

ОРДЕНА ЛЕНИНА ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ
им. М.В. Келдыша
Российская академия наук

Котов Ю.Б.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ ШКАЛЫ
ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА

МОСКВА, 2000

УДК 519.81

Технология построения шкалы оценки состояния организма.

Котов Ю.Б. ИПМ РАН, препринт N , М., 2000, с.

На основе диагностических игр, экспертных заключений и объективных данных построена шкала тяжести состояния новорожденных у матерей с сахарным диабетом. Описана технология поэтапной формализации знания специалиста.

Using diagnostic game, expert conclusions and objective data the status gravity scale was built for newborn from women suffering by diabetes mellitus. The step-by-step expert knowledge formalization method is described in the paper.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

1. Введение	4
2. Врачебная классификация.	4
3. Выделение представителей крайних классов.	5
4. Промежуточные градации.	6
5. Укрупнение классов.	7
6. Формальный анализ динамики состояния.	8
7. Факты и события.	11
8. Классификация на основе событий.	12
Литература.	15
Приложение 1. Список симптомов ухудшения состояния в динамике ребенка и их коды в наборе фактов при анализе событий.	16
Приложение 2. Проявления признаков ухудшения в различных классах детей по итоговой тяжести состояния ЦНС.	18
Приложение 3. События, рассмотренные в связи с классификацией детей.	19

1. Введение.

Дети, родившиеся у матерей с сахарным диабетом, как правило, слабее детей от здоровых матерей, имеют большую массу тела, специфические внешние признаки и меньшую стойкость к ряду заболеваний. Чтобы уменьшить эти проявления, обычно проводят лечение женщины во время беременности, направ-

ленное на компенсацию диабета и улучшение состояния плода. Результат лечения может проявиться в рождении более здорового ребенка. Шкала тяжести состояния должна обеспечить методически единую оценку каждого новорожденного с целью сравнения эффективности применяемых лечебных методов.

Обычное заключение педиатра при выписке ребенка из роддома является сравнительно объемным документом, описывающим многие особенности состояния ребенка. Принятый обычай помещать в выписку лишь некоторые показатели и акцентировать внимание на особенностях состояния организма, часто отсутствующих у других детей, делает затруднительным сравнение новорожденных между собой и препятствует получению обоснованного вывода об адекватности примененной тактики ведения беременности у конкретной женщины.

Ниже описана технология построения шкалы состояния новорожденного у матерей с сахарным диабетом. Работа выполнена на основе анализа результатов наблюдения новорожденных в детском отделении Московского областного НИИ акушерства и гинекологии (МОНИИАГ). На разных этапах работы в ней принимали участие врачи МОНИИАГ : проф. д.м.н. М.В. Федорова, зав. детским отделением М.В. Саляева, врачи педиатры М.В. Троицкая и М.Ю. Гром.

2. Врачебная классификация.

Лучшим критерием корректности классификации новорожденных мог бы служить катамнез, т.е. описание состояния этих детей спустя значительное время, например, год. Эти сведения для изучаемой когорты детей были недоступны, поэтому был избран другой путь. С помощью диагностических игр [1] было выяснено, какие особенности жизнедеятельности новорожденных от матерей с сахарным диабетом более всего беспокоят педиатров в ходе адаптационного периода. Оказалось, что врач постоянно следит за состоянием основных систем жизнеобеспечения (дыхание, кровообращение, центральная нервная система (ЦНС)), общим состоянием ребенка и за рядом признаков адаптации. Эти сведения составили основу структуры карты для сбора данных.

Для выработки правила классификации были использованы 63 истории детей, родившихся от матерей с сахарным диабетом и прошедших ранний неонатальный период (первые 7 дней жизни) в детском отделении МОНИИАГ. На каждого ребенка была заполнена карта, содержащая краткие сведения о характере диабета у матери, протекании беременности и родов, описание состояния при рождении, результаты ежедневного наблюдения в детском отделении и итоговые сведения на момент выписки (перевода). Каждый раздел карты снабжен заключением лечащего врача, а последний раздел – еще и оценкой на момент выписки и врачебным прогнозом состояния ребенка на ближайшее последающее адаптационное время по основным системам жизнеобеспечения (общее состояние, сахарный обмен, ЦНС, дыхание, кровообращение). Первоначальные шкалы этих оценок включали 10 градаций (а=стабильно удовлетворительное, b=стойкое улучшение, с=в целом улучшение, d=были эпизоды улучшения,

e=стабильно средней тяжести, f=были эпизоды ухудшения, g=в целом ухудшение, h=стойкое ухудшение, i=стабильно тяжелое, k=неизвестно).

