

УДК 001.8:664.001

## **Формализация структурных особенностей аппаратурного оформления процессов для переработки пищевого сырья**

Орлов В.В.

[ovorloba@list.ru](mailto:ovorloba@list.ru)

Санкт-Петербургский инновационный  
университет низкотемпературных и пищевых технологий

*В настоящее время выбор направлений совершенствования техники для переработки сельскохозяйственного сырья производится без достаточного научного обоснования. Это, в том числе, связано с отсутствием методологии формализованного представления вербальных описаний аналогов объекта моделирования. Автором показана возможность применения графо-комбинаторного моделирования структурных особенностей аппаратурного оформления на примере аппарата для пастеризации молока.*

Ключевые слова: структурные особенности, формализованное представление, графо-комбинаторное моделирование.

*Currently a choice of directions to improve techniques for the processing of agricultural raw materials doesn't have sufficient scientific methodology. This is also related to the lack of methodology of formalized representation of verbal descriptions of the modeling object analogues. The author shows the possibility of using graphic-combinatorial modeling of the structural features of hardware registration on the example of apparatus for milk pasteurization.*

Keywords: structural features, formalized representation, graphic-combinatorial modeling.

Совершенствование аппаратурного оформления процессов переработки сельскохозяйственного сырья определяется направлениями развития его структурных особенностей [1,2]. Выбор этих направлений производится в настоящее время преимущественно без научной методологии (на основе эвристических правил, интуиции, изобретательского творчества). Поэтому осуществление оптимизации параметров такого аппаратурного оформления на последующем этапе физического и/или математического моделирования не может гарантировать в итоге создание аппаратуры с высокими целевыми показателями (интенсивность, удельные энергозатраты, качество готовых

продуктов и т.п.). Повышение объективности выбора направлений развития структурных особенностей аппаратного оформления процессов переработки сельскохозяйственного сырья может быть основано на формализации структурных особенностей аналогов объекта моделирования, представленных массивом вербальных описаний [3].

Рассмотрим, например, аппаратное оформление процесса пастеризации молока. Объект моделирования ( $S_1$ ) в общем случае включает:  $a_1$  - нагреватель, соединенный связью  $r_1$  с выдерживателем  $a_2$ , который связью  $r_2$  с соединен с охладителем  $a_3$ . Допустим, массив аналогов  $S(\alpha)$  включает известные аппаратные решения ( $S_2 - S_7$ ). В объекте-аналоге  $S_2$  (рис. 1) применен другой тип охладителя -  $a_3^1$ , а в объекте-аналоге  $S_3$  нагревателя -  $a_1^1$ . Структурная схема  $S_4$  соответствует реализации процесса высокотемпературной пастеризации, при которой не требуется выдержка - выдерживатель, (компонент  $a_2$ ) исключен. Структурная схема  $S_5$  соответствует аппарату с теплообменной рубашкой, в которую подается теплоноситель для проведения нагрева, затем в рубашку подается хладоноситель. Возможным развитием структурной схемы  $S_5$  является вариант (на рис. 1 не показан), изменяющий связь обмена тепловой энергией объекта со средой через рубашку путем введения компонента - изоляции теплообменной рубашки. Структурная схема объекта  $S_6$  реализуется в пластинчатом охладителе:  $a_3$  - секция нагрева до температуры пастеризации,  $a_3^2$  - секция охлаждения молока. В схеме  $S_7$  применена рекуперация в секции  $a_1^4$  (вводится дополнительная обратная связь  $r_2^1$ ) с последующим охлаждением в секции  $a_3^2$  (пластинчатая пастеризационно-охладительная установка).

Рассмотренное множество вербальных описаний объектов-аналогов  $S(\alpha)$  свертывается в графо-комбинаторную модель (рис. 2). Массив приведенных вариантов аппаратного оформления процесса пастеризации молока не исчерпывают все возможные альтернативы, но позволяет проиллюстрировать формирование множества  $S(\alpha)$  и формализацию структурных особенностей объектов-аналогов. Полученная графо-комбинаторная модель может быть использована для компьютерного выбора решений [4] при оценке направлений совершенствования техники для переработки сельскохозяйственного сырья.

