

ленности и результатов традиционного управления ею показывает, что на сегодняшний день сохраняется топливно-сырьевая ориентация экономики, нехарактерная для индустриально развитых стран, что, по нашему мнению, является результатом несовершенства действующей концепции управления преобразованиями экономики, сдерживается рост конкурентоспособности национальной экономической системы во внутреннем и мировом рейтингах, что свидетельствует о необходимости управленческих инновационных преобразований системы, нацеленных на изменение сложившегося положения [6].

Опираясь на правительственные документы, официальные точки зрения работников государственного аппарата, анализ имеющихся научных исследований и фактический материал по проблемам, связанным с разработкой соответствующих современному этапу развития страны методологических и концептуальных основ управления преобразованиями национальной российской экономики, автор, излагая свою методологию управленческих воздействий и авторскую концепцию структурных преобразований, полагает, что внесет определенный вклад в теорию и практику управления процессами становления конкурентоспособной национальной российской экономической системы в период дальнейшего развития рыночных реформ.

Библиографические ссылки

1. Попова Т. С. Формирование оптимальной стратегии экономического развития России и ее рейтинга среди соперничающих экономик мира в условиях оздоровления экономики / Государственное регулирование социально-экономических процессов в условиях глобального кризиса : материалы Междунар. научн.-практ. конф. В 2 ч. Ч. 2. Саратов : Научная книга, 2009. С. 67–68.
2. Попова Т. С. Государственные управленческие компетенции: подходы к формированию и инструментарий оценки // Кадровик. М. : Панорама, 2010. № 11. С. 6–12.
3. Основы национальной экономики : учеб. пособие / под ред. А. В. Сидорович. М. : Дело и Сервис, 2009. С. 530.
4. Промышленность / Е. Ясин и др. // Российская экономика: прогнозы и тенденции. 2010. № 7. С. 2–6.
5. Бруковская О., Осовицкая Н. Как построить HR-БРЕНД вашей компании. 53 способа повысить привлекательность компании работодателя. СПб. : Питер, 2010. С. 288.
6. Попова Т. С. Развитие стратегических подходов к формированию конкурентных преимуществ российских менеджеров // Управление человеческими ресурсами – основа развития инновационной экономики : тез. докл. I Междунар. научн.-практ. конф. / Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т, 2009. С. 133–135.

© Попова Т. С., 2013

УДК 622.003 (075):378

ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПЛАНИРОВАНИЯ И АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ БАЛАНСА МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А. В. Селиванов¹, И. И. Вашлаев²

¹Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М. Ф. Решетнева
Россия, 660014, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31. E-mail: imanselivan@gmail.com

²Институт химии и химической технологии
660036, г. Красноярск, Академгородок, 50, стр. 24. E-mail: vash49@gmail.com

Рассматривается методика составления баланса материальных ресурсов и управление движением материальных и сопутствующих потоков на примере горного производства на основе сетевых графиков и контроля норм расхода материалов по однородным массивам входной информации по мере накопления статистики.

Ключевые слова: сетевой график, материальные ресурсы, управление, баланс.

TOOLKIT OF PLANNING AND AUTOMATED CONTROL OF BALANCE OF MATERIAL RESOURCES IN LOGISTICAL SYSTEMS OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISES

A. V. Selivanov, I. I. Vashlaev

¹ Siberian State Aerospace University named after academician M. F. Reshetnev
31 “Krasnoyarskiy Rabochiy” prospect, Krasnoyarsk, 660014, Russia. E-mail: imanselivan@gmail.com

²Institute of Chemistry and Chemical Technology
50 Akademgorodok, building 24, Krasnoyarsk, 660036, Russia. E-mail: vash49@gmail.com

The author considers technique of making out a balance of material resources and control of material and cash flows on the example of mining on the basis of activity networks and materials norm costs control according to uniform arrays of the input data, as far as statistics is accumulated.

Keywords: activity network, material resources, management, balance.

Для эффективного управления современным производством требуются новые подходы в материально-техническом снабжении. Например, для промышленных предприятий средней мощности количество номенклатурных единиц материальных ресурсов составляет несколько тысяч наименований. Возникает комплексная задача упорядочения потока поставок материальных, информационных и финансовых ресурсов во времени с учетом выполняемых работ по объектам предприятия с целью оптимизации эксплуатационных затрат и повышения надежности выполнения запланированных работ.