3. Выделение представителей крайних классов.

После заполнения вопросников для всех 63 детей было предложено 3 врачам независимо выделить по 10 наиболее легких и 10 наиболее тяжелых детей без уточнения понятия "тяжести". Дети, единогласно признанные "легкими" и "тяжелыми" были взяты за основу сравнения со всеми остальными (эталонные группы). Наилучшее соответствие эталонных групп крайним градациям шкалы показала оценка текущего состояния центральной нервной системы (ЦНС). Этот же показатель проявил хорошее согласие с оценками тяжести состояния плода во время беременности. В таб.1 показано соответствие класса тяжести ЦНС некоторым характеристикам состояния новорожденного.

В таблице использованы сведения только о выживших детях, состояние ЦНС которых на момент выписки было зафиксировано в истории болезни (класс k не включен). Числа в каждой клетке представляют количество новорожденных данной группы классов (строка), имеющих данную градацию признака (столбец). Суммы по группам столбцов могут не совпадать из-за отсутствия соответствующих сведений у некоторых новорожденных. Для большей наглядности численного материала классы сгруппированы по 3 подряд. Используются стандартные характеристики болезни матери и состояния новорожденного: степень тяжести течения диабета (1- легкое, 2- средней тяжести, 3- тяжелое), степень компенсации диабета (+ компенсирован, +/- субкомпенсирован, - декомпенсирован), оценка новорожденного по Апгар на 5-й минуте после рождения (большие баллы оценки соответствуют лучшему состоянию новорожденного) и общая оценка состояния ребенка на момент выписки (удовлетворительное, средней тяжести и тяжелое или критическое). Видно, что классам ghi худшие показатели состояния или тяжести болезни сопутствуют чаще, чем классам abc.

Более тяжелые дети характеризуются наличием большего числа признаков ухудшения. Дети, имевшие стойко низкие оценки состояния ЦНС, оказались по многим показателям тождественны умершим постнатально или имели тяжелое состояние при переводе. Дети со стойко хорошим состоянием ЦНС, как правило, были выписаны в удовлетворительном состоянии.

Таб. 1. Связь тяжести заболевания с классом ЦНС.

	тяж.диаб.			компенс.			Апгар 5 мин			общ.сост.		
	1	2	3	+	+/-	-	До 7	8	9	уд	с.т.	т+кр
классы												
abc	6	7	3	11	6	1	3	5	11	6	10	3
def	0	1	2	0	1	2	0	3	1	0	3	1
ghi	3	4	21	3	19	5	19	10	4	0	9	24

4. Промежуточные градации.

Взяв оценку состояния ЦНС за основу, мы провели индивидуальный анализ динамики раннего неонатального периода для всех детей, имевших не менее 3 наблюдений (52 ребенка из 63). Для этого просмотрели значения всех показателей динамики состояния у каждого ребенка. Многие из этих значений достаточно ярко характеризовали классы детей (a-i) (таб.2).

В таблице приведено количество наблюдений в динамическом обследовании детей классов (a-i) (строки). В конце таблицы добавлены сведения о новорожденных, не имеющих зафиксированной оценки состояния ЦНС (класс k) и об умерших постнатально (класс z). Любое состояние могло встречаться повторно несколько раз у каждого ребенка, поэтому суммы по столбцам превышают количество детей. Первые три группы столбцов характеризуют преобладающую тяжесть состояния новорожденного в очередные сутки наблюдения по оценке лечащего врача. Выделены три категории: нарушения дыхания, состояния ЦНС и внутрисуточная динамика сердечно-сосудистой системы (ССС). Последняя представлена тремя градациями: (+) улучшение, (=) без изменений, (-) ухудшение. В остальных трех группах столбцов сгруппированы: клинические признаки кардиопатии, признаки недостаточности кровообращения (НК) и внутрисуточная динамика состояния дыхания (+ улучшение, = без изменений, - ухудшение).

Из таблицы видно, что тяжесть состояния ЦНС преобладает у всех новорожденных, кроме самых благополучных (класс a). Система дыхания вызывает наибольшее беспокойство только у самых тяжелых (класс i), а динамика СССР в классах a-e, в основном, положительна. Кардиопатия и признаки недостаточности кровообращения характерны для наиболее тяжелых классов, а отрицательная внутрисуточная динамика дыхания наблюдается и в классах «средней» тяжести.

