

А.Н. ВЕТРОВ

## ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СЕМАНТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СОХРАНЕНИЯ, ИЗВЛЕЧЕНИЯ И ПОИСКА ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ АДАПТИВНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКИ НА ОСНОВЕ КОГНИТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ

---

*Ветров А.Н. Особенности реализации семантической модели сохранения, извлечения и поиска информации для адаптивной электронной библиотеки на основе когнитивных моделей.*

**Аннотация.** Представлена семантическая модель сохранения, извлечения и поиска информации для адаптивной электронной библиотеки на основе блока параметрических когнитивных моделей. Информатизация учреждений системы образования выступает сложной научной проблемой, инициирующей непосредственно рассмотрение широкого круга разнородных научных областей, а также создание инновационных подходов, методов, технологий и алгоритмов при реализации средств автоматизации в основе информационно-образовательной среды, которые обеспечивают возможность анализа и повышения эффективности функционирования различных систем автоматизированного обучения (на расстоянии) нового поколения. В этой научной статье изложены некоторые результаты научного исследования автора, направленного на разработку инновационной среды автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей и ее новых компонентов. Объектом исследования является непосредственно информационно-образовательная среда системы автоматизированного (дистанционного) обучения образовательного учреждения. Предметом исследования выступает система автоматизированного (дистанционного) обучения со свойствами адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей. Исследование направлено на возможность системного анализа автоматизированных информационно-образовательных сред и реализацию средств обучения нового поколения, обеспечивающих индивидуально-ориентированный управляемый процесс формирования знаний разнородного контингента обучаемых с учетом уровня остаточных знаний обучаемых и различных индивидуальных особенностей личности субъектов обучения (на расстоянии). Гипотеза исследования основывается на предположениях о непрерывности развития новых информационных технологий и расширении сферы их использования в образовании, обеспечивающих возможность реализации средств адаптивного обучения (на расстоянии) в автоматизированных информационно-образовательных средах нового поколения, учитывающих физиологические, психологические, лингвистические и другие особенности субъектов образовательного процесса (как управляемого технологического процесса), что, в конечном счете, позволит обеспечить формирование знаний каждого обучаемого с минимальными нагрузками, транзакционными и временными издержками (задержками), а также выдержать требуемый уровень профессиональной подготовки обучаемых. Целью исследования является непосредственно повышение эффективности функционирования информационно-образовательных сред автоматизированного (дистанционного) обучения за счет реализации индивидуально-ориентированного формирования знаний обучаемого с использованием адаптивной генерации разнородных образовательных воздействий на основе разработанного инновационного блока параметрических когнитивных моделей и реализованного комплекса программ для автоматизации различных задач исследования. Дуплексный канал информационного взаимодействия реализует обмен разнородной информацией между субъектами обучения и средствами обучения и имеет ряд специфических особенностей.

**Ключевые слова:** адаптивная электронная библиотека, информационный фрагмент, (параметрическая) когнитивная модель, система автоматизированного обучения (на расстоянии), средство обучения, субъект обучения, технология когнитивного моделирования.

---

**1. Введение.** Процесс информационного взаимодействия как обмена совокупностью информационных фрагментов (сообщений) между разнородными субъектами обучения и средствами обучения в определенной (классической) информационно-образовательной среде (адаптивной) системы автоматизированного обучения (на расстоянии) является существенно опосредованным (сложным [1-18, 21-60]) с выраженной ограниченностью коммуникативной дуплектности: профицитные единицы – различные источники информации (тьюторы, преподаватели, эксперты в предметной области и методисты) взаимодействуют с дефицитными единицами – потребителями информации (гости, абитуриенты и обучаемые) посредством использования различных инновационных аппаратных и программных компонентов. Набор функций и задач позволяет выделить определенные компоненты с адаптацией на основе блока параметрических когнитивных моделей (рис. 1).

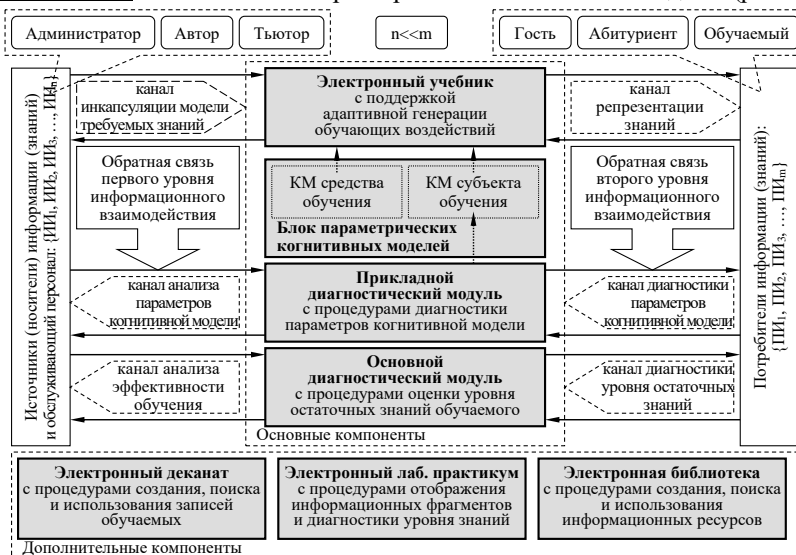


Рис. 1. Обобщенная структура информационно-образовательной среды системы автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей

Предложенная (непосредственно автором) семантическая модель сохранения, извлечения и поиска информации информационного ресурса (предмета изучения) (в определенном информационном хранилище) расположена в инновационной адаптивной электронной библиотеке на основе (разработанного автором) процессора адаптивной репрезентации последовательности информационных фрагментов (рис. 2) [19, 20].