Возможность организации и управление движением материальных и сопутствующих потоков рассмотрим на примере горного предприятия. Процедуры материально-технического обеспечения первоначально устанавливаются по объектам отдельно. Например, пусть сетевым графиком задается совокупность работ по объекту 1 (рис. 1). Так, структуры сетевых графиков капитального ремонта драг разной модификации [1] представлены в таблице. Расчет параметров сетевого графика производится на самом графике по известному алгоритму [2; 3] по всем 12-ти событиям с их проектированием на числовую ось по ранним окончаниям работ.

Для своевременного выполнения любой работы требуется определенное количество материальных ресурсов (комплектов). Коды комплектов упорядочиваются во времени и отражаются на параллельной оси материально-технического обеспечения (МТО) с учетом имеющихся полных резервов. Особые требования предъявляются к комплектам обеспечивающим работы, принадлежащие критическому пути (на рис. 1 выделены двойной линией). Поставка этих комплектов имеет нулевой резерв времени и должна осуществляться без нарушения графика, в противном случае срывается директивная дата окончания комплекса работ объекта 1 по причине запаздывания поставок комплектов на рабочие места. Прочие комплекты, обеспечивающие работы, не лежащие на критическом пути, могут поступать на рабочие места с некоторыми задержками, не превышающими полных резервов времени по соответствующим цепочкам работ.

Преимущество данного подхода в том, что материальный поток упорядочивается во времени и в такой последовательности должны поступать комплекты материальных ресурсов на рабочие места со склада (предприятия). Для определения общего потока материальных ресурсов предприятия следует совмещать проекции поставок комплектов по всем объектам (с учетом возможного смещения начала работ от условного нуля и режима работ по объектам). Таким образом, будет сформирован объединенный поток комплектов материальных ресурсов горного предприятия на плановый период.

Объединенный график поставок является базовым документом. Затем выбирается дата самого раннего начала работ ($t_{p.n.pr}$) по совокупности объектов предприятия, учтенных в объединенном графике. Тогда момент начала заключения договоров (с внешними организациями-поставщиками комплектов материалов) определяется методом обратного отсчета от плановой календарной даты $t_{p.n.pr}$.

Следовательно, формируется такой сетевой график на поставку материалов, конечное событие которого совпадает с датой $t_{p.n.pr}$ (или поставка может завершаться с более ранней календарной датой). Следует заметить, что операции расчета параметров сетевого графика объекта 1 выполняются слева направо (и обратно для поздних окончаний и начал времени). Для смежного же сетевого графика поставок порядок расчета меняется, и расчеты производятся первоначально справа налево (и обратно для поздних начал и окончаний времени). К подготовленным смежным сетевым графикам применяют процедуры их оптимизации по известным методам [2; 3]. Трудоемкость внешних работ снабженческого периода поставки комплектов материалов (установленных по объединенному сетевому графику) на внутренний склад предприятия оценивается по выражению

$$T_{\text{пост}} = \sum_{j=1}^n t_{з.д.j} + \sum_{j=1}^n t_{опл.j} + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^p t_{изг.ij} + \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^{d_j} t_{тран.kj} + \sum_{j=1}^n t_{погр.разг.j} + \sum_{j=1}^n t_{вр.хр.j}, \quad (1)$$

где $t_{з.д.j}$ – трудоемкость заключения договора с j -м поставщиком, чел.-дн.; $t_{опл.j}$ – трудоемкость оплаты услуг j -го поставщика, чел.-дн.; $t_{изг.ij}$ – трудоемкость изготовления (производства) i -го комплекта при его исчерпании на складах j -го поставщика (иначе $t_{изг.ij} = 0$), чел.-дн.; $t_{тран.kj}$ – трудоемкость транспортирования k -го комплекта от j -го поставщика, чел.-дн.; $t_{погр.разг.j}$ – трудоемкость погрузочно-разгрузочных работ, установленная для j -го поставщика, чел.-дн.; $t_{вр.хр.j}$ – трудоемкость временного хранения комплекта материалов от j -го поставщика, чел.-дн.; n – количество поставщиков (в том числе и потенциальных) материальных ресурсов, ед.; p – количество объектов (технологических процессов) предприятия, для которых определяется по сетевым графикам (см. рис. 1) материально-техническое обес-

печение, ед.; d_j – количество поставок материальных ресурсов от j -го поставщика в плановом периоде, ед.

