

УДК 621.081

**Вишняков Ю.М.****Проверка непротиворечивости исходных описаний конечных автоматов**

В 60-70-х годах на теорию конечных автоматов (КА), как универсальный инструментальный описания и синтеза цифровых схем, возлагались большие надежды. Однако возможности технологического базиса и информационные технологии того времени ограничили практическое использование теории КА только рамками структурного синтеза. Абстрактный синтез так и остался предметом теоретических изысканий. Сегодня в автоматизированном проектировании происходит интенсивный переход к интегрированным инструментальным средствам, осуществляющим сквозную разработку проектов на всех уровнях. В таких системах наряду со стандартными средствами проектирования топологии и моделирования должны присутствовать и средства реализации проектных процедур логического синтеза. Таким образом сегодня сформированы практические потребности и имеются все условия, чтобы абстрактная теория КА заняла достойное место в автоматизированном проектировании. Однако в этом плане она должна быть переработана в контексте сквозного автоматизированного проектирования.

В рамках этой цели предлагаемая работа развивает абстрактный синтез в части построения непротиворечивых описаний КА на языке регулярных выражений.

Пусть заданы входной  $X=\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$  и выходной  $Y=\{Y_1, Y_2, \dots, Y_m\}$  алфавиты. КА перерабатывает входные слова (цепочки)  $\alpha \in X^*$  в выходные  $\beta \in Y^*$  в соответствии с алфавитным (автоматным) оператором  $\beta=F(\alpha)$  (A-оператор). Доказано, что обрабатываемые

КА множества цепочек, относятся к классу регулярных множеств (РМ), которые задаются через правила их порождения, называемые регулярными выражениями (РВ) [1].

В алгебре РВ по определению  $\emptyset$ ,  $\lambda$  (пустая цепочка),  $X_1, X_2, \dots, X_n$  являются элементарными РВ. Если  $e_1, e_2, e$  - РВ, то результаты операций  $e_1 * e_2$  (конкатенации),  $e_1 | e_2$  (ИЛИ),  $\{e\}$  (Клини),  $(e)$  (круглые скобки) также являются РВ. Также отметим, что порождаемое множество цепочек или язык РВ  $e$  обозначают через  $lel$ .

Представим А-оператор через систему РВ (СРВ). Для этого выделим в  $X^*$  подмножества регулярных цепочек  $E_1, E_2, \dots, E_m$  (в общем случае бесконечных) таким образом, чтобы цепочка  $\alpha \in E_1$  приводила к появлению на выходе КА буквы  $Y_1, \alpha \in E_2$  - буквы  $Y_2, \alpha \in E_m$  -  $Y_m$ . Для случая  $\alpha \in X^* \setminus (E_1 \cup E_2 \cup \dots \cup E_m)$  определим дополнительную букву  $Y_{m+1}$ . Также введем условие непротиворечивости  $E_i \cap E_j = \emptyset$  ( $i, j = 1..m, i \neq j$ ). Представим каждое множество  $E_i$  порождающим его регулярным выражением (РВ)  $e_i$  ( $le_i = E_i$ ). Тогда представляющая КА система соотношений вида (1) и называется СРВ:

$$\begin{cases} Y_1 \Leftrightarrow e_1, Y_2 \Leftrightarrow e_2, \dots, Y_m \Leftrightarrow e_m; \\ Y_{m+1} \Leftrightarrow X^* \setminus (E_1 \cup E_2 \cup \dots \cup E_m); \\ E_i \cap E_j \Leftrightarrow \emptyset (i, j = 1, \dots, m, i \neq j). \end{cases} \quad (1)$$



Рис.1 Система переходов

Поскольку взаимно однозначное соответствие между языком и порождающим его РВ отсутствует (например, РВ  $a\{a\}$  и  $\{a\}a$  порождают различными способами один и тот же язык), построение непротиворечивой СРВ требует далеко нетривиальных действий. И в этой связи можно предположить, что средства исследования непротиворечивости СРВ нужно искать вне алгебры РВ.

Ближайшей моделью к РВ, которой может быть промоделирован разбор цепочек, является система переходов (СП), дуги которой взвешены буквами входного алфавита. КА с выходным алфавитом  $Y = \{0, 1\}$ , распознающий язык  $lel$ , называют конечным распознавателем (КР). Представление КР в виде диаграммы состояний (рис.1), в которой начальная вершина S и конечная вершина Z связаны дугой e называется системой переходов (СП). Здесь любая цепочка  $\alpha \in lel$  переводит КА из состояния S в состояние Z [2].