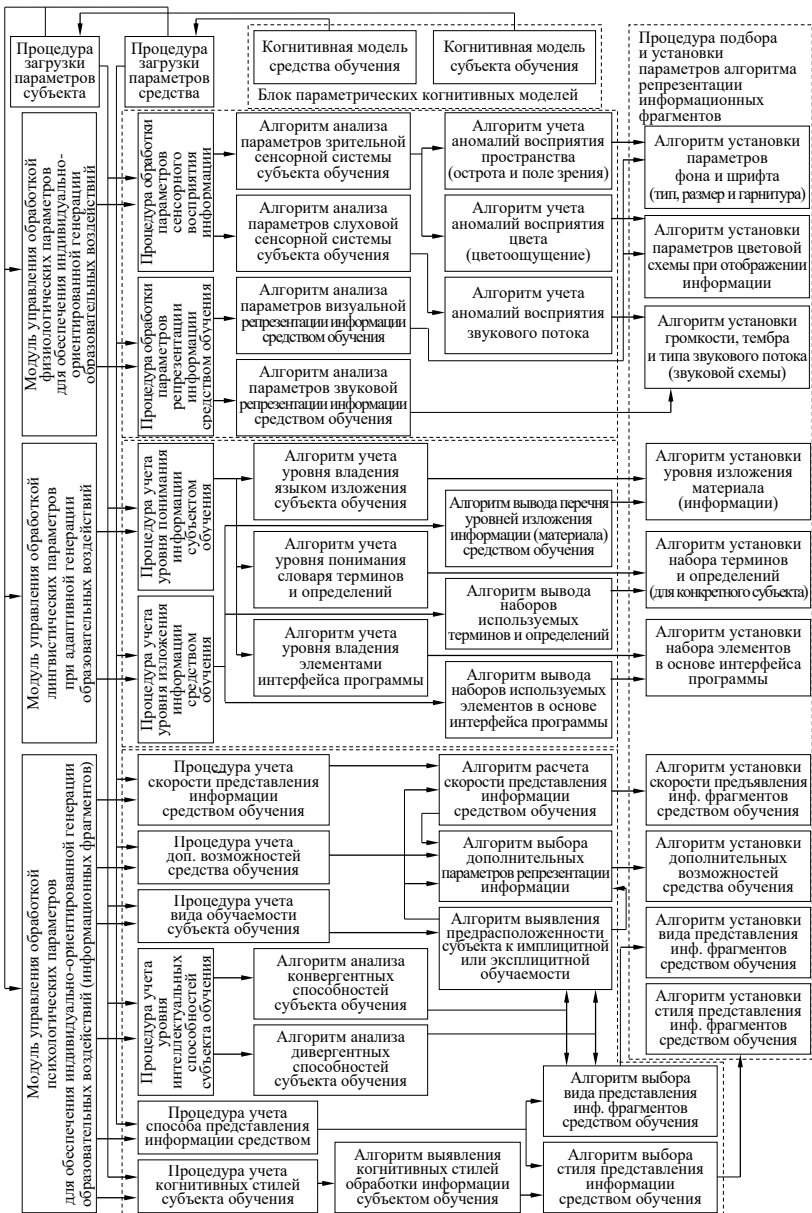


Рис. 2. Структура процессора адаптивной репрезентации последовательности информационных фрагментов

**2. Особенности структуры семантической модели сохранения, извлечения и поиска информации для адаптивной электронной библиотеки на основе инновационного блока параметрических когнитивных моделей.**

Основные (базовые) информационные элементы семантической модели сохранения, извлечения и поиска информации непосредственно включают: алгоритм сохранения и извлечения информации (выраженной в форме данных) для инновационного процессора адаптивной репрезентации последовательности информационных фрагментов (процедуры управления отображением информации), библиотека информационных фрагментов (библиотека фреймов содержания) содержащая текстологическое и графическое содержание информационных фрагментов, библиотека целей поиска в информационных фрагментах (библиотека целей), алгоритм формирования информационного фрагмента электронной библиотеки, алгоритм реконструкции мета-модели целей поиска в инф. ресурсах, дерево целей поиска текстологического и графического содержания информации, информационная структура (оглавление и связи между инф. фрагментами), алфавитно-предметный указатель (семантический) указатель информационных ресурсов (алфавитно-предметный перечень терминов и определений по активизации, библиотека фреймов с текстологическим и графическим содержанием, библиотеки свойств, действий и описаний текстовых и графических объектов), перечень литературных источников информационного ресурса и другие (рис. 3).

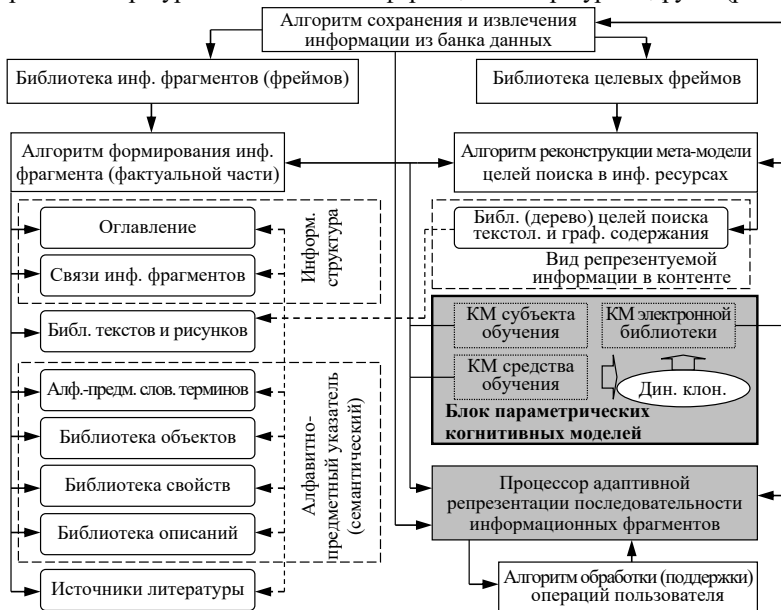


Рис. 3. Структура семантической модели сохранения, извлечения и поиска информации

### 3. Структура блока параметрических когнитивных моделей.

Инновационный блок параметрических когнитивных моделей включает: параметрическую когнитивную модель субъекта обучения (рис. 4) и параметрическую когнитивную модель средства обучения (рис. 5) с возможностью динамического клонирования, верификации и подслеживания.

Для создания, анализа и повышения эффективности функционирования информационно-образовательной среды системы автоматизированного обучения (на расстоянии) был разработан блок параметрических когнитивных моделей, включающий параметрические когнитивные модели двух типов:

- когнитивная модель субъекта обучения позволяет проанализировать эффективность процесса формирования знаний обучаемых, поступающих из потоков информации, генерируемых средствами инф.-образовательной среды системы автоматизированного обучения и адсорбирующихся на уровне психофизиологического конструкта головного мозга определенного субъекта обучения, выступает сложным репертуаром различных параметров, эшелонированным на совокупность разнородных портретов;
  - физиологический – позволяет объяснить особенности сенсорного восприятия информации зрительным и слуховым анализаторами органической особи (человека);
  - психологический – отражает конвергентные и дивергентные интеллектуальные способности, обучаемость и когнитивные стили субъекта обучения при работе со средством обучения;
  - лингвистический – естественно-языковые аспекты виртуальной коммуникации (уровень владения языком изложения и набором элементов интерфейса программы);
- когнитивная модель средства обучения аккумулирует параметры, характеризующие набор технических характеристик средства обучения, влияющих на отображение последовательности инф. фрагментов, отражающих содержание предмета изучения разным способом и дифференцируется непосредственно на ряд разнородных портретов;
  - физиологический – характеризует особенности визуальной репрезентации информационных фрагментов: параметры фона, шрифта и цветовые схемы отображения контента;
  - психологический – способ репрезентации последовательности образовательных воздействий контингенту обучаемых: вид отображаемой информации, стиль и скорость представления последовательности информационных фрагментов (информации) алгоритмом программы (программной реализации);
  - лингвистический – отражает языковые аспекты коммуникации в инф.-образовательной среде автоматизированного обучения.