Соотношения длин критических путей при разных режимах работ на объекте можно определить по равенству

$$L_{об} = T_{раб} \frac{T_{сут}}{T_{см} \cdot n_{см}} \left(1 + \frac{(7 - n_{раб})}{n_{раб}} \right) + n_{праз}, \quad (2)$$

где $L_{об}$ – длина критического пути сетевого графика, дн.; $T_{раб}$ – суммарная трудоемкость работ, лежащих на критическом пути сетевого графика с непрерывным режимом функционирования объекта, дн.; $T_{сут}$, $T_{см}$ – соответственно продолжительность суток, смены, ч; $n_{см}$ – количество смен в сутках, ед.; $n_{раб}$ – количество рабочих дней в неделе, дн.; $n_{праз}$ – количество праздничных дней, попавших в календарный период выполнения работ на объекте при прерывном режиме его функционирования, дн.

Соответствующее финансовое обеспечение поставок материальных ресурсов устанавливается по выражению

$$\Phi_{об} = \sum_{j=1}^n 3_{дj} + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^p 3_{мij} + \sum_{j=1}^n 3_{пог.разг.j} + \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^{d_j} 3_{тр.сопр.kj} + \sum_{j=1}^n 3_{вн.хр.j}, \quad (3)$$

где $\Phi_{об}$ – совокупный размер финансового обеспечения логистической цепи поставок материальных ресурсов предприятия, тыс. руб.; $3_{дj}$ – затраты на заключение договоров на поставку материальных ресурсов от j -го поставщика, тыс. руб.; $3_{мij}$ – стоимость материальных ресурсов i -го комплекта от j -го поставщика, тыс. руб.; $3_{пог.разг.j}$ – затраты на погрузочно-разгрузочные работы по j -му поставщику, тыс. руб.; $3_{тр.сопр.kj}$ – затраты на транспортирование и сопровождение k -го комплекта от j -го поставщика, тыс. руб.; $3_{вн.хр.j}$ – затраты на внешнее хранение (временное) материальных ресурсов от j -го поставщика, тыс. руб.; n, p, d_j – то же, что и в выражении (1).

Оплата поставок материальных ресурсов производится частями с учетом объединенного графика потребности комплектов по предприятию в целом. Сопутствующее финансовое обеспечение поддерживает такую периодичность поставок, которая совпадает (или не превышает) по срокам с установленными датами объединенного графика доставки материальных ресурсов на предприятие. Приоритет отдается тем вариантам поставок, которые удовлетворяют критериям минимальности трудоемкости внешних работ ($T_{пост}$) и затрат ($\Phi_{об}$), своевременности поставок материальных ресурсов, качества поставляемых материальных ресурсов, устойчивости договор-