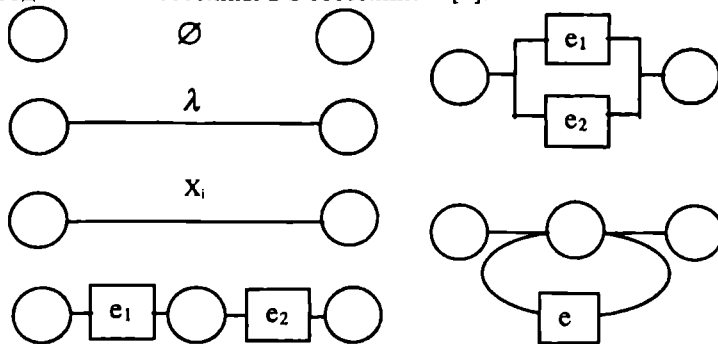


Рис. 2 СП элементарных РВ

СП элементарных РВ приведены на рис.2. В соответствии с алгеброй РВ СП любого РВ  $e$  можно представить в виде композиции элементарных СП. Такую СП будем называть приведенной и обозначать через  $СП_e$ . Введем на  $СП_e$  ряд понятий.

**Определение 1.** Если из некоторого состояния  $Q$  исходит  $\lambda$ -дуга в состояние  $A_1$ , из состояния  $A_1$  в состояние  $A_2$  и т.д. до состояния  $T$ , а из состояния  $T$  нет исходящих  $\lambda$ -дуг, то будем говорить, что состояние  $Q$  связано с состоянием  $T$  линейным  $\lambda$ -путем.

**Определение 2.** Если из некоторого состояния  $Q$  исходит  $\lambda$ -дуга в состояние  $A_1$ , а из состояния  $A_1$  в состояние  $A_2$  и т.д. состояния  $A_k$ , а из состояния  $A_k$  в состояние  $Q$ , то будем говорить, что состояние  $Q$ ,  $A_1, A_2, \dots, A_k$  входят в один и тот же кольцевой  $\lambda$ -путь.

Длиной  $\lambda$ -пути будем называть число входящих в него  $\lambda$ -дуг.

**Определение 3.** Блоком состояний (БС) для некоторого состояния  $Q$  БС( $Q$ ) назовем множество состояний, включающих само состояние  $Q$  и все состояния, входящие в  $\lambda$ -пути, исходящие из состояния  $Q$ .

Если из состояния  $Q$  не исходит  $\lambda$ -путей, то БС( $Q$ ) =  $\{Q\}$ . В дальнейшем БС( $Q$ ), включающий более чем одно состояние, будем обозначать  $\lambda$ -БС( $Q$ ).

**Определение 4.** Если из состояния  $Q$  исходит один или несколько  $\lambda$ -путей единичной длины, то  $\lambda$ -БС( $Q$ ) назовем простым, в противном случае составным.

Введем на СП функцию разбора  $\mu$ , представляющую отображение  $\{БС\} \times X \rightarrow БС$ . Ее по аналогии с функцией переходов запишем в виде  $БС = \mu(БС(Q), x_i)$ . Цепочка  $\alpha$  допускается КА, если существует функция разбора вида  $БС(Z_i) = \mu(БС(S), \alpha)$ , где  $S$  - начальное состояние,  $Z_i$  - заключительное состояние СП КА.

Пусть задана СРВ  $e_1, e_2, \dots, e_m$  и для каждого РВ выполнено независимое построение СП<sub>п</sub>. Здесь  $S_1, S_2, \dots, S_m$  начальные и  $Z_1, Z_2, \dots, Z_m$  заключительные состояния соответствующих СП<sub>п</sub>. Введем следующую проверочную таблицу (ПТ), на основе которой будем одновременно строить функцию разбора для всех РВ. ПТ содержит  $m+1$  столбец, где  $1, 2, \dots, m$  столбцы, соответствуют буквам входного алфавита  $X$ , а 0-столбец представляет БС, именуемые строки. Множество строк ПТ разбито на группы, каждая из которых может содержать до  $m$  строк по числу РВ, и представляет БС для всех РВ, полученных на некотором шаге построения функции разбора. В клетку пересечения строки и столбца записывается вычисленное значение функции разбора для данного БС и входной буквы.