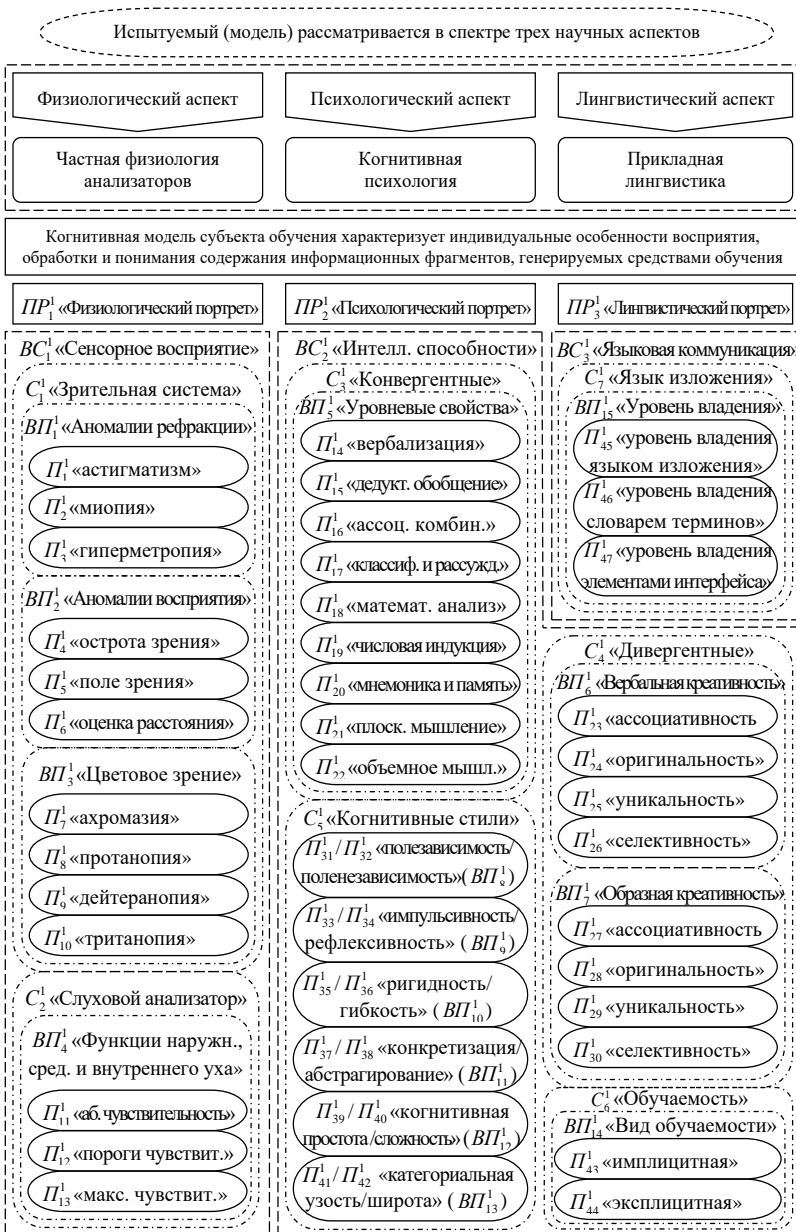


Рис. 4. Структура параметрической когнитивной модели субъекта обучения

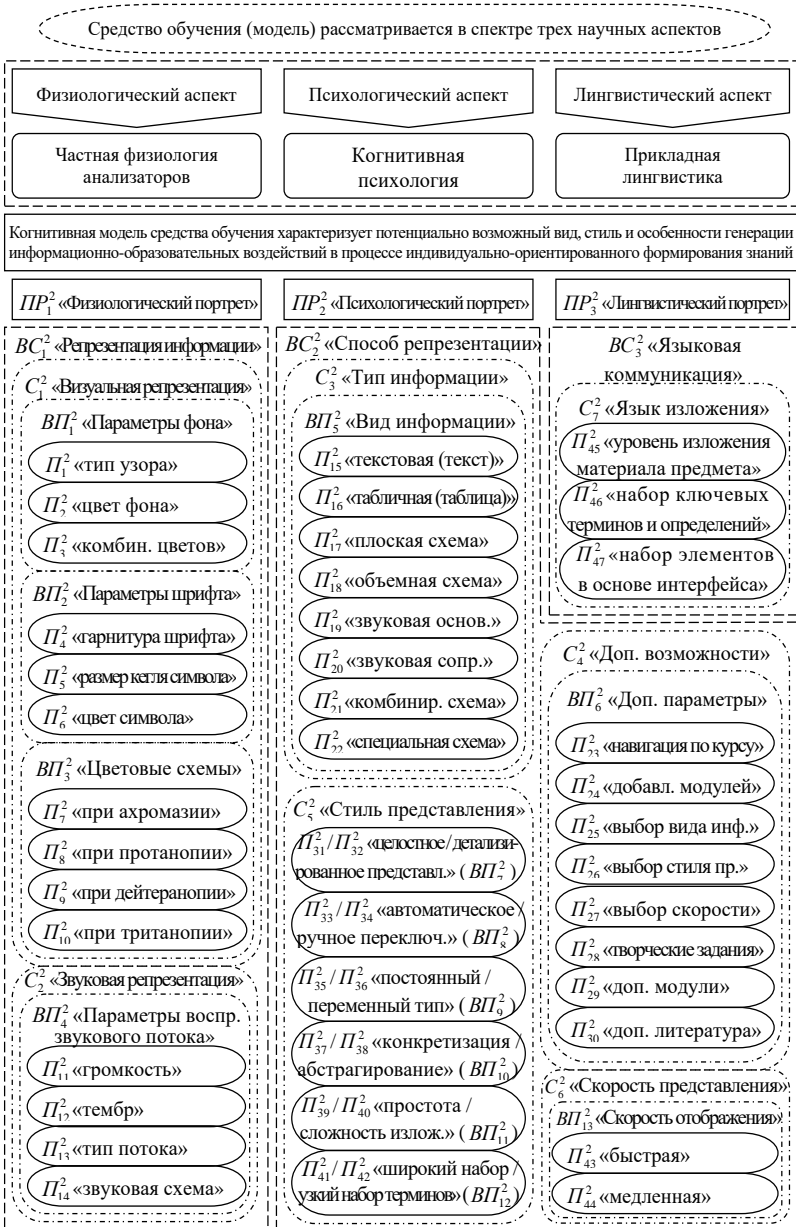


Рис. 5. Структура параметрической когнитивной модели средства обучения

#### 4. Структура информационной модели информационного ресурса.

Разработанная универсальная структура информационной модели информационного ресурса (предмета изучения) включает непосредственно: коды информационного ресурса информационного хранилища эл. библиотеки, параметрическую когнитивную модель субъекта обучения по умолчанию (для учета индивидуальных особенностей личности субъекта обучения), параметрическую когнитивную модель средства обучения по умолчанию (для учета потенциальных технических возможностей средства обучения), универсальный десятизначный классификатор для идентификации специальности, национальный или иностранный язык изложения содержания информации, титульный лист (форм-фактор, тип бумаги, тип обложки и другие), наименование информационного ресурса (носителя информации), автор по личному вкладу (перечень со-авторов по определенному вкладу), место расположения (наименование организации), государство и город, год (официальная дата) создания, депонирования и опубликования, количество страниц, рисунков, таблиц и библиографических источников, орган официального депонирования и регистрации в РФ и за границей, аннотация (предисловие) информационного ресурса на носителе информации, содержание, введение, основная часть (том, часть, раздел, модуль, глава, параграф, примечание, контрольные вопросы, страница и информационный фрагмент), заключение, словарь с перечнем ключевых терминов (слов) и определений, алфавитно-предметный указатель, библиографический раздел (список литературы) и раздел дополнительной информации (пояснения и комментарии) (рис. 6).

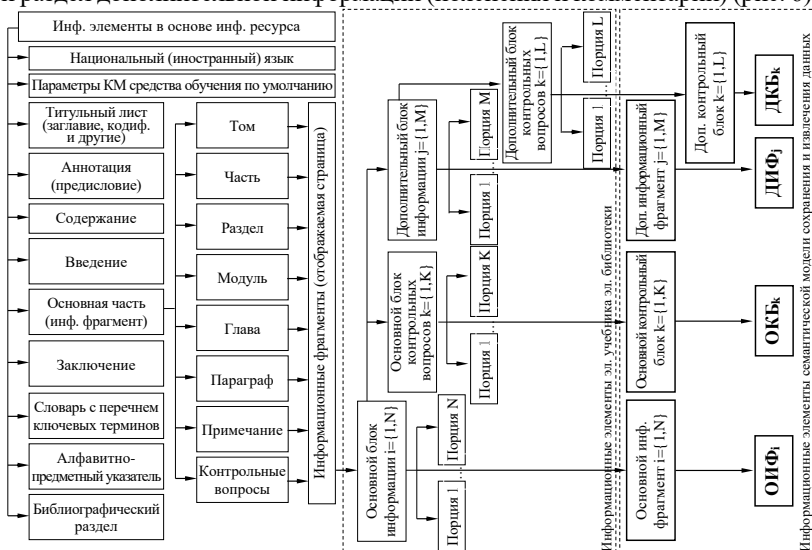


Рис. 6. Структура информационной модели информационного ресурса (предмета изучения)



## **5. Особенности структуры и связи информационных элементов адаптивного электронного учебника в адаптивной электронной библиотеке.**

Информационные элементы адаптивного электронного учебника адаптивной электронной библиотеки связаны с информационными элементами семантической модели сохранения и извлечения данных:

- а) основной блок информации  $i = \{1, N\}$  (Порция 1, ..., Порция N) связан с определенным основным информационным фрагментом  $i = \{1, N\}$ ;