Всего было использовано (из динамических параметров периода адаптации) 29 признаков ухудшения состояния, тесно связанных с принадлежностью детей крайним группам.

Табл.2. Некоторые характеристики классов (a-z).

	Преобладающая тяжесть						
	дыхание		ЦНС	дин.ССС в сут	Кардио- патия	признаки НК	дин.дых. в сут.
	нет	да	нет да	(+) (=) (-)	нет есть	Нет есть	(+) (=) (-)
CNRV							
a	39		39	12 27	18	39	14 24
b	31		5 26	13 18	21 1	31	13 18
c	44	2	4 42	6 40	25 9	46	20 24 2

e	11	11	11	10	1	11	10	1
f	11	11	4 6 1	2	4	1	5	5 1
g	1 2	3	2 1	2	2	1	2	1
i	46 21	3 64	12 48 7	25 27	57	8	15	37 15
k	23 5	28	2 23 2	21 3	26	1	8	17 3
z.	39 20	7 52	6 20 33	22 20	18	35	9	21 28

Наблюдаемым признакам была придана форма логических симптомов [2], т.е. высказываний, принимающих значения ДА, НЕТ, НЕИЗВЕСТНО. Для врачебных заключений или признаков, принимающих дискретные значения, симптом просто констатирует наличие или отсутствие соответствующего признака, либо отсутствие сведений о нем для конкретного больного (например, состояние перевозбуждения нервной системы, факт применения искусственного дыхания (ИВЛ) в качестве основного, и т.п.). Для непрерывных по своей природе измеряемых показателей были введены диапазоны наблюдаемых значений, и симптом отражал попадание наблюдаемых значений в такой диапазон (например, частота самопроизвольного дыхания не менее 41 в минуту).

Логические симптомы легко допускают укрупнение, поскольку любая логическая функция от нескольких симптомов также является симптомом. В данном случае логические симптомы строились так, чтобы значение ДА соответствовало более тяжелому состоянию больного. В приложении 1 приведены условия 29 симптомов, прогнозирующих тяжелое состояние ребенка на 7-й день пребывания в детском отделении.

5. Укрупнение классов.

Эти 29 симптомов по-разному сочетались в классах a-z. В приложении 2 приведены встретившиеся значения выбранных признаков у детей разных классов. Обращает внимание совпадение (в буквенных шкалах приложения 1) большинства встреченных значений в классах cef и в классах ghi. Классы в этих тройках оказались похожи и по словесному описанию детей. В дальнейшем были составлены новые, укрупненные классы по схеме: A=a, B=b, C=cef, D=ghi. Для них пригодны краткие характеристики: A-состояние ЦНС стабильно нормальное, B-стойкое улучшение от средней тяжести, C-состояние стабильно средней тяжести, D-тяжелое.

Кроме них в рассмотрение был введен класс E=k умерших после родов. Эти классы, первоначально сформированные в виде поименных списков, следовало охарактеризовать с помощью параметров состояния ребенка. Поскольку при диагностических играх врач, как правило, интересовался ежедневным изменением состояния ребенка от момента рождения до выписки, "объективные" характеристики новых классов было решено искать в динамических (посуточных) характеристиках детей.

6. Формальный анализ динамики состояния.

Для новых, укрупненных классов А-Е был заново проведен поиск симптомов, различающих хотя бы одну пару классов, т.е. принимающих на одном из классов пары значение ДА, а на другом НЕТ. Таких симптомов, связанных с параметрами динамического описания, удалось найти 131. Среди них выбрали 92 симптома, показывающих различия с достоверностью не хуже $p < 0.05$. Значения симптомов выбрали такими, чтобы более тяжелые классы получали ДА (X), а более легкие НЕТ (-). Таким образом, каждый больной получил 92-мерный вектор значений симптомов. Примеры начальной части векторов симптомов для детей класса С приведены на рис.1. Видно, что некоторые симптомы встречаются в этом классе чаще других.