#### Алгоритм проверки непротиворечивости СРВ.

1. Построить пустую ПТ, сформировать БС( $S_1$ ), БС( $S_2$ ), ..., БС( $S_m$ ) и поименовать ими первую группу строк;
2. Для всех букв  $x_i \in X$  вычислить функцию разбора;
3. Образовать новую группу строк и поименовать их новыми БС, полученными в п.2 и не содержащими заключительных состояний  $Z_i$ .
4. Повторять п.2 до тех пор, пока не перестанут образовываться новые БС, не содержащие заключительных состояний.

Выход: СРВ противоречива, если на некотором шаге для одной и той же входной буквы получены более чем один БС, содержащий заключительные состояния.

В качестве примера ниже представлены проверяемая на непротиворечивость СРВ, СП, входящих в нее РВ (рис.4), и соответствующая ПТ:

$$\begin{cases} e_1 = a \{ b \} c \\ e_2 = a \{ b \} d \end{cases} \quad (2)$$

Проверочная таблица

№ пп	Вход БС	a	b	c	d
1	S <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>		-	-
	S <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>	-	-	-
2	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>			
	A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>			
2	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	-	B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	Z <sub>1</sub>	-
	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	-	B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	-	Z <sub>2</sub>
3	B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>		B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	Z <sub>1</sub>	
	B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	-	B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	-	Z <sub>2</sub>

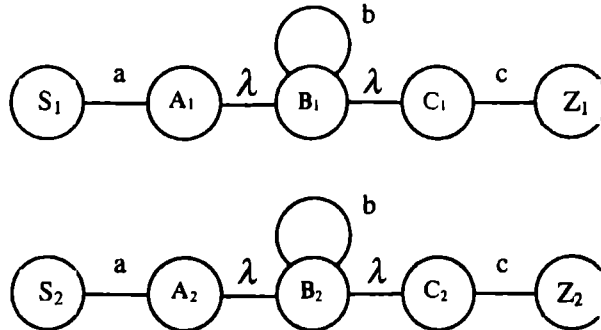


Рис.3 СП элементарных

Как это видно из построения ПТ СВВ (2) является непротиворечивой.

Итак, предлагаемая в работе процедура проверки на непротиворечивость исходных описаний КА, может быть положена в основу построения одной из функциональных частей программной подсистемы логического синтеза интегрированной инструментальной среды САПР. Это позволит на ранних этапах проектирования выявить корректность исходного описания объекта проектирования.

Литература

1. Вавилов Е.Н., Портной Г.П. Синтез схем электронных цифровых машин. М.: Сов.радио, 1963. 440 с.
2. Грис Д. Конструирование компиляторов для цифровых вычислительных машин. М.: Мир, 1975, 545 с.
3. Вишняков Ю.М. Инструментарий разработчика СБИС. - Таганрог: ТРТУ, 1993. 178 с.

Новое название: Известия ЮФУ. Технические науки (с 2007 года)

Номер: **2 (8)** Год: **1998**

Тема выпуска: Интеллектуальные САПР

Название статьи

Стр.

Цит.