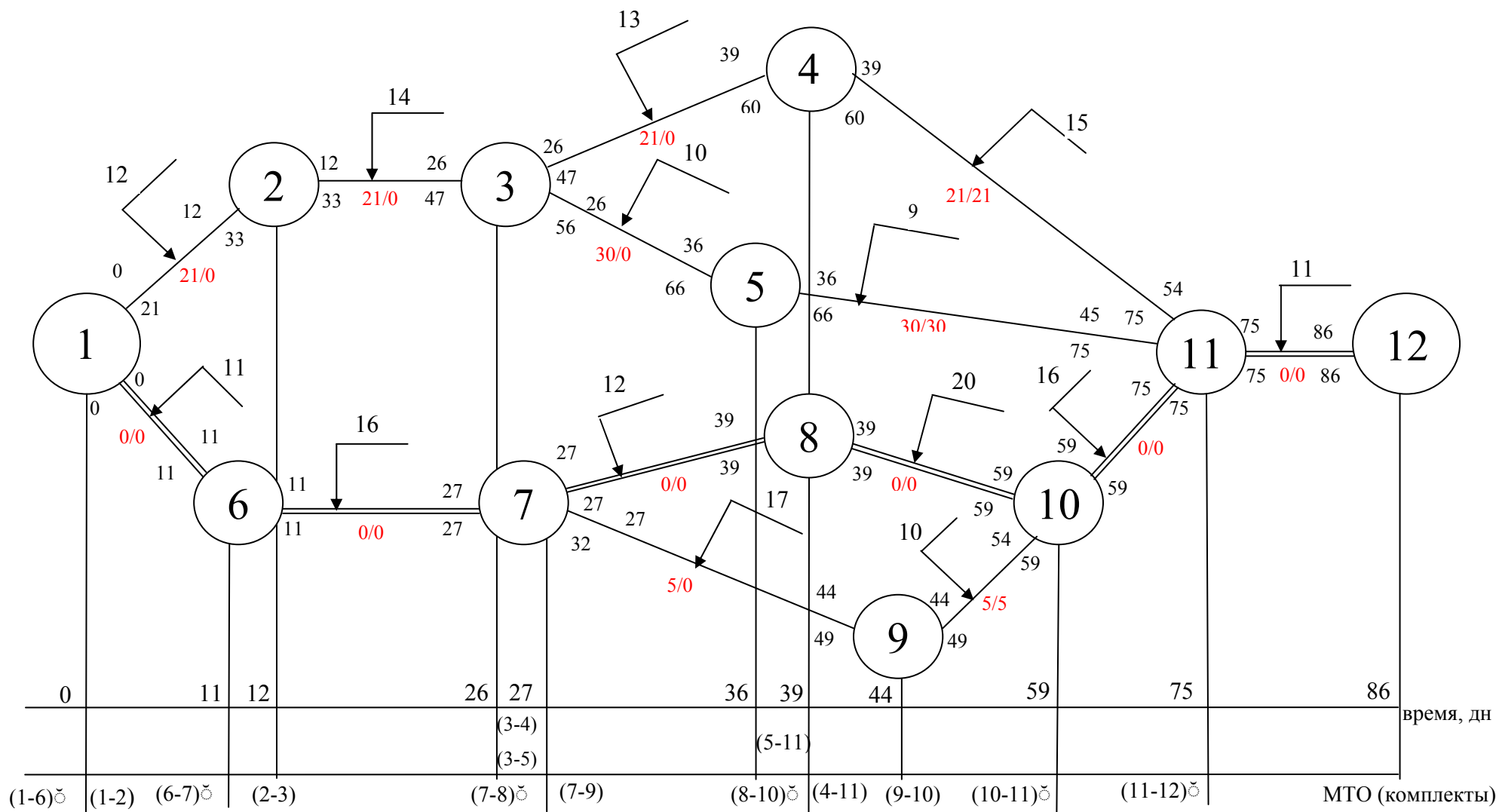
ных отношений. Контроль и регулирование фактического расхода материалов осуществляется по алгоритму, представленному блок-схеме (рис. 2). Нормы расхода предлагается контролировать по однородным массивам входной информации по мере накопления статистики (блоки 13, 14 на рис. 2) по периодам поставок комплектов материалов и оцениваемой методами математической статистики (по t -критерию Стьюдента и F -критерию Фишера). Для этого строится двухсторонний интервал [4].

$$K = \left(\begin{array}{c} \bar{H}_j^{\Phi} - t_{\alpha/2; (N-1)} \times S / N^{0.5} \\ \bar{H}_j^{\Phi} + t_{\alpha/2; (N-1)} \times S / N^{0.5} \end{array} \right), \quad (3)$$

где $\bar{H}_j^{\Phi}$ – средневзвешенная (по объему выпуска i -го вида однородной продукции, $i = \overline{1, d}$) арифметическая величина контролируемого удельного расхода j -го материала (рис. 2, блоки 10, 12, 13, 14); $t_{\alpha/2; (N-1)}$ – табличное значение квантилей Стьюдента по заданному α -уровню значимости $(N-1)$ -й степени свободы; N – количество наблюдений (объем выборки) случайной величины H_j^{Φ} за фиксированный период производства i -го вида однородной продукции; S – среднее квадратическое отклонение случайной величины H_j^{Φ} , рассчитанное из N наблюдений.

