

## Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117  
ISI (Dubai, UAE) = 0.829  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
PIHII (Russia) = 0.156  
ESJI (KZ) = 8.716  
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](https://doi.org/10.15863/TAS) DOI: [10.15863/TAS](https://doi.org/10.15863/TAS)

### International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2019 Issue: 07 Volume: 75

Published: 30.07.2019 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



A.M. Korneev

Lipetsk State Technical University  
Professor, Doctor of Technical Sciences

F.A.A. Al-Saeedi

Lipetsk State Technical University  
Postgraduate  
[Faisal853450@mail.ru](mailto:Faisal853450@mail.ru)

## SYSTEM OF MODELING AND MANAGEMENT OF MULTI-STAGE PRODUCTION PROCESSES

**Abstract:** The paper presents the main subsystems of the system for modeling and control of multistage production processes. As a result of the functioning of the system modeled by an ordered sequence of machines, describing a multistage spatially distributed system as a collection of interconnected objects (processing steps, components, operations).

**Key words:** main subsystems, modeling and control, describing a multistage spatially distributed system as a collection of interconnected objects.

**Language:** Russian

**Citation:** Korneev, A. M., & Al-Saeedi, F. A. A. (2019). System of modeling and management of multi-stage production processes. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 07 (75), 428-431.

**Soi:** <http://s-o-i.org/1.1/TAS-07-75-69> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2019.07.75.69>

**Classifiers:** Innovative technologies in science.

### СИСТЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ МНОГОСТАДИЙНЫМИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

**Аннотация:** В работе представлены основные подсистемы системы моделирования и управления многостадийными производственными процессами. В результате функционирования системы моделируется упорядоченная последовательность автоматов, описывающих многостадийную пространственно-распределённую систему как совокупность взаимосвязанных объектов (стадий обработки, агрегатов, операций).

**Ключевые слова:** основные подсистемы, моделирование и управление, описывающие многоступенчатую пространственно распределённую систему как совокупность взаимосвязанных объектов.

#### Введение

Методология анализа, моделирования и оптимизации многостадийных производственных процессов должна обеспечить решение задачи выбора оптимальных технологических режимов, получения максимально приближающейся к заданному качеству продукции путем изменения технологических условий обработки полупродукта на последующих стадиях на основе информации о предшествующей технологии. Она

призвана предоставить более полную информацию о реальных затратах по всему сортаменту [1,2,3,4].

Использование структурного подхода к моделированию технологического процесса позволяет разбить технологический процесс на технологические этапы с необходимой степенью детализации. Каждый из технологических этапов можно представить в виде клеток, описанных в виде входов, состояний и выходов

## Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.156	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

(технологические факторы на предыдущих этапах, технологические факторы на текущем этапе и свойства готовой продукции). Тогда модель технологического процесса можно

представить в виде итеративной цепи. Пример модели технологического процесса в виде итеративной цепи представлен на рисунке 1.

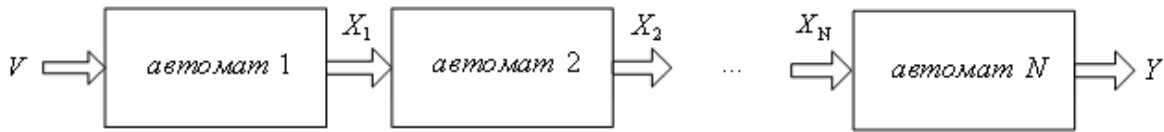


Рисунок 1. Модель технологического процесса в виде итеративной цепи

Для решения поставленных задач разработана система моделирования и управления многостадийными производственными процессами, которая состоит из комплекса подсистем:

- подсистема взаимодействия с пользователем;
- подсистема загрузки данных;
- моделирования структуры технологии;

- подсистема построения вероятностных и управляющих автоматов;
- подсистема выбора оптимальной технологии;
- подсистема коррекции технологии;
- подсистема хранения данных.

Схема функциональной структуры приведена на рисунке 2.