- б) основной блок контрольных вопросов  $k = \{1, K\}$  (Порция 1, ..., Порция K) связан с определенным основным контрольным блоком (контр. вопросов)  $k = \{1, K\}$ ;
- в) дополнительный блок информации  $j = \{1, M\}$  (Порция 1, ..., Порция M) связан с определенным дополнительным информационным фрагментом  $j = \{1, M\}$ ;
- г) дополнительный блок контрольных вопросов  $l = \{1, L\}$  (Порция 1, ..., Порция L) связан с определенным доп. контрольным блоком (контр. вопросов)  $l = \{1, L\}$ .

## **6. Особенности назначения лингвистического процессора.**

Лингвистический процессор адаптивной электронной библиотеки позволяет обеспечить непосредственно дифференциальное переключение определенной локализации интерфейса и локализации базы данных на уровне программной реализации (компьютерной программы).

**7. Заключение.** Разработанная семантическая модель сохранения, извлечения и поиска информации информационного ресурса (предмета изучения) в информационном хранилище на уровне интерфейса позволяет обеспечить работу различных квалифицированных специалистов: гостя, читателя, библиотекаря, эксперта, аналитика, консультанта и других.

Разграничение прав доступа в программной реализации обеспечивают: процедура регистрации пользователя, селектор режимов функционирования адаптивной электронной библиотеки при работе конечного пользователя, процедура первичной инициализации и обработки событий пользователя и системы, процедура выбора и анализа структурированных данных систематического (библиографического) каталога и источников информации (инф. ресурсов), процедура проверки корректности и целостности структурированных данных, процедура выбора и обработки запросов к банку данных (базам данных), процедура архивирования и резервного копирования структурированных данных.

В результате проведенного научного исследования выполнен комплексный анализ фундаментальных (теоретических) положений и принципов функционирования (адаптивных) средств обучения в основе автоматизированных информационно-образовательных сред, а также проблематика их внедрения и практического использования.

Разработана семантическая модель сохранения, извлечения и поиска информации информационного ресурса (предмета изучения) в информационном хранилище среды автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе параметрических когнитивных моделей.