**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ**

<input type="checkbox"/>	<b>ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ</b> <i>Курейчик В.М.</i>	4-7	15
<input type="checkbox"/>	<b>ТРАССИРОВКА В КОММУТАЦИОННОМ БЛОКЕ НА ОСНОВЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР</b> <i>Лебедев Б.К.</i>	7-21	1
<input type="checkbox"/>	<b>НАДЪЯЧЕЕЧНАЯ ТРАССИРОВКА НА ОСНОВЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР</b> <i>Давиденко В.Н.</i>	22-28	1
<input type="checkbox"/>	<b>ПРИМЕНЕНИЕ ГРУППИРУЮЩЕГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОДНОМЕРНОЙ УПАКОВКИ</b> <i>Бондалетов А.В.</i>	28-33	0
<input type="checkbox"/>	<b>ПЛАНИРОВАНИЕ ПОСТАВОК ТОРГОВОЙ ФИРМЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМИТАЦИИ И ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА</b> <i>Емельянов В.В., Захаров П.А.</i>	33-43	0
<input type="checkbox"/>	<b>ОПТИМИЗАЦИЯ ОТБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭВОЛЮЦИИ ДЛЯ ЗАДАЧИ РАСПОЗНАВАНИЯ ТЕКСТА</b> <i>Хашковский В.В., Толкачев А.Н.</i>	44-49	0
<input type="checkbox"/>	<b>ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ КОМПОНОВКИ НА ОСНОВЕ ОБОБЩЕННОГО КРИТЕРИЯ</b> <i>Рябец М.Н.</i>	49-51	0
<input type="checkbox"/>	<b>GENETIC APPROACH TO TRAINING NEURAL NETWORKS: APPLICATION TO A FORECAST OF STOCK MARKET VOLATILITY</b> <i>Dergatchev S.</i>	51-53	0
<input type="checkbox"/>	<b>ПЕРСПЕКТИВНЫЕ АРХИТЕКТУРЫ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОИСКА</b> <i>Курейчик В.В.</i>	53-56	3
<input type="checkbox"/>	<b>РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕПЕЙ ПО СЛОЯМ В МСМ</b> <i>Щеглов С.Н., Мухлаев А.В., Кулинский В.А.</i>	56-59	0
<input type="checkbox"/>	<b>ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ГЛОБАЛЬНОЙ ТРАССИРОВКИ</b> <i>Лебедев О.Б.</i>	60-69	0
<input type="checkbox"/>	<b>РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОДНОМЕРНОЙ УПАКОВКИ С ПОМОЩЬЮ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА</b> <i>Мухлаева И.В.</i>	69-75	0
<b>АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ</b>			
<input type="checkbox"/>	<b>ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В ГИС ПРИ НАЛИЧИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ</b> <i>Самойлов Л.К., Беляков С.Л., Сидоренко М.П.</i>	76-83	1
<input type="checkbox"/>	<b>О ПОВЫШЕНИИ ТОЧНОСТИ ДИСКРЕТИЗАЦИИ КРИВЫХ ПРИ ОЦИФРОВКЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ</b> <i>Белякова М.Л.</i>	83-85	0
<input type="checkbox"/>	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ МОДУЛЬ КАК ОСНОВА ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О ПРОЕКТНЫХ ПРОЦЕДУРАХ В САПР РЭА</b> <i>Мешков В.Е., Берёза А.Н.</i>	85-86	0
<input type="checkbox"/>	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ ЗАМЕНЫ В ПОЛИНОМЕ ПРОИЗВОЛЬНОГО ПОРЯДКА ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ НА КОМПЛЕКСНУЮ</b> <i>Целигоров Н.А.</i>	86-89	0
<input type="checkbox"/>	<b>ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ДЛЯ ВЫВОДА КРИТЕРИЕВ АБСОЛЮТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ МНОГОМЕРНЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ</b>	89-92	0

Целигоров Н.А.