По границам доверительного интервала K можно судить о значимости контролируемого планового норматива H_j , с помощью которого устанавливается плановая потребность в комплектах материалов. Также предлагается использовать возможности имитационного моделирования с целью контроля текущих и страховых запасов материалов. Контроль фактического расхода материалов осуществляется статистическим методом [4], что необходимо для регулирования плановых объемов поставок. Организационные отношения в логистической инфраструктуре формируются по контурно-интегрированному принципу [5]. Локальные контуры объединяются в интегрированную структуру поставок и сопровождения движения материальных, информационных, финансовых потоков. Участниками интегрированной логистической системы являются поставщики, банковские, страховые, консалтинговые, охранные и налоговые организации, предприятия-смежники, само предприятие и потребители её продукции. В качестве общего критерия рационального функционирования логистической системы принимается известное превышение финансовых поступлений от продаж собственной продукции предприятия над $\Phi_{об}$ по плановым периодам.

В итоге упорядочиваются материальные, информационные и финансовые потоки, обеспечивается контроль расходования материальных запасов, снижаются расходы на поддержание баланса материалов горного предприятия и учитываются режимы работ по его объектам.



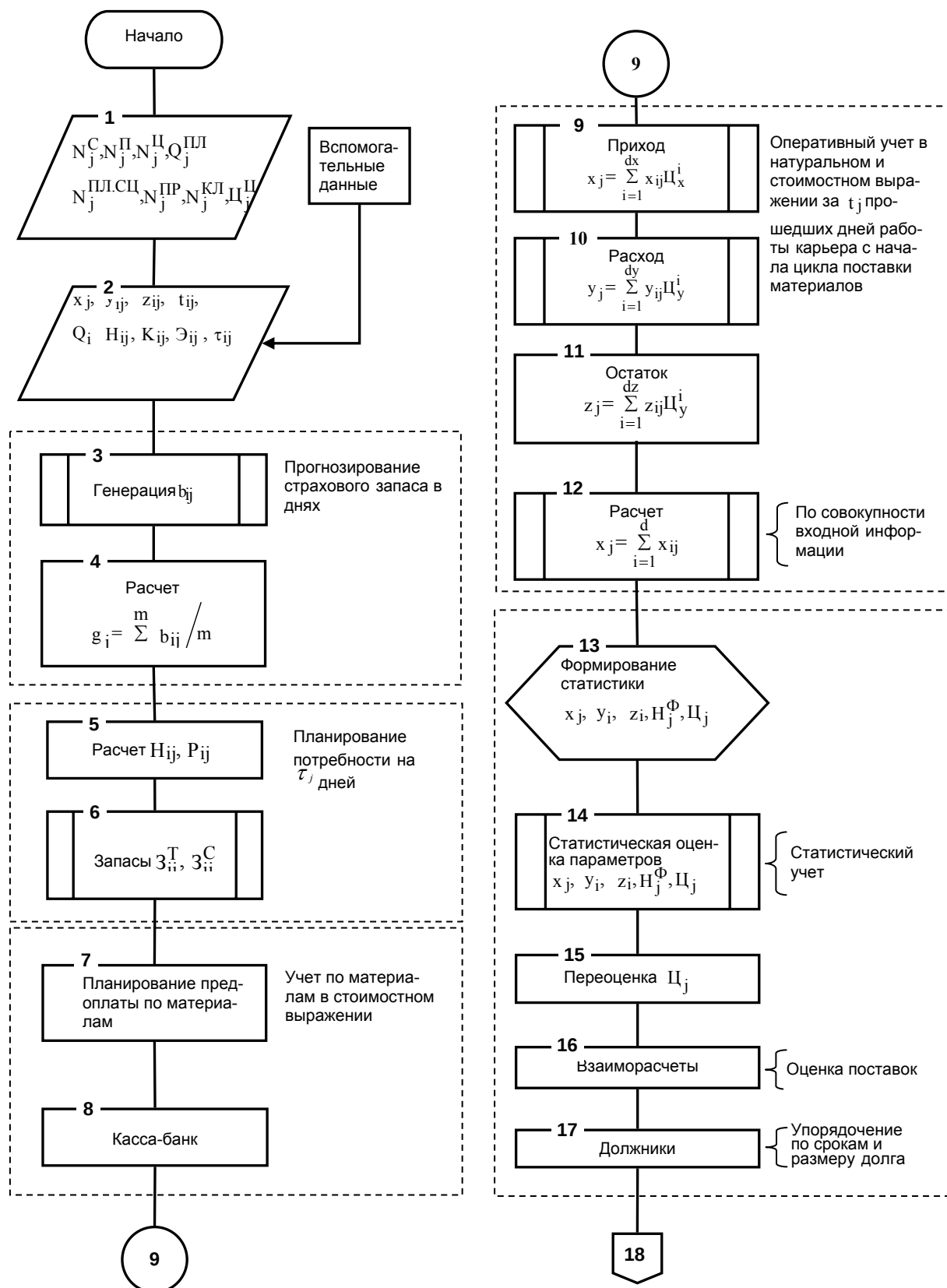
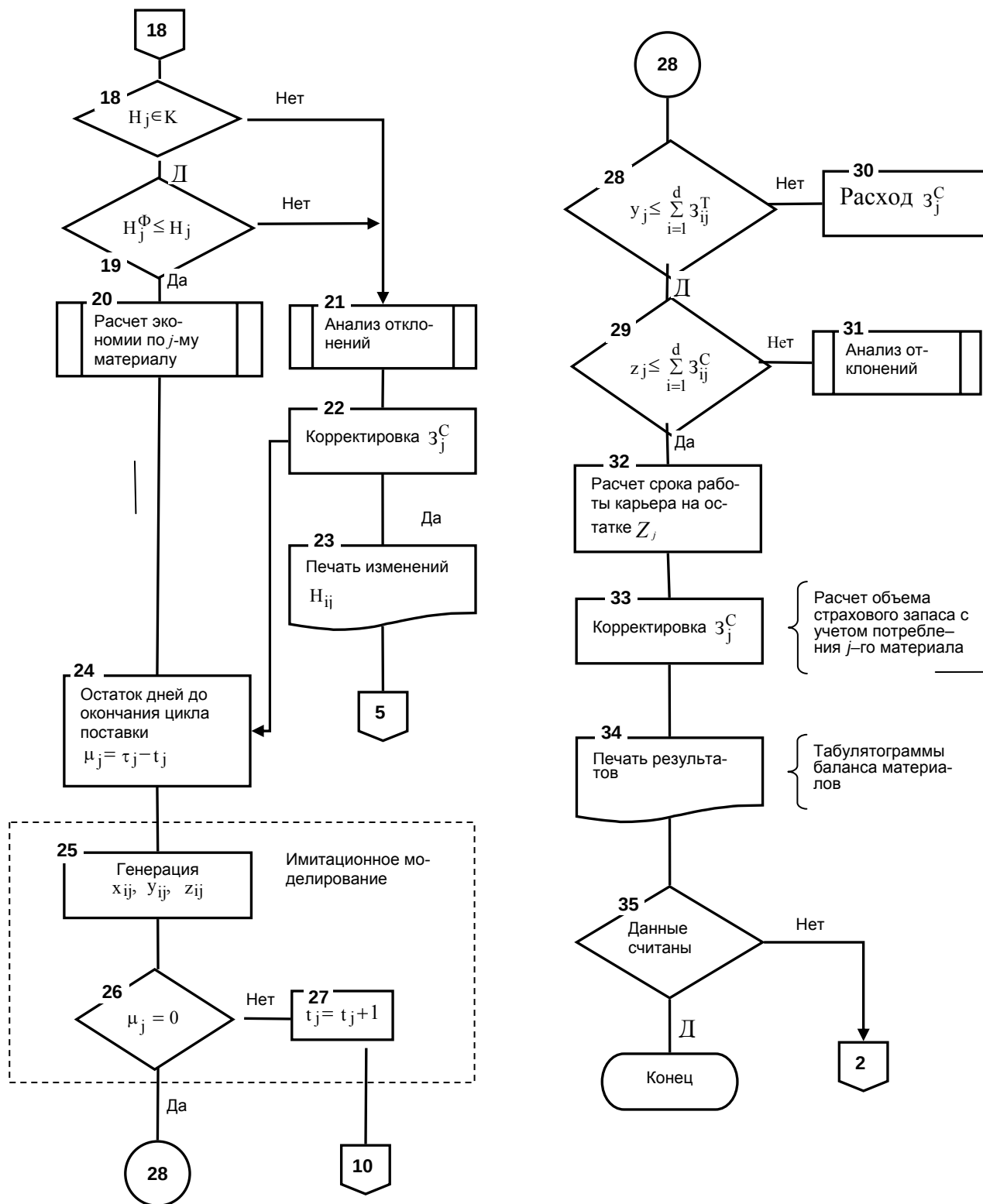
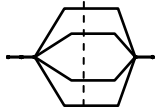
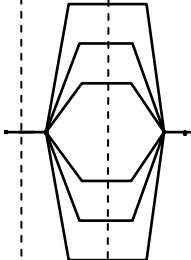
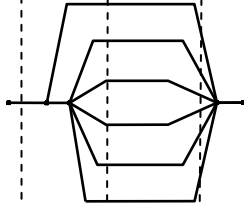
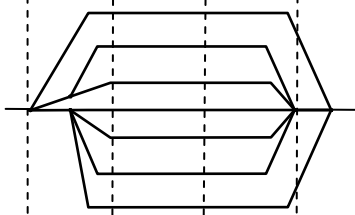