## Литература

1. *Анастаси А.* Психологическое тестирование / А. Анастаси, С. Урбина. – СПб.: «Питер», 2005. – 686 с.
2. *Аршинов В.И. и другие* Когнитивные процессы / под ред. В.И. Аршинова. – 2004. – 410 с.
3. *Башмаков А.И.* Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М.: «Филин», 2003. – 630 с.
4. *Бершадский А.М., Кревский И.Г.* Дистанционное образование на базе новых информационных технологий: учеб. пособие / «М-во общ. и проф. образования Росс. Федерации». «Пенз. гос. техн. ун-т». – Пенза: «ПГТУ», 1997. – 55 с.
5. *Бурлачук Л.Ф.* Психодиагностика: учеб. для ВУЗов / Л.Ф. Бурлачук. – СПб.: «Питер», 2006. – 349 с.
6. *Гик М.Л.* Когнитивные основы переноса знаний. – М.: «ИНИОН» "РАН", 1990. – 67 с.
7. *Глушков В.М.* Кибернетика: Вопросы теории и практики / отв. ред. В.С. Михалевич; «АН СССР». – М.: «Наука», 1986. – 477 с.
8. *Городецкий В.И.* Технология искусственного интеллекта для управления последовательно-параллельными процессами. – СПб.: «СПб. ассоциация искусственного интеллекта», 1992. – 36 с.
9. *Довгялло А.М.* Основы учебной информатики и вычислительной техники / под общ. ред. П.И. Сердюкова. – Киев: «Выща школа», 1990. – 175 с.
10. *Дружинин В.Н.* Когнитивные способности: структура, диагностика, развитие. – М.: «ПЕР СЭ»; СПб.: «ИМАТОН-М», 2001. – 223 с.
11. *Ершов А.П.* Концепция использования средств вычислительной техники в сфере образования: информатизация образования. – Новосибирск: Препринт «"ВЦ" "СО" "АН СССР"», 1990. – 58 с.
12. *Измайлов Ч.А.* Психофизиология цветового зрения. – М.: «Изд. "МГУ"», 1989. – 205 с.
13. Информационный рынок в России / Ю.М. Арский, Р.С. Гиляревский, В.С. Егоров; «"ВИНИТИ" "РАН"», «Гос. ком. РФ по науке и технологиям». – М.: «Изд. "РАН"», 1996. – 293 с.
14. Когнитивная психология памяти / под ред. Ульриха Найссера и Айры Хаймен; 2<sup>е</sup> междунар. изд. – Москва: «Олма-Пресс», 2005. – 639 с.
15. *Кроль В.М.* Психофизиологические аспекты разработки визуального пользовательского интерфейса нового поколения // Пользовательский интерфейс: исследование, проектирование, реализация, 1993, №3.
16. Методы психологической диагностики: сб. ст. / «"Ин-т психологии" "РАН"»; отв. ред. Дружинин В.Н., Галкина Т.В. – М.: «ИИП "РАН"», 1993. – 85 с., 1994. – 181 с.
17. *Норенков И.П.* Информационные технологии в образовании: учебное пособие / И.П. Норенков, А.М. Зимин. – М.: «Изд. "МГТУ им. Н.Э. Баумана"», 2004. – 351 с.
18. *Холодная М.А.* Психология интеллекта: парадоксы исследования. – М.: «Изд-во "Барс"», 1997, СПб.: «Изд-во "Питер"», 2002. – 264 с.
19. *Ветров А.Н.* Среда автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей: диссертация – аттестационная работа (в форме научной монографии) на правах рукописи (техн., физ.-мат. и мед. науки) (спец. 05.13.01, 05.13.10, 19.00.02 (19.00.03)) / А.Н. Ветров; «СПбГУ». – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2005, М.: «РАО», 2007, СПб.: «СПбГУ», 2018, 2020. – 272 с. (256 с.).
20. Научно-образовательный портал «АЕТ ТКМ СФА» Ветрова А.Н. [www.vetrovan.spb.ru](http://www.vetrovan.spb.ru).

21. Искусственный интеллект и вычислительная логика: когнитивная технология для ИИ бизнес аналитики / под редакцией К.Ф. Нурани. – Палм бэй, ФЛ: «Академическая пресса Apple», 2022. – 286 с.
22. *Вергутс Т.* Введение в моделирование когнитивных процессов. – Кембридж, Массачусетс: «Пресса МИТ», 2022. – 264 с.
23. Появление достижений для виртуальной и дополненной реальности в здравоохранении / Л. Коэльо, Р. Кейрос, С. Рейс. – Херши, ПА: «Научная ссылка медицинской информации», 2022. – 307 с.
24. Эволюция механизмов обучения и памяти / под редакцией М.А. Краузе, К.Л. Холлис, М.Р. Папини. – Кембридж, СК; Нью-Йорк, НИ: «Пресса Кембриджского университета», 2022. – 408 с.
25. *Болес Д.Б.* Когнитивная эволюция: от одиночных клеток до человеческого разума / Д.Б. Болес. – Нью-Йорк, НИ: «Роутледж», 2022. – 424 с.
26. Обработка естественного языка в искусственном интеллекте / под редакцией Б.К. Мишры и Р.Кумара. – Берлингтон, ОН, Канада; Палм бэй, Флорида: «Академическая пресса Apple», 2021. – 278 с.
27. *Льето А.* Когнитивный дизайн для искусственных разумов / А. Льето. – Абингдон, Оксон; Нью-Йорк, НИ: «Роутледж», «Группа Тейлора и Фрэнсиса», 2021. – 136 с.
28. *Грум Д.* Введение в когнитивную психологию: процессы и расстройства / Д. Грум и другие. – Милтон парк, Абингдон, Оксон; Нью-Йорк, НИ: «Роутледж», 2021. – 444 с.
29. *Ванг Чжэ.Дж.* Моделирование когнитивного выбора / Чж.Дж. Ванг и Дж.Р. Бусемейер. – Кембридж, Массачусетс: «Пресса МИТ», 2021. – 286 с.
30. *Рейхле Э.Д.* Вычислительные модели чтения: формальные описания разума в действии / Э.Д. Рейхле. – Нью-Йорк: «Пресса Оксфордская университета», 2021. – 544 с.
31. *Монте-Серрат Д.М.* Естественный язык для искусственного интеллекта / Д.М. Монте-Серрат, К. Каттани. – Вальтам: «Эльзеvir», 2021. – 252 с.
32. *Хамада М.* Изучение слов из чтения: когнитивная модель вывода слово-значение / М. Хамада. – Лондон; Нью-Йорк: «Академическое Блумсбури», 2021. – 172 с.
33. *Лефрансуа Г.Р.* Теории человеческого обучения: кошка миссис Гриббин / Г.Р. Лефрансуа. – Кембридж; Нью-Йорк, НИ: «Пресса Кембриджского университета», 2020. – 566 с.
34. Когнитивные и аффективные перспективы на иммерсионную технологию в образовании / под редакцией Р.З. Чжэна. – Херши, ПА: «Ссылка информационной науки», 2020. – 337 с.
35. Когнитивная информатика, компьютерное моделирование и когнитивная наука, том 1: теория, тематические исследования и приложения / Г.Р. Синха, Дж.С. Сури. – Сан Диего: «Академическая пресса Эльзеvir», 2020. – 410 с.
36. Человеко-компьютерное взаимодействие / Т. Озсевен. – Нью-Йорк: «Издатели науки Нова», 2020. – 230 с.
37. Когнитивная аналитика: концепции, методологии, инструменты и приложения / Ассоциация управления информационными ресурсами. – Херши, ПА: «Ссылка инженерной науки», 2020. – 1961 с.
38. *Андерсон Дж.Р.* Когнитивная психология и ее последствия / Дж.Р. Андерсон. – Нью-Йорк, НИ: «Достойные издатели», 2020. – 560 с.
39. *Лоури Т.* Искусственный интеллект в здравоохранении: руководство ведущего к победе в новой эре интеллектуальных оздоровительных систем / Т. Лоури. – Бока Ратон: «Пресса ЦРЦ», «Тейлор и Фрэнсис», 2020. – 222 с.
40. *Эль-Завави А.М.* Исследование когнитивных процессов одновременной интерпретации: англо-арабско-английская динамика / А.М. Эль-Завави. – Лэнхэм: «Книги Лексингтона», 2019. – 175 с.
41. *Зельнер Б. П.* Обучающие симуляции в образовании / Б. П. Зельнер. – Нью-Йорк: «Роутледж», 2019. – 158 с.
42. Когнитивные архитектуры / под редакцией М.И.А. Феррейры, Дж.С. Секейры, Р. Вентуры. – Чам: «Международное издательство Спрингер», 2019. – 278 с.
43. Исследование когнитивных процессов перевода / под редакцией Д. Ли, В.Л. Чэнг Лэй, Ю. Хи. – Сингапур: «Спрингер Сингапур», 2019. – 201 с.