<input type="checkbox"/>	<b>СРЕДСТВА ПРОГРАММНОЙ ПОДДЕРЖКИ САПР, МОДЕЛИРОВАНИЯ И СИНТЕЗА ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ НА ОСНОВЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОЛИНОМОВ</b>	93-97	4
	<i>Глушань В.М., Зинченко Л.А.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>АЛГОРИТМ УДАЛЕНИЯ ЦИКЛОВ В ГРАФЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ ЗАДАЧИ ТРАССИРОВКИ МНОГОСЛОЙНОГО КАНАЛА</b>	98-102	0
	<i>Марченко А.М., Плис А.П.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>МОДЕЛИ ТЕОРИИ ГРАФОВ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ КОНТУРОВ ПО ГРАДИЕНТНОМУ ИЗОБРАЖЕНИЮ</b>	103-106	0
	<i>Броневиц А.Г., Зюзерова Н.С.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ ВЕКТОРНОГО И АНАЛИТИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ КОНТУРА ИЗОБРАЖЕНИЯ</b>	107-112	5
	<i>Каркищенко А.Н., Лепский А.Е., Безуглов А.В.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>ОБ ОДНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВЫДЕЛЕНИЯ НАКЛОННЫХ КРАЕВ ИЗОБРАЖЕНИЙ</b>	112-116	1
	<i>Бутенков С.А.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>ВАРИАЦИОННЫЙ ПОДХОД К СГЛАЖИВАНИЮ И ОПРЕДЕЛЕНИЮ ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧЕК ЧЕРНО-БЕЛЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ</b>	117-121	2
	<i>Каркищенко А.Н., Броневиц А.Г., Зюзерова Н.С.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>ПРИБЛИЖЕННЫЕ МЕТОДЫ ПЕРЕХОДНОГО АНАЛИЗА МЕЖСОЕДИНЕНИЙ СВЕРХБЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ ЦИФРОВЫХ СБИС</b>	121-127	0
	<i>Коробков А.И., Золотов В.П.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТОПОЛОГИИ ЦЕПЕЙ БИС НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА ФОРМИРОВАНИЯ СЕТИ СОЕДИНЕНИЙ</b>	127-129	0
	<i>Сергеев А.С.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>ЦИФРОВОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЛУЧАЙНЫХ ФУНКЦИЙ</b>	129-131	0
	<i>Гридина Е.Г.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР ТРЁХМЕРНЫХ СТРУКТУР</b>	131-138	0
	<i>Гладков Л.А., Коновалов О.В.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ДЕРЕВЬЕВ ШТЕЙНЕРА</b>	139-147	0
	<i>Калашников В.А., Анисимов А.А.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>МЕТОД АППАРАТУРНОЙ ИМИТАЦИИ СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ, ОТНОСЯЩИХСЯ К НЕЧЁТКИМ МНОЖЕСТВАМ</b>	148-149	0
	<i>Гришков А.Ф., Маргелов А.А., Маргелов А.В.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>ПЕРЕВОД СТРУКТУРНОГО ПРОЕКТА ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ НА РАЗЛИЧНЫЕ УРОВНИ ИЕРАРХИИ</b>	150-152	0
	<i>Пилипушко Е.М.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>МЕТОД ПОБЛОЧНОГО ВЫСОКОУРОВНЕВОГО СИНТЕЗА ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ</b>	152-154	0
	<i>Попов Д.И.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ САМОТЕСТИРУЕМЫХ СБИС</b>	155-158	1
	<i>Родзин С.И.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>РАСЧЕТ УРОВНЯ НОРМАЛИЗАЦИИ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ЧЕРЕЗ ЛИНЕЙНЫЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ</b>	159-162	0
	<i>Самойлов Л.К., Турулин И.И.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>ПРОВЕРКА НЕПРОТИВОРЕЧИВОСТИ ИСХОДНЫХ ОПИСАНИЙ КОНЕЧНЫХ АВТОМАТОВ</b>	162-165	0
	<i>Вишняков Ю.М.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>ЛИКВИДАЦИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ КОНФЛИКТОВ МЕЖСОЕДИНЕНИЙ В КАНАЛЕ ПЕРЕД ТРАССИРОВКОЙ</b>	166-172	0
	<i>Мухлаев А.В., Щеглов С.Н., Сеченов М.Д.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>COMPARING OBERON AND JAVA BY A SIMPLE DATA STRUCTURE</b>	172-179	0
	<i>Heuberger P., Malioukov A.</i>		
<input type="checkbox"/>	<b>ЗАДАЧА ВЫБОРА СТРАТЕГИИ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ</b>	179-182	0
	<i>Чурова А.Г.</i>		





