybora tselevykh segmentov rynka novoy produktsii v sisteme planirovaniya restrukturyzatsii predpriyatii" [The problem of choice of target segments of the market of new products in the system of business restructuring plan]. *Biznes Inform*, no. 6 (2014): 270-278.

Rachkovskyy, E. A., and Kozyr-Chepurnaya, M. A. "Problema soglasovaniya planov v sisteme ierarkhicheskogo planirovaniya restrukturyzatsii promyshlennykh predpriyatii" [The problem of coordination plans in the system of hierarchical planning the restructuring of industrial enterprises]. <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2532>

Shpak, S. A. "Kontseptsiya nepreryvnoho skolozhshchego ierarkhicheskogo planirovaniya restrukturyzatsii predpriyatii" [The concept of continuous sliding hierarchical enterprise restructuring plan]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu*, vol. 2. *Ekonomiczni nauky*, no. 3 (2013): 177-182.

Shpak, S. A. *Restrukuryzatsiya predpriyatii. Diagnostika i analiz kak instrument tselepolaganiya* [The restructuring of enterprises. Diagnosis and analysis as a tool for goal setting]. Moscow: Avtorskaya kniga, 2015.

Takha, Kh. A. *Vvedeniye v issledovaniye operatsiy* [Introduction to Operations Research]. Moscow: Viliamc, 2005.