44. Когнитивная информатика и мягкие вычисления: известия КИМВ 2017 / под редакцией П.К. Маллика, В.Е. Баласа, А.К. Бхоя, А.Ф. Зобаа. – Сингапур: «Спрингер Сингапур», 2019. – 809 с.
45. *Макбрайд Д.М.* Когнитивная психология: теория, процесс и методология / Д.М. Макбрайд, Дж.К. Каттинг. – Лос Анджелес; Лондон: «Седже», 2019. – 382 с.
46. Когнитивная лингвистика / под редакцией Э. Донбровской и Д. Дивьяка. – Берлин; Бостон: «Де Грюйтер Мутон», 2019. – 800 с.
47. Когнитивные лингвистические подходы к тексту и дискурсу: от поэтики до политики / под редакцией К. Харта. – Эдинбург: «Пресса Эдинбургского университета», 2019. – 206 с.
48. *Берувидес Г.* Искусственная когнитивная архитектура с возможностями само-обучения и само-оптимизации: тематические исследования в процессах микрообработки / Г. Берувидес. – Чам: «Международное издательство Спрингер», 2019. – 195 с.
49. Прикладная математика и вычислительный интеллект / под редакцией А.М. Хиль-Лафуэнте, Дж.М. Меруго, Б.К. Дасса, Р. Вермы. – Чам: «Международное издательство Спрингер», 2018. – 428 с.
50. *Мишра А.* Когнитивно вдохновленная обработка естественного языка: исследование, основанное на слежении за глазами / А. Мишра, П. Бхаттачарья. – Сингапур: «Спрингер Сингапур», 2018. – 174 с.
51. *Гурумурти С.* Когнитивная наука и искусственный интеллект: достижения и приложения / С. Гурумурти, Б.Н. Кумар Рао, Х.-Ж. Гао. – Сингапур: «Спрингер Сингапур», 2018. – 112 с.
52. Инновация и расширение в исследовании процесса перевода / под редакцией И. Лакрузы, Р. Яэскеляйна. – Амстердам; Филадельфия: «Издательская компания Джона Беньямина», 2018. – 302 с.
53. Инвариантности в обработке информации человека / под редакцией Т. Лахманна и Т. Вейса. – Нью-Йорк: «Роутледж», 2018. – 320 с.
54. Сенсорные восприятия в языке, воплощении и эпистемологии / под редакцией А. Байкки, Р. Дигонне, Дж.Л. Эндфорда. – Чам: «Международное издательство Спрингер», 2018. – 215 с.
55. Когнитивная нейробиология консолидации памяти / под редакцией Н. Аксмахера и Б. Раша. – Чам: «Международное издательство Спрингер», 2017. – 417 с.
56. *Бёргерс Ч.* Введение в моделирование нейронной динамики / Ч. Бёргерс. – Чам: «Международное издательство Спрингер», 2017. – 457 с.
57. Психология цифрового обучения: построение, обмен и приобретение знаний с помощью цифровых медиа / под редакцией С. Швана и У. Кресса. – Чам: «Международное издательство Спрингер», 2017. – 205 с.
58. *Соуса Д.А.* Как мозг учится / Д.А. Соуса. – Петушковы дубы, Калифорния: «Корвин», «Издательская компания Седже», 2017. – 377 с.
59. Контекст в общении: когнитивный взгляд / под редакцией Г. Айренти, М. Крусиани и А. Плебе. – Лозанна, Швейцария: «Фронтьерс медиа СА», 2017. – 242 с.
60. Вычислительная и когнитивная нейронаука зрения / под редакцией Ц. Чжао. – Сингапур: «Спрингер Сингапур», 2017. – 315 с.

**Ветров Анатолий Николаевич** — «"автор единой технологии" когнитивного моделирования для системного, финансового и сложного анализа» («АЕТ ТКМ СФА») (согласно статьям 1542, 1543, 1544, 1545, 1546, 1547 и 1551 «ГК РФ» [с 07.06.2004 г.]), «основатель нового научного направления "Когнитивная информатика (компьютерная наука), технология когнитивного моделирования для системного и финансового анализа"» (согласно решению «Президиума "Российской академии естественных наук"» ("РАЕ"))» [протокол №699 от 08.06.2018 г.]), Президент «ГМО "Академии когнитивных естественных наук"». Область научных интересов: системный и финансовый анализ и управление, информационные технологии, информационно-образовательные среды, системы автоматизированного обучения (на расстоянии), инновационные архитектуры и алгоритмы в основе средств автоматизации, (единая) технология когнитивного моделирования, (когнитивная) информатика, психо-физиология восприятия, когнитивная психология и лингвистика. Число научных публикаций — 313. WWW: [www.vetrovan.spb.ru](http://www.vetrovan.spb.ru); Email: [vetrovan@list.ru](mailto:vetrovan@list.ru); адрес: РФ, 195248, г. Санкт-Петербург, пр. Энергетиков, д. 36, кв. 82; телефон: +7(812)950-2706.

A.N. VETROV

**THE FEATURES OF REALIZATION OF THE SEMANTIC MODEL  
OF SAVING, EXTRACTING AND SEARCHING OF THE INFORMATION  
FOR THE ADAPTIVE ELECTRONIC LIBRARY  
BASED ON THE COGNITIVE MODELS**

---

*Vetrov A.N. The features of realization of the semantic model of saving, extracting and searching of the information for the adaptive electronic library based on the cognitive models.*