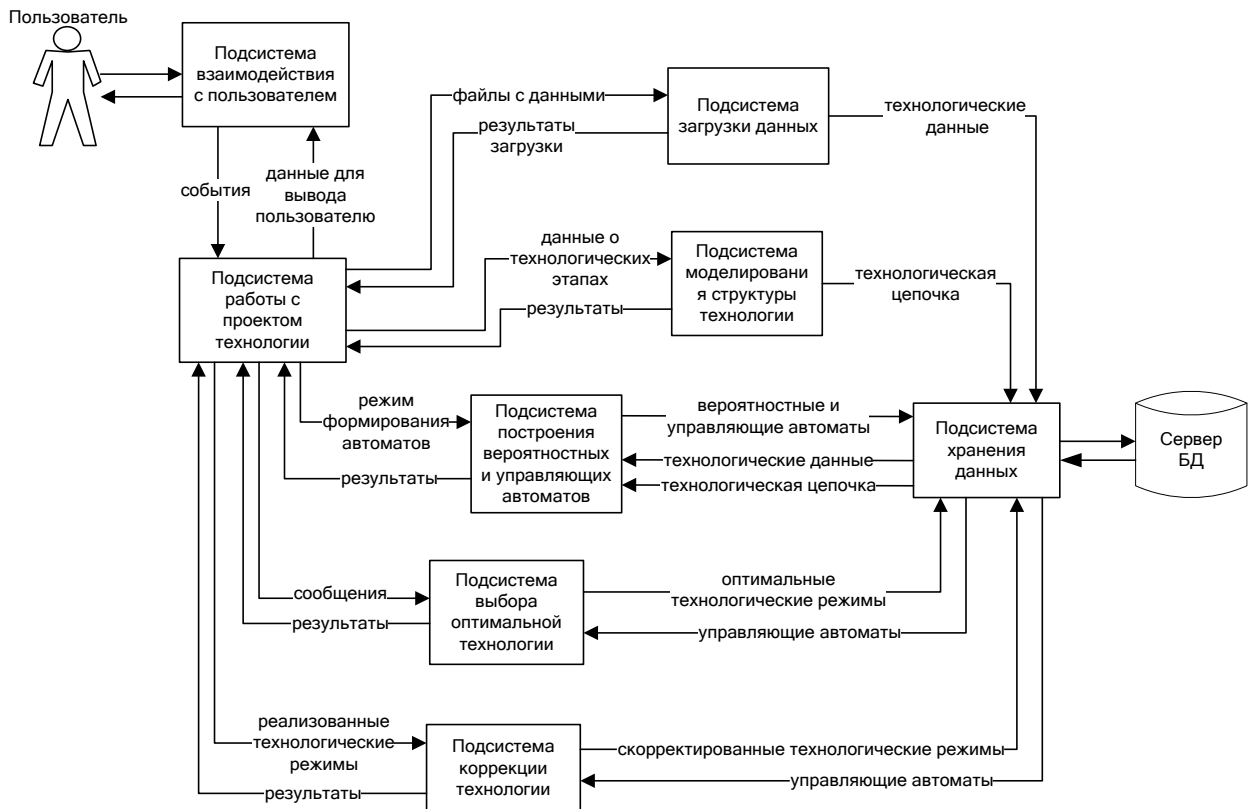


Рисунок 2. Общая функциональная структура системы моделирования и управления многостадийными производственными процессами

Целью функционирования автоматизированной системы является определение оптимальных технологических

режимов для технологии и коррекция технологии при нарушениях оптимальных режимов[5,6,9].

Подсистема взаимодействия с пользователем предоставляет пользователю удобный интерфейс

## Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117  
ISI (Dubai, UAE) = 0.829  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
РИИЦ (Russia) = 0.156  
ESJI (KZ) = 8.716  
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

для управления системой и вывода результатов в удобном виде (графики, таблицы).

Подсистема работы с проектом технологии предназначена для создания и открытия проекта технологии, а также, для создания моделей технологии и добавления технологических данных в рамках проекта.

Подсистема загрузки данных предназначена для загрузки технологических данных и категорий качества в систему.

Подсистема моделирования структуры технологии позволяет создавать и проектировать цепочки технологических этапов.

Функции подсистемы:

1) создание и проектирование цепочки технологических этапов;

2) распределение технологических факторов по этапам.

Результатом работы данной подсистемы является описание структуры технологического процесса, включающей цепочку технологических этапов и списки технологических факторов по этапам.

Подсистема построения вероятностных и управляющих автоматов позволяет создавать модели технологии в виде вероятностных автоматов, а также строить управляющие автоматы для технологии.