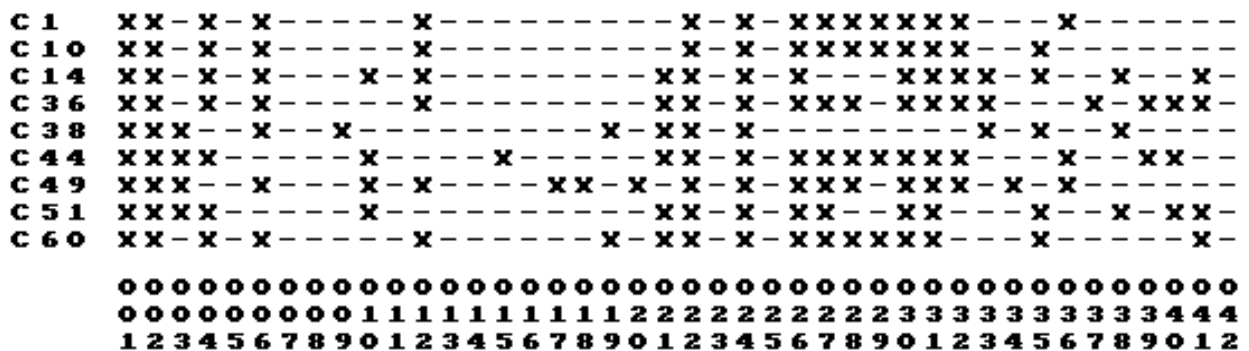


Рис. 1. Пример векторов симптомов.

Первые 9 строк диаграммы представляют собой векторы симптомов детей класса С. Левые три позиции указывают класс (С) и номер новорожденного. Столбец содержит значения одного симптома у разных детей. Номера симптомов записаны в трех нижних строчках сверху вниз.

Взяв набор симптомов, встречающихся, скажем, не реже, чем у 80% детей класса, и не чаще, чем у 20% детей каждого из остальных классов, получим специфический набор, характерный для описываемого класса. Этот набор можно записать в виде такого же вектора симптомов. Назовем такой вектор маской класса с уровнем контраста 80%. Естественно, маски различных классов будут неодинаковы. На рис. 2. в качестве примера приведены начальные части масок всех 5 классов с двумя уровнями контраста: 50% и 80%.

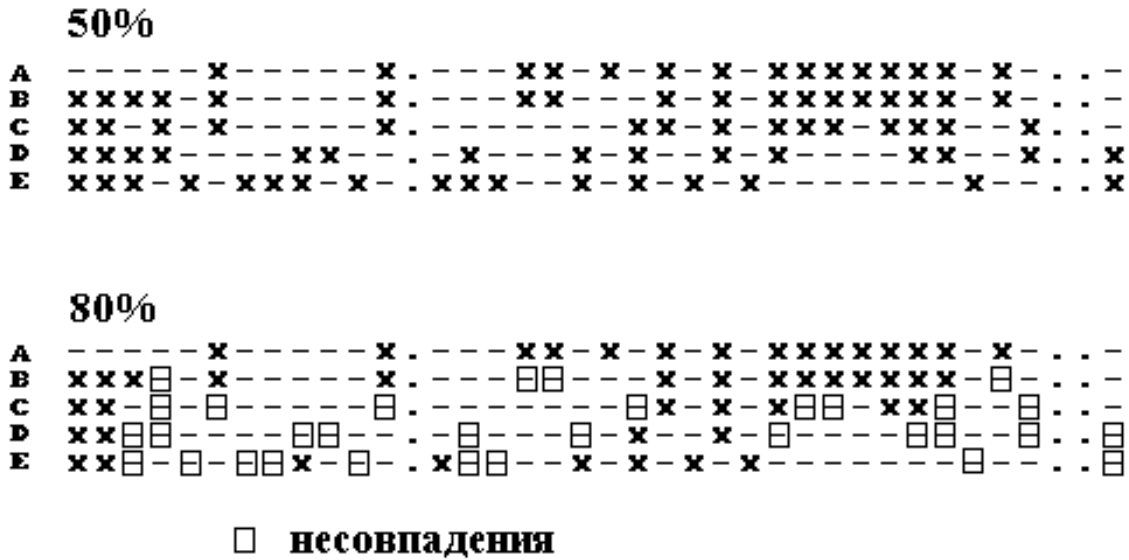


Рис.2. Примеры масок классов.

Вектор маски занимает строку на диаграмме, отмеченную слева буквой класса. Видно, что для каждого класса типичен свой набор симптомов. На масках второй части диаграммы отмечены изменения масок при увеличении уровня контраста.