**Abstract.** The semantic model of saving, extracting and searching of the information for the adaptive electronic library based on the parametrical cognitive models block is presented. The informatization of establishments of the system of education acts as the difficult scientific problem, initiating directly the consideration of a wide range of diverse scientific areas, and also the creation of innovative approaches, methods, technologies and algorithms at realization of the automation means at the basis of the information-educational environment, which provide a possibility of the analysis and increase in efficiency of functioning of the various automated training systems (at distance) of a new generation. In this scientific article are stated some results of scientific research of the author, directed to development of the innovative environment of automated training with the properties of adaptation based on the cognitive models and its new components. The object of research is directly the information-educational environment of the automated (remote) training system of the educational establishment. The subject of research acts the automated (remote) training system with the properties of adaptation based on the parametrical cognitive models block. The research is directed to the possibility of the system analysis of the automated information educational environments and the realization of the means of training of a new generation, providing the individually-oriented controlled process of formation of knowledge of the diverse contingent of trainees taking into account the level of residual knowledge of trainees and the various individual features of personality of the subjects of training (at distance). The hypothesis of research is based on the assumptions about the continuity of development of new information technologies and the expansion of sphere of their use in education, providing the possibility of realization of the means of adaptive training (at distance) in the automated information-educational environments of a new generation, taking into account the physiological, psychological, linguistic and other features of the subjects of educational process (as the controlled technological process), that, eventually, will allow to provide the formation of knowledge of each trainee with the minimal loadings, transaction and temporary expenses (delays), and also to sustain the required level of professional preparation of the trainees. The purpose of research is directly the increase in the efficiency of functioning of the information-educational environments of the automated (remote) training due to realization of the individually-oriented formation of knowledge of the trainee with use of the adaptive generation of diverse educational influences on the basis of the developed innovative parametrical cognitive models block and the realized complex of programs for automation of the various tasks of research. The duplex channel of information interaction realizes the exchange of diverse information between the subjects of training and the means of training and has a set of specific features.

**Keywords:** the adaptive electronic library, the information fragment, the (parametrical) cognitive model, the automated training system (at distance), the means of training, the subject of training, the cognitive modeling technology.

---

**Vetrov Anatoly Nikolaevich** — “the author of the unique technology” of cognitive modeling for the system, financial and complex analysis” (“AUT CMT SFA”) (according to the items 1542, 1543, 1544, 1545, 1546, 1547 and 1551 of “CC of RF” [since the 07.06.2004 y.]), “the founder of the new scientific direction “Cognitive informatics (computer science), cognitive modeling technology for the system and financial analysis”” (according to the decision of “The Presidium of “The Russian academy of natural-science” (“RANS”) [the protocol №699 from the 08.06.2018 y.]), The President of “SIO “Academy of cognitive natural sciences””. The area of scientific interests: the system and financial analysis and control, the information technologies, the information-educational environments, the automated training systems (at distance), the innovative architectures and algorithms in the basis of the automation means, the (unique) cognitive modeling technology, (cognitive) informatics, psycho-physiology of perception, cognitive psychology and linguistics. The quantity of scientific publications — 313. WWW: [www.vetrovan.spb.ru](http://www.vetrovan.spb.ru); Email: [vetrovan@list.ru](mailto:vetrovan@list.ru); the address: RF, 195248, Saint-Petersburg city, pr. Energetikov, h. 36, fl. 82; phone: +7(812)950-2706.

## References

1. *Anastazi A.* Psychological testing / A. Anastazi, S. Urbina. – SPb.: “Piter”, 2005. – 686 p.
2. *Arshinov V.I. and others* Cognitive processes / edited by V.I. Arshinov. – 2004. – 410 p.
3. *Bashmakov A. I.* The development of computer textbooks and training systems. – M.: “Eagle owl”, 2003. – 630 p.
4. *Bershadsky A.M., Krevsky I.G.* The remote education on the basis of a new information technologies: the learn. manual / “The M-ry of gen. and prof. education of The Russ. Federation”. “The Penz. st. tech. un-ty”. – Penza: “PSTU”, 1997. – 55 p.
5. *Burlachuk L.F.* Psychodiagnostics: the textb. for HELs / L. F. Burlachuk. – SPb.: “Piter”, 2006. – 349 p.
6. *Geek M.L.* The cognitive bases of transfer of knowledge. – M.: “INION” of “RAS”, 1990. – 67 p.
7. *Glushkov V.M.* Cybernetics: The questions of theory and practice / the resp. ed. V.S. Mikhalevich; “AS of USSR”. – M.: “Science”, 1986. – 477 p.
8. *Gorodetsky V.I.* The technology of the artificial intelligence for the control of serial-parallel processes. – SPb.: “The SPb. association of artificial intelligence”, 1992. – 36 p.
9. *Dovgalyo A.M.* The bases of learning informatics and computer facilities / editorial staff by P.I. Serdyukov. – Kiev: “High school”, 1990. – 175 p.
10. *Druzhinin V.N.* Cognitive abilities: structure, diagnostics, development. – M.: “PER SE”; SPb.: “IMATON-M”, 2001. – 223 p.
11. *Yershov A.P.* The conception of the use of the means of computer facilities in the sphere of education: informatization of education. – Novosibirsk: The pre-print of ““CC” of “SB” of “AS of USSR””, 1990. – 58 p.
12. *Iznaylov Ch.A.* Psychophysiology of color vision. – M.: “The publ. house of “MSU””, 1989. – 205 p.
13. *Information market in Russia / Yu.M. Arsky, R.S. Gilyarevsky, V.S. Egorov; ““VINITI” of “RAS””, “The st. comm. of RF on science and technologies”. – M.: “The publ. house of “RAS””, 1996. – 293 p.*
14. *Cognitive psychology of memory / edited by Ulrich Neisser and Ira Haymen; the 2nd internat. ed. – Moscow: “Olma-Press”, 2005. – 639 p.*
15. *Kroll V.M.* The psychophysiological aspects of development of the visual user interface of a new generation // User interface: research, design, realization, 1993, № 3.
16. *The methods of psychological diagnostics: the coll. of art. / ““The in-t of psychology” of “RAS””, the resp. ed. Druzhinin V.N., Galkina T.V. – M.: ““IP” of “RAS””, 1993. – 85 p., 1994. – 181 p.*
17. *Norenkov I.P.* Information technologies in education: the learning manual / I.P. Norenkov, A.M. Zimin. – M.: “The publ. house of “MSTU n. a. N.E. Bauman””, 2004. – 351 p.
18. *Holodnaya M.A.* Psychology of intelligence: paradoxes of research. – M.: “The publ. house “Bars””, 1997, SPb.: “The publ. house “Piter””, 2002. – 264 p.
19. *Vetrov A.N.* The environment of automated training with the properties of adaptation based on the cognitive models: the dissertation – the attestation work (in the form of scientific monography) on the rights of manuscript (techn., phys.-math. and med. sciences) (spec. 05.13.01, 05.13.10, 19.00.02 (19.00.03)) / A.N. Vetrov; “SPbSU”. – SPb.: “SPbSETU “LETI””, 2005, M.: “RAS”, 2007, SPb.: “SPbSU”, 2018, 2020. – 272 p. (256 p.).
20. The scientific-educational portal of “AUT CMT SFA” Vetrov A.N. [www.vetrovan.spb.ru](http://www.vetrovan.spb.ru).

