

УДК 004.32:37.018

<https://www.doi.org/10.47813/dnit-II.2023.7.523-529>

EDN [MKEQTH](#)



## Модель системных процессов при формировании информационного обеспечения мультилингвистической адаптивно-обучающей технологии

А.А. Ворошилова<sup>1,2\*</sup>, Д.И. Ковалев<sup>1,3,4</sup>, Т.П. Черкасова<sup>1</sup>,  
А.А. Яблокова<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Красноярский краевой Дом науки и техники РосСНИО, Красноярск, Россия

<sup>2</sup>Сибирский федеральный университет, пр. Свободный, 79, Красноярск, 660041, Россия

<sup>3</sup>Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», Ташкент, Узбекистан

<sup>4</sup>Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

\*E-mail: krasnio@bk.ru

**Аннотация.** В статье представлена модель системных процессов при формировании информационного обеспечения мультилингвистической адаптивно-обучающей технологии с использованием CASE-средства SILVERRUN. Показано, что программная реализация данной модели позволяет сократить время на анализ и отбор лексически связанных информационных компонентов, обеспечивая эффективные критерии отбора. При этом полученные лексические минимумы будут объективны и научно обоснованы.

**Ключевые слова:** модель, системный процесс, мультилингвистическая технология, информационное обеспечение.

## Model of system processes in the formation of information support for multilingual adaptive learning technology

A.A. Voroshilova<sup>1,2\*</sup>, D.I. Kovalev<sup>1,3,4</sup>, T.P. Cherkasova<sup>1</sup>,  
A.A. Yablokova<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Krasnoyarsk Science and Technology City Hall, Krasnoyarsk, Russia

<sup>2</sup>Siberian Federal University, 79 Svobodny pr., Krasnoyarsk, 660041, Russia

<sup>3</sup>National Research University “Tashkent Institute of Engineers of Irrigation and Mechanization of Agriculture”, Tashkent, Uzbekistan

<sup>4</sup>Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

\*E-mail: krasnio@bk.ru

**Abstract.** The article presents a model of system processes in the formation of information support for a multilingual adaptive learning technology using the SILVERRUN CASE tool. It is shown that the software implementation of this model makes it possible to reduce the time for analysis and selection of lexically related information components, providing effective selection criteria. At the same time, the resulting lexical minima will be objective and scientifically substantiated.

**Keywords:** model, system process, multilingual technology, information support.

## 1. Введение

Обзор материалов научных семинаров по компьютерному моделированию, информационным и вычислительным технологиям [1-3] демонстрирует существенный интерес к решению задач, связанных с многоязычной обработкой тематических текстов [4], компьютерным моделированием и информационным обеспечением систем обработки и хранения данных [5, 6] и их интеллектуализацией [7].

В настоящее время в рамках реализации мультилингвистической адаптивно-обучающей технологии издано несколько редакций частотных мультилингвистических словарей по системному анализу и информационным технологиям, электронному машиностроению и авиакосмической отрасли [8-10]. В работе [11] рассмотрены аспекты реализации мультилингвистических технологий подготовки и принятия решений в распределенных информационно-управляющих системах. Информационное обеспечение мультилингвистической адаптивно-обучающей технологии рассмотрено в [12]. Мультилингвистический анализ уникальности текстов на базе лексически связанных информационных компонентов представлен в монографии [13]. Для успешного достижения целей, которые авторы ставили в данных работах, базовым элементом реализации мультилингвистического подхода является процесс формирования информационного обеспечения мультилингвистической адаптивно-обучающей технологии. Результатом данного процесса являются многоязычные (мультилингвистические) частотные словари, формирующие информационный базис для автоматизации процесса изучения иностранных языков, подготовки и поддержки принятия решений, анализа уникальности текстов и т.д. [14-16].

## 2. Модель системных процессов

В данной работе представлена модель системных процессов при формировании информационного обеспечения мультилингвистической адаптивно-обучающей технологии. Модель системных процессов составлена с использованием CASE-средства SILVERRUN [11].

На рисунке 1 представлена диаграмма верхнего уровня, которая описывает все процедуры этапа формирования информационного базиса. Модель включает процедуры выбора текстов соответствующей предметной области и их частотный анализ. Осуществляется разбиение текста на отдельные лексические единицы и подсчет их частот. Автоматически выполняется отсев служебных лексических единиц (предлоги,

слова, не входящие в предметную область). Следует отметить, что этапы с 1 по 3 повторяются для всех выбранных языков в рамках мультилингвистической информационной технологии. После этого осуществляется перевод лексических единиц.