По построению масок следует ожидать, что векторы симптомов детей некоторого класса будут в большей степени совпадать с маской своего класса, нежели чужого. В качестве меры различия двух векторов введем "несовпадение", численно равное количеству разрядов вектора, в которых стоят несовпадающие значения (ДА против НЕТ) (рис.3). Эта величина аналогична расстоя-

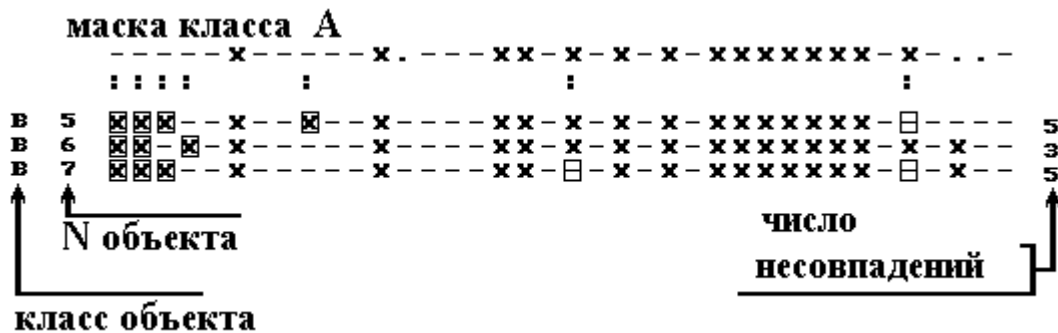


Рис. 3. Несовпадение вектора с маской.

нию бинарных векторов по Хэммингу. В нашем случае каждый компонент вектора имеет 3 значения, а не 2, как в классическом случае. Будем считать, что значение НЕИЗВЕСТНО не увеличивает несовпадения, иными словами, координата, в которой хотя бы у одного из двух сравниваемых векторов стоит НЕИЗВЕСТНО, не участвует в вычислении их несовпадения.

Размерность пространства можно сократить, исключив те координаты, в которых у всех масок стоят одинаковые значения, и далее рассматривать все

векторы пациентов в проекции на это подпространство. В этом случае удобно ввести относительное несовпадение, равное отношению абсолютного несовпадения к размерности подпространства. Тогда два вектора, несовпадающие по всем координатам, будут иметь относительное несовпадение 1 и возможные значения относительного несовпадения окажутся в интервале (0,1). Применим эту процедуру ко всем парам (больной, маска класса) и получим $M \times N$ относительных несовпадений. Распределение относительных несовпадений пациентов одного класса с некоторой маской будет зависеть от различия классов (изучаемого и породившего маску).

В нашем случае оказалось, что все векторы больных класса А были одинаковы (несовпадение с маской класса А равно 0). Это сделало удобным использование этого класса в качестве общей "точки отсчета". Несовпадение остальных классов с маской класса А систематически нарастало при переходе от В к Е. Распределения относительного несовпадения объектов этих классов с маской класса А перекрывались на небольшом числе больных (рис.4).

**Относительное несовпадение с маской класса А .
(медiana и квартильные границы)**

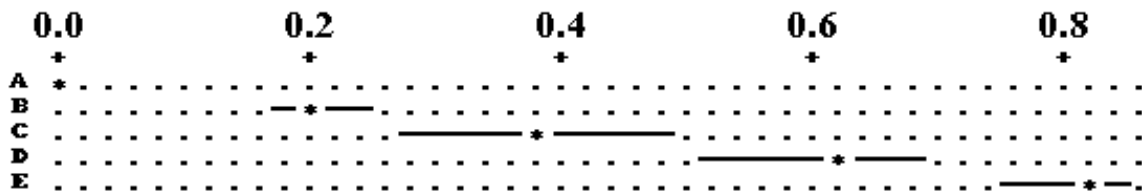


Рис. 4.

Значительное различие распределений позволяет ввести формальные границы классов по относительному несовпадению с маской класса А. Соответствие этой формальной классификации выработанному ранее списочному составу классов иллюстрирует таб.3.

Столбцы таблицы соответствуют диапазонам значений относительного несовпадения симптомных векторов больных с маской класса А, строки – классам больных. В таблице представлены сведения о 52 новорожденных, имевших не менее 3 наблюдений. Оценка хи-квадрат для этой таблицы приведена рядом (число степеней свободы df , значения критерия Y и вероятностной оценки p).

Таблица 3. Соответствие формальной классификации по несовпадению с маской класса А ранее полученным классам.