21. Artificial intelligence and computing logic: cognitive technology for AI business analytics / edited by C.F. Nourani. – Palm bay, FL: “Apple academic press”, 2022. – 286 p.
22. Verguts T. Introduction to modeling cognitive processes. – Cambridge, Massachusetts: “The MIT press”, 2022. – 264 p.
23. Emerging advancements for virtual and augmented reality in healthcare / L. Coelho, R. Queirós, S. Reis. – Hershey, PA: “Medical information science reference”, 2022. – 307 p.
24. Evolution of learning and memory mechanisms / edited by M.A. Krause, K.L. Hollis, M.R. Papini. – Cambridge, UK; New York, NY: “Cambridge university press”, 2022. – 408 p.
25. Boles D.B. Cognitive evolution: from single cells to the human mind / D.B. Boles. – New York, NY: “Routledge”, 2022. – 424 p.
26. Natural language processing in artificial intelligence / edited by B.K. Mishra and R. Kumar. – Burlington, ON, Canada; Palm bay, Florida: “Apple academic press”, 2021. – 278 p.
27. Lieto A. Cognitive design for artificial minds / A. Lieto. – Abingdon, Oxon; New York, NY: “Routledge”, “Taylor & Francis group”, 2021. – 136 p.
28. Groome D. Introduction to cognitive psychology: processes and disorders / D. Groome and others. – Milton park, Abingdon, Oxon; New York, NY: “Routledge”, 2021. – 444 p.
29. Wang Zh.J. Cognitive choice modeling / Zh.J. Wang and J.R. Busemeyer. – Cambridge, Massachusetts: “The MIT press”, 2021. – 286 p.
30. Reichle E.D. Computational models of reading: formal descriptions of the mind in action / E.D. Reichle. – New York: “Oxford university press”, 2021. – 544 p.
31. Monte-Serrat D.M. Natural language for artificial intelligence / D.M. Monte-Serrat, C. Cattani. – Waltham: “Elsevier”, 2021. – 252 p.
32. Hamada M. Learning words from reading: a cognitive model of word-meaning inference / M. Hamada. – London; New York: “Bloomsbury academic”, 2021. – 172 p.
33. Lefrançois G.R. Theories of human learning: Mrs Gribbin’s cat / G.R. Lefrançois. – Cambridge; New York, NY: “Cambridge university press”, 2020. – 566 p.
34. Cognitive and affective perspectives on immersive technology in education / edited by R.Z. Zheng. – Hershey, PA: “Information science reference”, 2020. – 337 p.
35. Cognitive informatics, computer modelling and cognitive science, vol. 1: theory, case studies and applications / G.R. Sinha, J.S. Suri. – San Diego: “Elsevier academic press”, 2020. – 410 p.
36. Human-computer interaction / T. Ozseven. – New York: “Nova science publishers”, 2020. – 230 p.
37. Cognitive analytics: concepts, methodologies, tools and applications / Information resources management association. – Hershey, PA: “Engineering science reference”, 2020. – 1961 p.
38. Anderson J.R. Cognitive psychology and its implications / J.R. Anderson. – New York, NY: “Worth publishers”, 2020. – 560 p.
39. Lawry T. Artificial intelligence in healthcare: a leader’s guide to winning in the new age of intelligent health systems / T. Lawry. – Boca Raton: “CRC press”, “Taylor & Francis”, 2020. – 222 p.
40. El-Zawawy A.M. Exploring the cognitive processes of simultaneous interpreting: English-Arabic-English dynamics / A.M. El-Zawawy. – Lanham: “Lexington books”, 2019. – 175 p.

41. *Zoellner B.P.* Learning simulations in education / B.P. Zoellner. – New York: “Routledge”, 2019. – 158 p.
42. Cognitive architectures / edited by M.I.A. Ferreira, J.S. Sequeira, R. Ventura. – Cham: “Springer international publishing”, 2019. – 278 p.
43. Researching cognitive processes of translation / edited by D. Li, V.L. Cheng Lei, Yu. He. – Singapore: “Springer Singapore”, 2019. – 201 p.
44. Cognitive informatics and soft computing: proceeding of CISC 2017 / edited by P.K. Mallick, V.E. Balas, A.K. Bhoi, A.F. Zobaa. – Singapore: “Springer Singapore”, 2019. – 809 p.
45. *McBride D.M.* Cognitive psychology: theory, process and methodology / D.M. McBride, J.C. Cutting. – Los Angeles; London: “SAGE”, 2019. – 382 p.
46. Cognitive linguistics / edited by E. Dąbrowska and D. Divjak. – Berlin; Boston: “De Gruyter Mouton”, 2019. – 800 p.
47. Cognitive linguistic approaches to text and discourse: from poetics to politics / edited by C. Hart. – Edinburgh: “Edinburgh university press”, 2019. – 206 p.
48. *Beruvides G.* Artificial cognitive architecture with self-learning and self-optimization capabilities: case studies in micromachining processes / G. Beruvides. – Cham: “Springer international publishing”, 2019. – 195 p.
49. Applied mathematics and computational intelligence / edited by A.M. Gil-Lafuente, J.M. Merigó, B.K. Dass, R. Verma. – Cham: “Springer international publishing”, 2018. – 428 p.
50. *Mishra A.* Cognitively inspired natural language processing: an investigation based on eye-tracking / A. Mishra, P. Bhattacharyya. – Singapore: “Springer Singapore”, 2018. – 174 p.
51. *Gurumoorthy S.* Cognitive science and artificial intelligence: advances and applications / S. Gurumoorthy, B.N. Kumar Rao, X.-Zh. Gao. – Singapore: “Springer Singapore”, 2018. – 112 p.
52. Innovation and expansion in translation process research / edited by I. Lacruz, R. Jääskeläinen. – Amsterdam; Philadelphia: “John Benjamins publishing company”, 2018. – 302 p.
53. Invariances in human information processing / edited by T. Lachmann and T. Weis. – New York: “Routledge”, 2018. – 320 p.
54. Sensory perceptions in language, embodiment and epistemology / edited by A. Baicchi, R. Digonnet, J.L. Sandford. – Cham: “Springer international publishing”, 2018. – 215 p.
55. Cognitive neuroscience of memory consolidation / edited by N. Axmacher and B. Rasch. – Cham: “Springer international publishing”, 2017. – 417 p.
56. *Börgers Ch.* Introduction to modeling neuronal dynamics / Ch. Börgers. – Cham: “Springer international publishing”, 2017. – 457 p.
57. Psychology of digital learning: constructing, exchanging and acquiring knowledge with digital media / edited by S. Schwan and U. Cress. – Cham: “Springer international publishing”, 2017. – 205 p.
58. *Sousa D.A.* How the brain learns / D.A. Sousa. – Thousand oaks, California: “Corwin”, “Sage publishing company”, 2017. – 377 p.
59. Context in communication: a cognitive view / edited by G. Airenti, M. Cruciani and A. Plebe. – Lausanne, Switzerland: “Frontiers media SA”, 2017. – 242 p.
60. Computational and cognitive neuroscience of vision / edited by Q. Zhao. – Singapore: “Springer Singapore”, 2017. – 315 p.