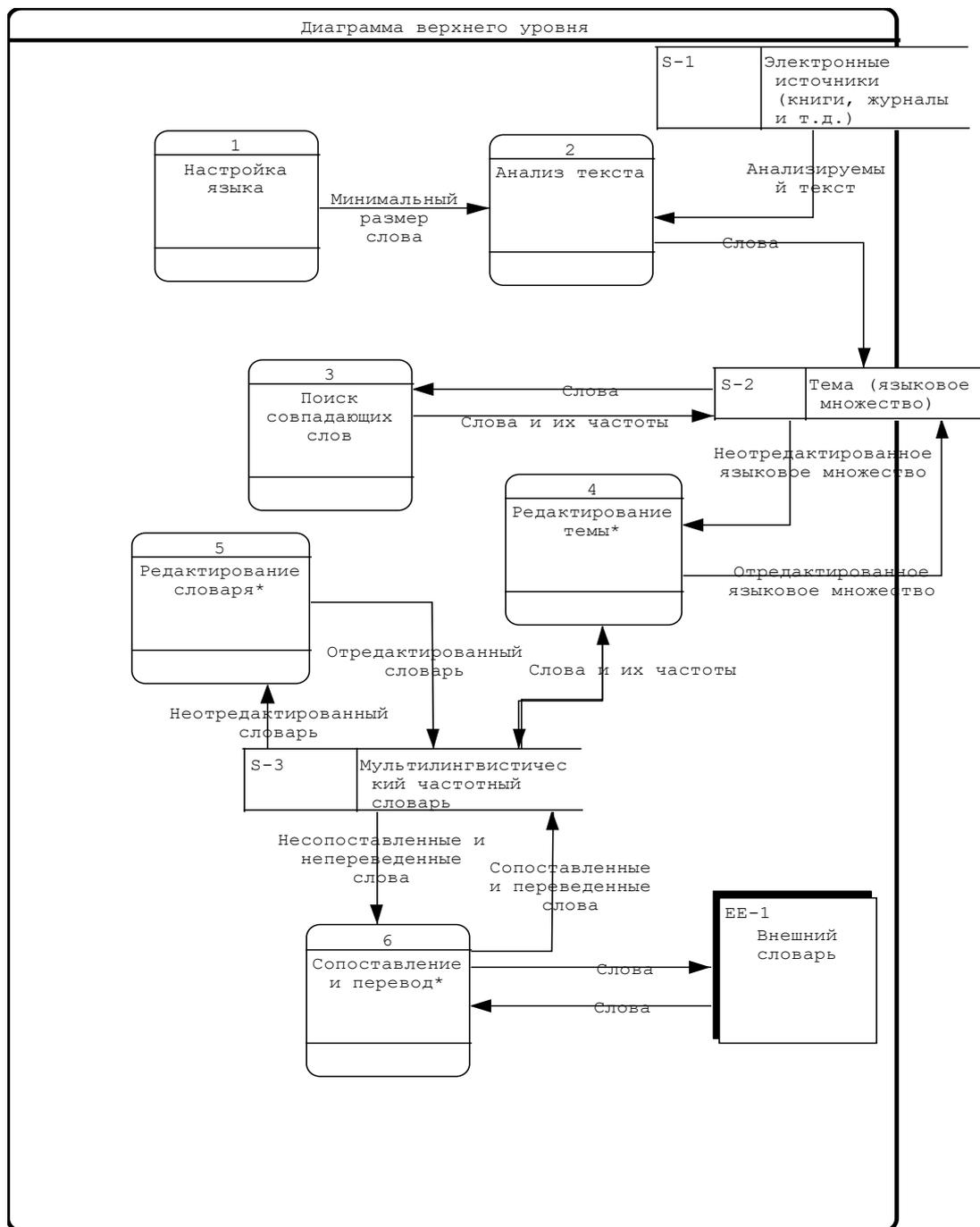
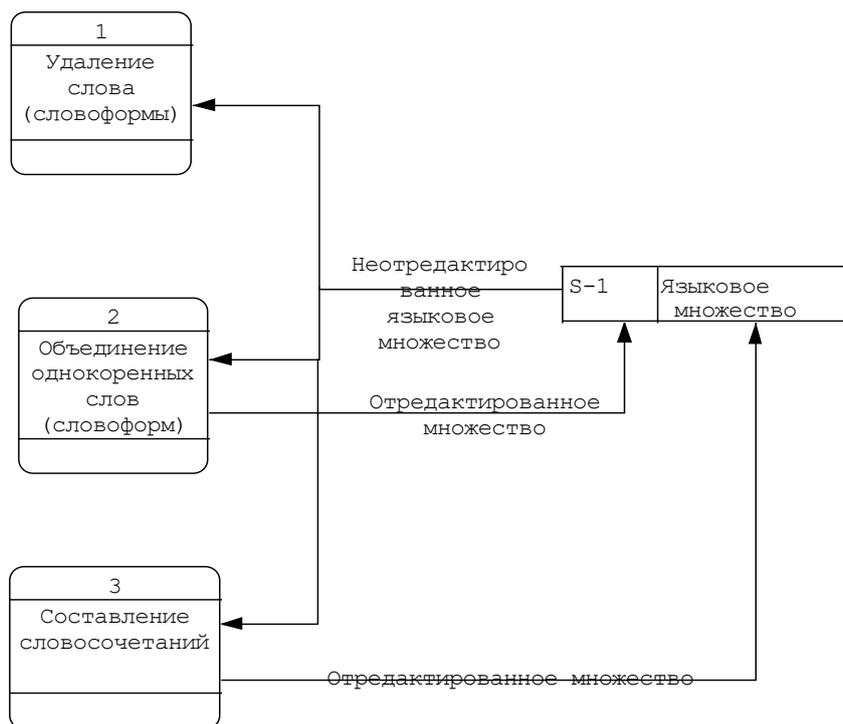