	Диапазоны относит. несовпадения					
Классы	0-0.045	0.045-0.333	0.333-0.526	0.526-0.737	0.737-1.000	
А	6	0	0	0	0	$df=16$ $Y=102$ $p=1.0e-13$

В	0	5	0	0	0	совпадение	40	77 %
С	0	2	6	1	0	выше на 1	3	6 %
Д	0	0	5	12	2	ниже на 1	9	17 %
Е	0	0	0	2	11			

Формальная процедура, основанная на подсчете количества симптомов тяжести состояния в динамическом описании больных, в принципе, решает задачу и даже с достаточной для практики точностью (ошибка не более, чем на одну ступень классификации). Неудобство ее состоит в использовании большого количества симптомов. Кроме того, остается неиспользованная возможность сократить описание классов за счет использования знаний о моментах проявления симптомов. Эти соображения побудили ввести новый язык описания наблюдений - язык событий.

7. Факты и события.

Простейший симптом фиксировал появление определенного значения наблюдаемой переменной. При этом момент времени этого наблюдения не брался в рассмотрение и различные симптомы оказывались как бы "одновременными". В реально наблюдаемых процессах они разнесены во времени. Назовем фактом появление определенного значения наблюдаемой переменной в фиксированный момент времени [3]. Факт принимает значения ДА, НЕТ. Формальная запись факта содержит указание на интервал времени, в течение которого ожидается искомое значение. Пример записи факта:

$(stat[-1.5,-0.5]=zh)$

Здесь $stat$ - имя переменной, zh - список значений, а пара чисел в квадратных скобках задает интервал времени относительно момента наблюдения. В данном случае значение факта считается истинным в момент наблюдения, если переменная $stat$ приняла одно из значений (zh) за 0.5-1.5 единицы времени до момента наблюдения. Можно задавать часть фактов в абсолютной шкале времени. Далее будем иногда для краткости называть именем факта имя переменной, значением – ее значение.

Различные факты могут входить в логические выражения, называемые событиями. Пример события:

$((stat[,0]=zh)\&\&(dyncns[,-0.1]=-)\&\&(dyncns=-))$

Для выполнения этого события требуется одновременная справедливость трех фактов:

- 1) до момента наблюдения включительно должно быть хотя бы раз зафиксировано тяжелое (h) или крайне тяжелое (z) общее состояние больного,
- 2) в момент наблюдения суточная динамика состояния ЦНС должна быть отрицательна,
- 3) наблюдение отрицательной динамики должно быть повторным, т.е. она уже была зафиксирована ранее.

Этот пример показывает, что событие является понятием обобщающим, оно содержит наше ожидание определенного развития процесса. Момент выполнения события, связанного с некоторым прогнозом развития процесса, является тем моментом, когда можно принять решение о наступлении определенного варианта развития этого процесса.

8. Классификация на основе событий.

Совокупность наблюдаемых значений переменных, описывающих процесс, составляет сценарий процесса. Система событий, связанных с прогнозом, позволяет выделить в сценарии реально происходящего процесса критические моменты подтверждения прогноза. Пример диаграммы наблюдения состояния больного N 42 показан на рис. 5.

NUM = 42	TIME							
	0	1	2	3	4	5	6	7
	+	+	+	+	+	+	+	+
CNRU	.	I	I	I	I	I	I	I
CTYG	.	G	G	G	G	G	G	G
CNSY	.	U	U	U	U	U	U	U
VZB	.	1	1	1	3	3	3	3
TRMR	.	.	U	.	.	.	.	.
ACTIU	.	A	A	P	P	P	P	P
TONUS	.	L	L	G	G	G	G	G
DYNCNS	.	-
ARTPR	.	F	.	F	.	.	.	.
STAT	.	H	.	.	.	.	H	H
SKIN	.	O	O	A	O	O	M	O
NUTRI	.	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
OTEK	.	O	O	.	.	.	.	.
PUTEK
BREATH
SDR	.	1	1	.	1	.	.	.
TONCRD	.	.	O	.	.	.	.	.
CIRCSF	*	.
SILUR	.	B	A	.	A	.	.	A

Рис.5. Динамика состояния больного N 42.

На этой диаграмме изображены значения переменных, входящих в факты, описанные в приложении 1 для больного N 42 в каждые из суток (0-7) пребывания в детском отделении. В левом столбце размещены имена переменных, а в последующих столбцах – их значения по суткам наблюдения. Диаграмма событий для этого сценария дана на рис.6. Описание событий приведено в приложении 3.