Рис. 2. Блок-схема алгоритма расчета баланса материалов горного предприятия: $N_j^C, N_j^П, N_j^Ц, N_j^ПР, N_j^КЛ$ – количество кодов по складам, поставщикам, цехам, продукции, клиентам $N_j^ПЛ.Ц$ – количество кодов счетов; Π_j – учетная цена на j -й вид материала; K – двухсторонний интервал



Окончание рис. 2

Структура сетевых графиков капитального ремонта драг различной модификации

Модель	Структура сетевого графика	Количество звеньев, шт.	Численность ремонтников, чел.	Директивный срок, дней
80Д		4	12	45
250Д		6	25	54
ОМ-431		6	42	75
600Д		7	75	97

Таким образом, предложенная методика обеспечивает:

- упорядочивание материальных, информационных и финансовых потоков;
- повышение надежности материально-технического обеспечения и соответственно повышение коэффициента технической готовности оборудования;
- контроль расходования материальных запасов и нормативов потребления материальных ресурсов с их корректировкой и экономией складских площадей;
- дифференциацию финансовых средств, необходимых на оплату поставок материальных ресурсов в соответствии с режимом работ горного производства.

Библиографические ссылки

1. Селиванов А. В., Вашлаев И. И. Методика формирования и расчёта баланса материальных ресурсов в логистических системах // Логистические системы в глобальной экономике : материалы Междунар. науч.-практич. конф. (17–18 февраля 2011 г., Красноярск) ; СибГАУ. Красноярск, 2011. С. 176–183.

2. Комащенко В. И., Школа И. Н. Организация, планирование управление предприятиями горной промышленности : учебник для вузов. М. : Высшая школа, 1980.

3. Ганицкий В. И. Организация производства на карьерах. М. : Недра, 1983.

4. Автоматизированный учет материалов на горном предприятии с расчетом и контролем их баланса / В. В. Ефремов, А. В. Селиванов, И. И. Вашлаев, В. Г. Трофимов // Изв. вузов. Горный журнал, 1999. № 1–2. С. 88–95.

5. Selivanov A. V., Vashlayev I. I., Prokopovich D. A. Contour-Integrated Principle of Production Management on Mining Industry Enterprise // Logistics & Sustainable Transport : Proceedings of the 9th International Conference (14–16 June 2012, Celje). Slovenia. Published by University of Maribor, Faculty of Logistics, 2012. P. 279–283.

© Селиванов А. В., Вашлаев И. И., 2013