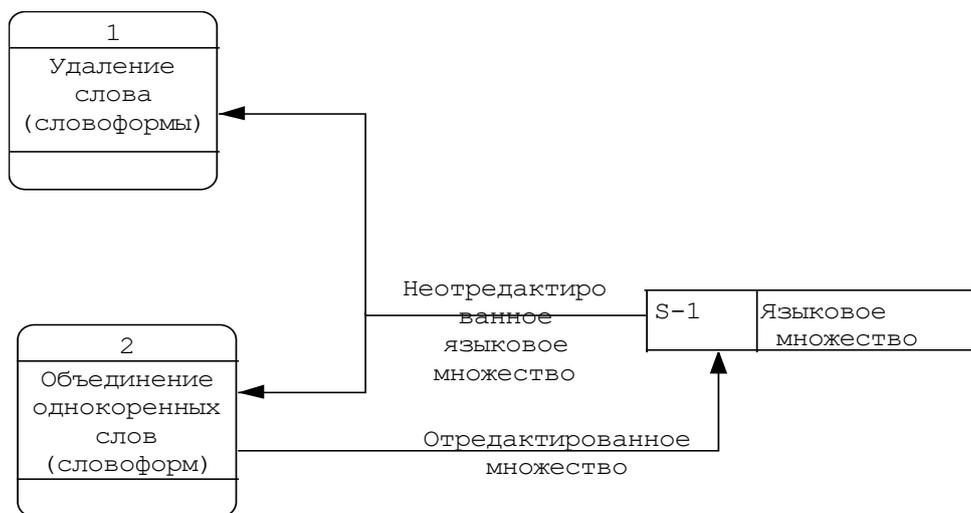