NUM = 42		TIME							
		0	1	2	3	4	5	6	7
		+	+	+	+	+	+	+	+
A 1	.	A	A	A	A	A	A	A	A
B 2	.	.	.	B	B	B	B	B	B
C 3	.	C	.	C	.	.	.	.	.
D 4	.	D	.	.	.	.	.	.	.
E 5	.	.	.	.	.	.	E	.	.
F 6	.	.	F	.	.	.	.	.	.
G 7	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H 8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I 9	.	.	I	.	I	.	.	.	.
J 10	.	.	J	.	.	.	.	.	.
K 11	.	.	.	.	.	.	K	.	.
L 12	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M 13	.	M	M	M	M	M	M	M	M

Рис.6. Динамика

событий 1-13 у больного N 42.

Аналогичные диаграммы были построены для каждого больного. Если сгруппировать эти диаграммы по классам больных, то можно заметить что некоторые из событий 1-13 не происходят вовсе в благополучных классах, а в неблагополучных появляются закономерно. Приведем список ключевых событий для классификации детей от матерей с сахарным диабетом, наблюдаемых в период адаптации.

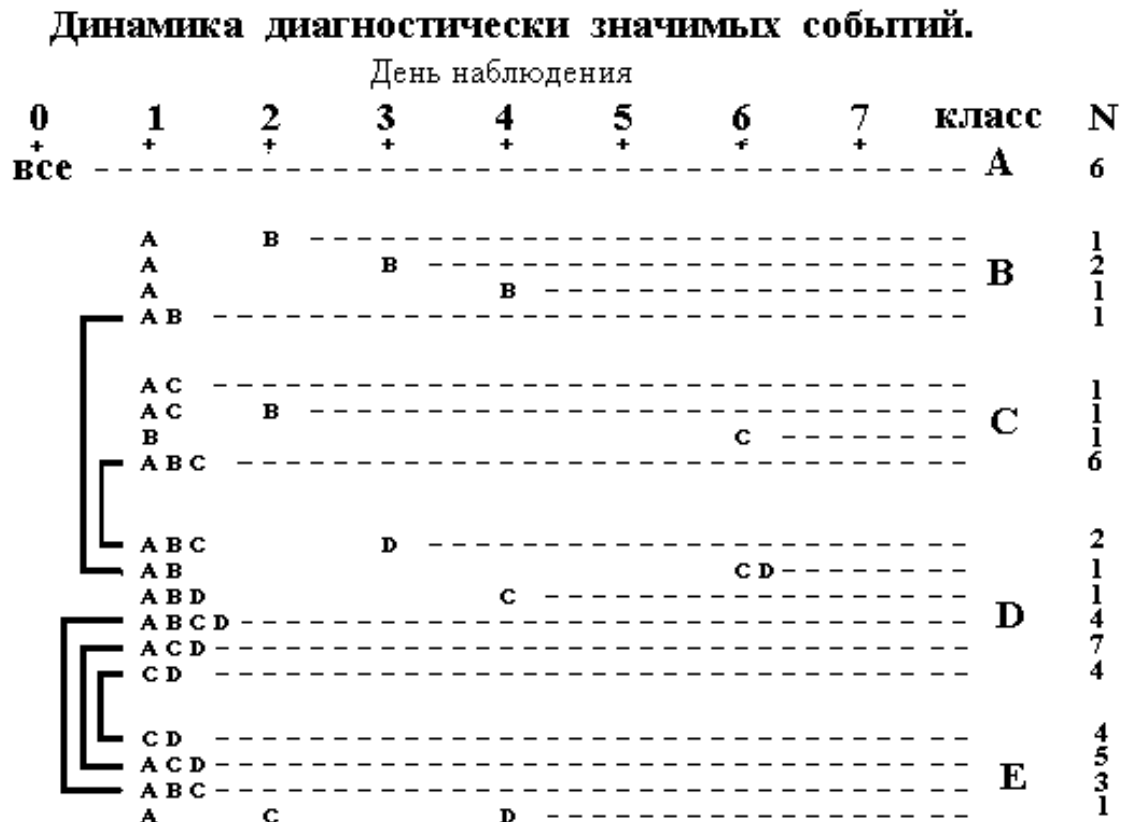
Таблица 4. Основные события, использованные для классификации детей.