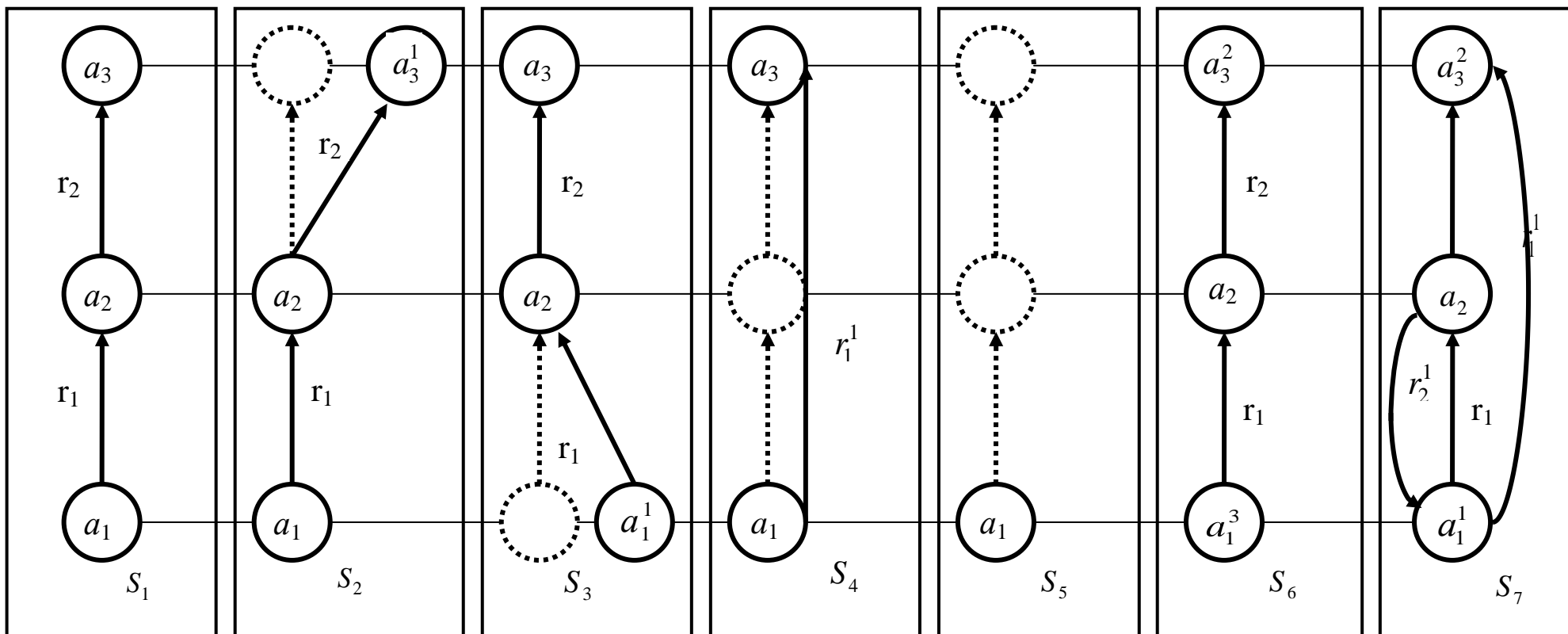


Рис. 1. Структурные схемы объектов-аналогов

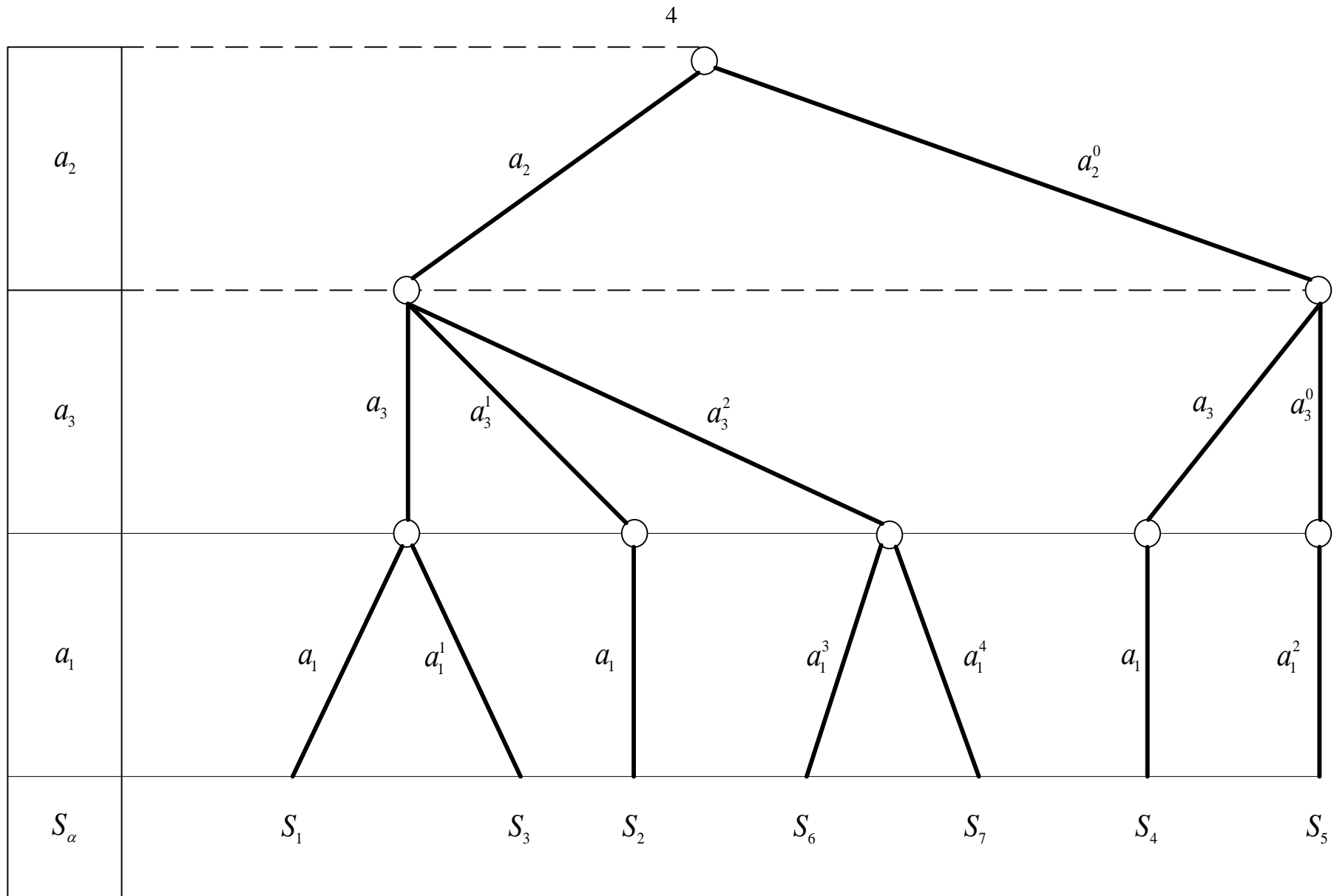


Рис. 2. Графо-комбинаторная модель вариантов аппаратурных оформлений процесса пастеризации молока

## Список литературы

1. Орлов В.В., Назаров А.А., Сергеев В.Н. Прогнозирование научно-технического развития в перерабатывающих отраслях / Изв. ВУЗов СССР. Пищевая технология, 1989, №6. – С. 77-78.
2. Korenev S.A., Puzynin I.V., SamoiloV V.N., Sissakian A.N. High Power Pulsed Neutron Source for Electronuclear Installation. // Proceedings of the second International Conference on Accelerator-Driven Transmutation Technologies and Applications. 1998, Vol.2, p.921.
3. Орлов В.В., Сабуров А.Г., Системный подход в пищевой инженерии: декомпозиционно-морфологический метод совершенствования процессов и аппаратов / Под ред.проф. А.Г.Сабурова. СПб.: СПбГУНиПТ, - 2005. – 160 с.
4. Орлов В.В. Методическое обеспечение компьютерной реализации поддержки решений при графо-комбинаторном моделировании структуры оборудования молочной отрасли [Электронный ресурс]: Электронный научный журнал «Процессы и аппараты пищевых производств»/ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий. – Электрон.журнал – Санкт-Петербург: СПбГУН и ПТ, 2011. - № 2. – сент. 2011» Режим доступа к журн.: <http://www.open-mechanics.com/journals> свободный».