Рисунок 1. Диаграмма верхнего уровня.



**Рисунок 2.** Процессы редактирования языкового множества темы.



**Рисунок 3.** Редактирование языкового множества словаря.



**Рисунок 4.** Процессы сопоставления и перевода.

На рисунке 2 представлены процессы редактирования языкового множества необходимого тематического направления, а на рисунке 3 представлены процедуры редактирование языкового множества формируемого частотного словаря. Важным этапом является процесс сопоставления и перевода, который представлен на рисунке 4. Так как технология является мультилингвистической и не привязана к конкретному языку, то приходится производить поиск и сопоставление однокоренных слов и слов различных языков.

### 3. Заключение

В [11] отмечается, что программная реализация данной модели позволит сократить время на анализ и отбор лексически связанных информационных компонентов, обеспечить эффективные критерии отбора. Полученные лексические минимумы будут объективны и научно обоснованы. Для осуществления программной поддержки достаточно одного администратора словаря и нескольких специалистов предметной области для осуществления перевода слов и словоформ.

### Список литературы

1. Ковалев, И. Обзор V Международного научного семинара по компьютерному моделированию, информационным и вычислительным технологиям - MIP: Computing-V 2022 / И. Ковалев, А. Кузнецов, А. Ворошилова // Современные

- инновации, системы и технологии - Modern Innovations, Systems and Technologies. – 2022. – № 2(2). – С. 0215–0230. <https://doi.org/10.47813/2782-2818-2022-2-2-0215-0230>
2. Ворошилова, А. Обзор III Международного семинара MIP: Computing-2021: Компьютерное моделирование, информационные и вычислительные технологии / А. Ворошилова, А. Кузнецов // Современные инновации, системы и технологии - Modern Innovations, Systems and Technologies. – 2021. – № 1(2). – С. 1-21. <https://doi.org/10.47813/2782-2818-2021-1-2-1-21>
  3. Semenkin, E.S. Overview of V International workshop on modeling, information processing and computing (MIP: OMPUTING-V-2022) / E.S. Semenkin, I.V. Kovalev // Conference Proceedings. CEUR WS. – 2022. – Volume 3091. – P. 1-2.
  4. Юрченко, П. Способы решения проблемы документального тематического поиска / П. Юрченко // Информатика. Экономика. Управление - Informatics. Economics. Management. – 2023. – № 2(1). – С. 0101-0123. <https://doi.org/10.47813/2782-5280-2023-2-1-0101-0123>
  5. Тынченко, В.В. Анализ подходов к решению задачи прогнозирования загрузки системы хранения данных / В.В. Тынченко, Т.Э. Хохрякова// Информатика. Экономика. Управление - Informatics. Economics. Management. – 2023. – № 2(1). – С. 0201-0209. <https://doi.org/10.47813/2782-5280-2023-2-1-0201-0209>
  6. Зенюткин, Н. О способах формирования информационных структур для моделирования объектов, сред и процессов / Н. Зенюткин, Д. Ковалев, Е. Туев, Е. Туева // Современные инновации, системы и технологии - Modern Innovations, Systems and Technologies. – 2021. – № 1(1). – С. 10-22. <https://doi.org/10.47813/2782-2818-2021-1-1-10-22>
  7. Aljarbouh, A. Intellectualization of information processing systems for monitoring complex objects and systems / A. Aljarbouh, M.S. Ahmed, M. Vaquera, B.D. Dirting // Современные инновации, системы и технологии - Modern Innovations, Systems and Technologies. – 2022. – № 2(1). – С. 9-17. <https://doi.org/10.47813/2782-2818-2022-2-1-9-17>
  8. Карасева, М.В. Англо-русский частотный словарь по системному анализу / М.В. Карасева. – Красноярск: САА, 1994.
  9. Ковалев, И.В. Англо-немецко-русский частотный словарь по системному анализу в электронном машиностроении и авиакосмической отрасли / И.В. Ковалев, М.В. Карасева. – Красноярск: Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. 2013. – 216 с.

10. Ковалев, И.В. Мультилингвистический частотный словарь по системному анализу и информационным технологиям / И.В. Ковалев, М.В. Карасева. – Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2021. – 128 с.
11. Ковалев, И.В. Мультилингвистические технологии подготовки и принятия решений в распределенных информационно-управляющих системах / И.В. Ковалев, М.В. Карасева. – Красноярск: Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. 2010. – 132 с.
12. Ковалев, И.В. Информационное обеспечение мультилингвистической адаптивно-обучающей технологии / И.В. Ковалев, М.В. Карасева. – Красноярск: КрасГАУ. 2010. – 182 с.
13. Ковалев, И.В. Мультилингвистический анализ уникальности текстов на базе лексически связанных информационных компонентов: монография / И.В. Ковалев; ОУ «ККДНиТ». – Красноярск, 2020. – 144 с.
14. Kovalev, I.V. Automated approach to building the multilingual frequency dictionary on system analysis and computer technologies / I.V. Kovalev, M.V. Karaseva, A.A. Voroshilova. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – 862. – 042054. <https://www.doi.org/10.1088/1757-899X/862/4/042054>
15. Kovalev, I.V. Multi-linguistic analysis of the uniqueness of scientific and educational texts based on lexically related components / I.V. Kovalev, D.I. Kovalev, A.A. Voroshilova, E.V. Tueva, E.V. Tuev // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – 1691. – 012084. <https://www.doi.org/10.1088/1742-6596/1691/1/012084>
16. Brester, C. Evolutionary feature selection for emotion recognition in multilingual speech analysis / C. Brester, E. Semenkin, I. Kovalev, P. Zelenkov, M. Sidorov // IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC 2015). – 2015. – P. 2406-2411.