<input type="checkbox"/>	<b>ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕТЕВЫХ САПР НА БАЗЕ ГЛОБАЛЬНОЙ СЕТИ INTERNET</b> <i>Янушко В.В.</i>	182-187	1
<input type="checkbox"/>	<b>АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМ В СЕЛЬХОЗМАШИНОСТРОЕНИИ</b> <i>Ткачев А.Г.</i>	187-189	0
<input type="checkbox"/>	<b>МОДИФИКАЦИЯ АЛГОРИТМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛИК ГРАФА С ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИЕЙ</b> <i>Литвиненко В.А., Черненко И.Ю.</i>	190-193	0
<input type="checkbox"/>	<b>CAD/CAM ADEM - НАИЛУЧШАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МЕЛКОСЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА</b> <i>Кашуба Л.А., Чекалин О.В.</i>	193-202	0
<input type="checkbox"/>	<b>ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ РАЗРАБОТАННЫХ МЕТОДОМ СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО СИНТЕЗА В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ</b> <i>Кашуба Л.А., Новокрещенова В.А.</i>	202-206	0
	<b>ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ</b>		
<input type="checkbox"/>	<b>АНАЛИЗ И ВЫБОР РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ МОНОТОННОЙ ЭКСПЕРТНОЙ ИНФОРМАЦИИ</b> <i>Берштейн Л.С., Боженюк А.В.</i>	207-210	2
<input type="checkbox"/>	<b>ПОПОЛНЕНИЕ ЗНАНИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ КАЗУАЛЬНО-ЗАВИСИМЫХ РАССУЖДЕНИЙ</b> <i>Берштейн Л.С., Мелехин В.Б.</i>	210-214	0
<input type="checkbox"/>	<b>ЛОГИЧЕСКИЙ ВЫВОД НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ МЕТАИМПЛИКАЦИИ</b> <i>Мелихова О.А.</i>	214-217	0
<input type="checkbox"/>	<b>ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ МОДЕЛИ КЛАССИФИКАЦИИ</b> <i>Целых А.Н., Тимошенко Р.П.</i>	217-220	3
<input type="checkbox"/>	<b>ГИБРИДНЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И КОГНИТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ</b> <i>Сеченов М.Д.</i>	220-225	2
	<b>МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ И САПР</b>		
<input type="checkbox"/>	<b>ИНФОРМАТИЗАЦИЯ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ РИТМ ПРИ МНОГОУРОВНЕВОМ ОБРАЗОВАНИИ</b> <i>Вишняков Ю.М., Родзин С.И.</i>	226-230	5
<input type="checkbox"/>	<b>НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ НА ОСНОВЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ</b> <i>Курейчик В.М., Нужнов Е.В.</i>	231-235	2
<input type="checkbox"/>	<b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ ОБУЧЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ НА ПРИМЕРЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО САПР</b> <i>Нужнов Е.В., Заграй Н.П.</i>	236-238	0
<input type="checkbox"/>	<b>О СИНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ</b> <i>Колесников А.А.</i>	238-242	13
<input type="checkbox"/>	<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ И НЕЧЕТКОЙ СИТУАЦИОННОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ</b> <i>Вовк С.П.</i>	242-244	2
<input type="checkbox"/>	<b>ТЕХНОЛОГИЯ ВЫБОРА ЭФФЕКТИВНЫХ ТАКТИК ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ</b> <i>Вовк С.П.</i>	244-248	0
<input type="checkbox"/>	<b>НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ УМК "МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ НА ЯЗЫКЕ VHDL" В УЧЕБНОМ КУРСЕ "ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ"</b> <i>Таберкин П.А.</i>	248-250	0
	<b>ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ "ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ САПР-97"</b>		
<input type="checkbox"/>	<b>ALLOCATION PROBLEM USING GENETIC ALGORITHM</b> <i>Dergatchev S., Kureichik V.</i>	251	0
<input type="checkbox"/>	<b>ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ГРУППИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ</b> <i>Курейчик В.В.</i>	252	0
<input type="checkbox"/>	<b>ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ В САПР</b> <i>Курейчик В.В.</i>	252-253	0
<input type="checkbox"/>	<b>О ВОЗМОЖНОСТЯХ ЯЗЫКА ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ FLOGOL</b>	254-255	0

Бенеташвили А.Г.