Функции подсистемы:

1) формирование алфавитов технологических факторов и показателей качества;

2) построение вероятностных автоматов, описывающих технологию;

3) анализ работы вероятностного автомата с помощью критерия связи технологии и показателей качества;

4) построение управляющих автоматов для технологии;

Описывается режим формирования алфавитов факторов и показателей качества, структура цепочки технологических агрегатов. Выходная информация представляется в виде вероятностных автоматов, анализирующих технологию и формирования управляющих автоматов. [1,7,10]

Подсистема выбора оптимальной технологии предназначена для выбора оптимальных технологических режимов (обеспечивающих наибольшую вероятность достижения заданного качества продукции).

Подсистема коррекции локальной технологии предназначена для управления технологическими режимами на последующих технологических этапах при нарушениях оптимальных режимов.

Подсистема хранения данных предназначена загрузки, хранения и обработки и получения данных.

В итоге моделируется упорядоченная последовательность автоматов, описывающих многостадийную пространственно-распределённую систему как совокупность взаимосвязанных объектов (стадий обработки, агрегатов, операций).

## References:

1. Korneev, A. M., Al-Saeedi, F. A., Al-Sabry, G. M., Smetannikova, T. A., & Nagi, A. M. (2014). Discrete modeling of complex manufacturing systems // *International Scientific Journal, Theoretical & Applied Science. «Economy, technology, education and prospects for 2014», Malmö, Sweden. - №1, 32- 35.*
2. Korneev, A. M., Al-Saeedi, F. A., Al-Sabry, G. M., & Nagi, A. M. (2014). Blocks of structural modeling and search optimization discrete cell-hierarchical systems using computer information processing techniques // *International Scientific Journal, Theoretical & Applied Science. «Modern mathematics in Science» Caracas, Venezuela - № 6 (14), 14 -17.*
3. Korneev, A. M., Butakov, V. V., & Filatov, A. A. (2014). Discrete-variable modeling of technological process // *International Scientific Journal, Theoretical & Applied Science. «Scientific technologies of the future», Linköping, Sweden. - №2, 35- 39.*
4. Korneev, A. M., Al-Sabry, G. M., & Al-Saeedi, F. A. (2013). *The optimal strategy for adapting technological regimes in discrete systems* // Proceedings of the 4rd International Academic Conference «Applied and Fundamental Studies» Vol. I. (pp.264-267). St. Louis, Missouri, USA.
5. Korneev, A. M., Blumin, S. L., & Smetannikova, T. A. (2013). Numerical methods of search engine optimization of discrete cell-hierarchical systems [Text]. *News of higher educational institutions of Chernozemia, №3, 21-26.*
6. Korneev, A. M., & Miroshnikova, T. V. (2010). *Automated system of prognosis of resources*

<b>Impact Factor:</b>	<b>ISRA (India) = 3.117</b>	<b>SIS (USA) = 0.912</b>	<b>ICV (Poland) = 6.630</b>
	<b>ISI (Dubai, UAE) = 0.829</b>	<b>PIHHI (Russia) = 0.156</b>	<b>PIF (India) = 1.940</b>
	<b>GIF (Australia) = 0.564</b>	<b>ESJI (KZ) = 8.716</b>	<b>IBI (India) = 4.260</b>
	<b>JIF = 1.500</b>	<b>SJIF (Morocco) = 5.667</b>	<b>OAJI (USA) = 0.350</b>

---

- expenditure on production of metal output.* [Text]. Proceedings of the 12 International Workshop on Computer Science and Information Technologies CSIT'2010. (pp.47-50). Moscow-St.Petersburg, Russia.
- Korneev, A. M. (2008). Description of technologies using finite state machines. *News of higher educational institutions of Chernozemia. 2008. № 3*, 56-61.
  - Korneev, A. M., & Miroshnikov, T. V. (2008). Method of finding the optimal boundaries of the factors for through technology. *Control systems and information technology, №3(33)*, 93-96.
  - Korneev, A. M. (2009). *Identifying Methods of Through Technology Production of Steel Products* [Text]: monograph. Lipetsk State Pedagogical University. (p.286). Lipetsk: LSPU.
  - Blumin, S. L., & Korneev, A. M. (2005). *Discrete modeling of systems of automation and management* [Text]: Monograph; Lipetsk Ecologic Humanitarian Institute. (p.124). Lipetsk: LEHI.