<input type="checkbox"/>	<b>ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ И ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ - ПУТИ ОБЪЕДИНЕНИЯ</b> <i>Карпова Н.Н.</i>	255-256	0
<input type="checkbox"/>	<b>ПРИМЕНЕНИЕ ГРУППИРУЮЩЕГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОДНОМЕРНОЙ УПАКОВКИ</b> <i>Бондалетов А.В.</i>	256-257	0
	<b>ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ САПР-97»</b>		
<input type="checkbox"/>	<b>КОНЦЕПЦИЯ МАРКЕТИНГА, ОСНОВАННОГО НА ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ (ИННОВАЦИОННЫЙ МАРКЕТИНГ)</b> <i>Бутенко Д.В., Бутенко Л.Н.</i>	257-258	1
	<b>ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ "ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ САПР-97"</b>		
<input type="checkbox"/>	<b>КОМПЬЮТЕРНАЯ ПОДДЕРЖКА АССОЦИАТИВНОГО ПОИСКА ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ</b> <i>Бутенко Д.В., Рыбанов А.А., Чернухин А.В., Бутенко Л.Н.</i>	258-259	1
<input type="checkbox"/>	<b>ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ЗАДАЧ ТРАНСПОРТНОГО ТИПА</b> <i>Чернышев Ю.О., Басова А.В.</i>	259-260	0
<input type="checkbox"/>	<b>ТЕХНОЛОГИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ</b> <i>Еремеев А.П.</i>	260-261	0
<input type="checkbox"/>	<b>ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ</b> <i>Сидоркина И.Г.</i>	261	0
<input type="checkbox"/>	<b>ПРИМЕНЕНИЕ СЕРВЕРОВ INTRANET ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА</b> <i>Куликов Г.Г., Набатов А.Н., Камалова Л.З.</i>	262	0
<input type="checkbox"/>	<b>РЕЧЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ</b> <i>Крашенинников И.В., Афонин С.Л.</i>	262-263	0
<input type="checkbox"/>	<b>ПРЕДИКАТНО-АКТАНТНАЯ СТРУКТУРА МНОГОМЕРНЫХ БАЗ ДАННЫХ</b> <i>Ахметсафина Р.З., Кабальное Ю.С., Карасев С.В.</i>	263-264	0
	<b>ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ САПР-97»</b>		
<input type="checkbox"/>	<b>ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ В 1997 ГОДУ</b> <i>Рыхлов В.С., Науменко Г.Ю., Бурмистрова Е.В.</i>	264	0
	<b>ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ "ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ САПР-97"</b>		
<input type="checkbox"/>	<b>ВЕРОЯТНОСТНО-СЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ</b> <i>Бакусов Л.М., Насыров Р.В., Султанов А.З.</i>	265	0
<input type="checkbox"/>	<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЕТОЧНОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ АЛГОРИТМОВ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ НА ГРАФАХ</b> <i>Князьков В.С., Волченская Т.В.</i>	265-267	0
	<b>ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ САПР-97»</b>		
<input type="checkbox"/>	<b>РАНЖИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОГО ОТНОШЕНИЯ С ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ПРЕДПОЧТЕНИЙ</b> <i>Санжапов Б.Х.</i>	267	0
<input type="checkbox"/>	<b>ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ДЛЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ</b> <i>Давыдов Д.А., Фоменков С.А.</i>	267-268	0
	<b>ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ "ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ САПР-97"</b>		
<input type="checkbox"/>	<b>МЕТОДИКА СИНТЕЗА СРЕДСТВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ В ПОСТАНОВКЕ НЕЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ</b> <i>Костерин В.В., Давыдов Д.А.</i>	268-269	0
<input type="checkbox"/>	<b>ТЕСТИРОВАНИЕ ПЛАНАРНОСТИ ГРАФА С ПОМОЩЬЮ МАТРИЦЫ ЕГО ЦИКЛОВ</b> <i>Павлов Б.И., Гладков Л.А.</i>	269	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>РАЗРАБОТКА ПОШАГОВОГО МЕТОДА ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ В СИСТЕМАХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА</b> <i>Ярченкова И.И., Дарманян А.П.</i>	270	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ВУЗОВ ПО ОБУЧЕНИЮ РАБОТЕ В МЕЖДУНАРОДНОЙ СЕТИ INTERNET</b> <i>Филиппов М.В., Дарманян А.П.</i>	270-271	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ ФОП ТЕХНОЛОГИИ</b> <i>Кулагина И.И.</i>	271-272	0



<input type="checkbox"/>	<b>НЕЧЕТКАЯ МОДЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЗНАНИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ</b> <i>Мелихова О.А.</i>	272	0
<input type="checkbox"/>	<b>КОНЦЕПЦИЯ МАРКЕТИНГА, ОСНОВАННОГО НА ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ (ИННОВАЦИОННЫЙ МАРКЕТИНГ)</b> <i>Бутенко Д.В., Бутенко Л.Н.</i>	272-273	0
<input type="checkbox"/>	<b>ЭВОЛЮЦИОННЫЕ АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ИХ АВТОМАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ</b> <i>Неймарк Ю.И., Рапопорт А.Н.</i>	273-274	0
<input type="checkbox"/>	<b>ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВЕКТОРНЫХ ТРЁХМЕРНЫХ СТРУКТУР</b> <i>Коновалов О.В., Гладков Л.А.</i>	274-275	1
<input type="checkbox"/>	<b>РАЗНЕСЕНИЕ НЕПЛАНАРНЫХ ГРАФОВ, ОПИСАННЫХ В УЗЛАХ РЕШЕТКИ, ПО СЛОЯМ, С ПРОВЕРКОЙ УСЛОВИЙ ПЛАНАРНОСТИ НА КАЖДОМ ПОЛУЧЕННОМ СЛОЕ</b> <i>Коновалов О.В., Гладков Л.А.</i>	276	0
<input type="checkbox"/>	<b>АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ УЧЕБНЫЙ КОМПЛЕКС ПО ТЕОРИИ ПОЛЯ И СРЕДСТВА ДЛЯ ЕГО СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ</b> <i>Репьев Ю.Г.</i>	276-277	0
<input type="checkbox"/>	<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> <i>Тивков М.А.</i>	277-278	1
	<b>ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ САПР-97»</b>		
<input type="checkbox"/>	<b>СТРУКТУРЫ ДАННЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТОПОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СБИС</b> <i>Мякота Е.И., Рыбальченко М.В.</i>	278-279	0
<input type="checkbox"/>	<b>К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ ДИАЛОГА В ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫХ СИСТЕМАХ</b> <i>Сеченов М.Д., Мухлаев А.В.</i>	279-280	0
	<b>ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ "ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ САПР-97"</b>		
<input type="checkbox"/>	<b>УМК "МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ НА ЯЗЫКЕ VHDL" В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ "СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ"</b> <i>Таберкин П.А.</i>	280-281	0
<input type="checkbox"/>	<b>УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ САПР АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С ЭЛЕМЕНТАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА</b> <i>Сахабетдинов М.А., Жернаков С.В.</i>	281-282	0
<input type="checkbox"/>	<b>ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ СЕЛЬХОЗМАШИНОСТРОЕНИЯ</b> <i>Ткачев А.Г.</i>	282	0
<input type="checkbox"/>	<b>РАЗМЕЩЕНИЕ НА ОСНОВЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ</b> <i>Лебедев О.Б.</i>	283	0
<input type="checkbox"/>	<b>ГИПЕРТЕКСТОВАЯ АОС "МОДЕЛИРОВАНИЕ САД/САМ"</b> <i>Кудряшова Э.Е.</i>	283-284	0
<input type="checkbox"/>	<b>ПРИНЦИПЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОБМЕНА ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ</b> <i>Кучуганов В.Н., Шарапов В.А.</i>	284	0
<input type="checkbox"/>	<b>ГИБРИДНЫЕ СЕТИ ПЕТРИ КАК АППАРАТ СИТУАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ПРОЦЕССАМИ</b> <i>Кудряшова Э.Е., Медведев М.А., Самсонов Н.И.</i>	285	0
<input type="checkbox"/>	<b>СИНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ САД/САМ</b> <i>Кудряшова Э.Е.</i>	285-286	0
<input type="checkbox"/>	<b>ПОВЫШЕНИЕ НАПРАВЛЕННОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОИСКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗНАНИЙ О ЗАДАЧЕ</b> <i>Мухлаева И.В., Мухлаев А.В.</i>	286-287	0
<input type="checkbox"/>	<b>ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД С ПРОЦЕССОМ СЕЛЕКЦИИ, ОСНОВАННЫМ НА ПРИНЦИПЕ ИМИТАЦИИ ОТЖИГА</b> <i>Ведерникова О.Г.</i>	287-289	0
<input type="checkbox"/>	<b>ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ РЕГУЛИРОВКИ И НАСТРОЙКИ ОБОРУДОВАНИЯ</b> <i>Ткачев А.Г.</i>	289	0

	<b>ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ МЕЖДУ ВЫВОДАМИ НА ОСНОВЕ КОЛЛЕКТИВНОЙ АДАПТАЦИИ</b>	290	0
	<i>Лебедев Б.К.</i>		
	<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДИФИЦИРОВАННОГО АЛГОРИТМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛИК ГРАФА</b>	291	0
	<i>Литвиненко В.А., Черненко И.Ю., Барковский Е.А.</i>		