@event= 1 (A= ЦНС угнетение или перевозбуждение и аппаратное дыхание = ИВЛ не основное)
 ((cnsy=uv)&&(breath!i))
 @event= 2 (B= двигательная активность гипо и ИВЛ не основное дыхание)
 ((activ=p)&&(breath!i))
 @event= 3 (C= динамика состояния ЦНС внутри суток отрицательна и есть отеки или артер.проток не закрыт)
 (((dyncns=-)&&(otek[,0]=o))||((artpr=lf)&&(dyncns[,0]=-)))
 @event= 4 (D= общее состояние тяжелое или крайне тяжелое и динамика ЦНС длительно отрицательная)
 ((stat[,0]=zh)&&(dyncns[,0]=-)&&(dyncns=-))

Эти четыре события позволили полностью провести классификацию детей по характеру периода адаптации. Все классы получили исчерпывающие характеристики: класс А-ни одно из событий не наблюдалось в течение всех 7 суток наблюдения, класс В-наблюдались только события 1 и 2, класс С-вместе с одним из событий 1,2 наблюдалось событие 3, классы DE-наблюдались события 3 и 4. В рамках описания процесса только динамикой появления событий классы

Д и Е (тяжелые и умершие) не различимы, но если учесть, что все умершие имели нарушения кровообращения, то можно с учетом этого сформулировать достаточно простое правило классификации новорожденных. Строго говоря, не было необходимости определять отдельно класс умерших, поскольку на момент выписки он очевиден.

Подчеркнем, что это правило классифицирует всех эталонных больных без исключения. Полученное правило полностью решает задачу сравнительно экономными средствами: использованы всего лишь 4 события, основанные на наблюдении за 7 параметрами состояния ребенка, отобранными из более чем 700 первичных показателей .



в классах C, D и E к концу 1-х суток обнаружены :
 C 8 из 9 D 16 из 19 E 12 из 13

Рис.7. Моменты реализации событий A-D.

Любопытно отметить, что в классах C, D и E основная часть классифицирующих событий произошла до конца первых суток наблюдения (C: 8 из 9, D: 16 из 19, E: 12 из 13) (рис.7).

Оценки были использованы при контроле и корректировке лечебных процедур при ведении беременных с сахарным диабетом. Заметим, что технология получения классификационных правил может быть использована и в других естественнонаучных исследованиях. .

Литература.

1. И.М. Гельфанд, Б.И. Розенфельд, М.А. Шифрин. Очерки о совместной работе математиков и врачей. -М.: Наука. 1989.-272с.
2. Ю.Б. Котов. Программа симптомного анализа.// Препринт ИПМ им. М.В.Келдыша АН СССР.-1990.-N 58.-26 с.
3. Ю.Б. Котов. Программа визуализации и анализа совокупности наблюдений многомерного процесса.// Препринт ИПМ им. М.В.Келдыша АН СССР. –1992. –N 54. –19 с.

Приложение 1. Список симптомов ухудшения состояния в динамике ребенка и их коды в наборе фактов при анализе событий.

Имя факта	Переменная	код	значение
masch	MASSA <= 3300	S	масса тела
stat	SOSTOY == 5	H	общее состояние тяжелое,
	SOSTOY == 6	Z	общее состояние крайне тяжелое
	SOSTOY == 1	+	общее состояние удовл

skin	AKROCI == 2	A	акроцианоз есть
	MRAMOR == 2	M	мраморный есть
	BLEDNA == 2	P	бледность есть
	perio == 2	O	цианоз периоральный
	kogpok == 2	S	цианоз кож.покр.
nutri	SOSET == 2	Z	сосет зонд
	SOSET == 3	0	сосет кормления нет
	SOSET == 1	+	сосет сам
cnsy	CNS == 1	U	ЦНС угнетение
	CNS == 3	V	ЦНС перевозбуждение
	CNS == 4	S	ЦНС судороги
	CNS == 5	K	ЦНС кома
	CNS == 2	+	ЦНС норма
vzb	VOZBYD == 1	1	возбудимость гипо
	VOZBYD == 3	3	возбудимость гипер
	VOZBYD == 2	+	возбудимость норма
activ	DVIGAK == 1	P	двигательная активность гипо
	DVIGAK == 3	A	двигательная активность гипер
	DVIGAK == 2	+	двигательная активность норма
tonus	MTONYS == 1	L	мышечный тонус гипертонус
	MTONYS == 3	G	мышечный тонус снижен
	MTONYS == 2	+	мышечный тонус норма
	razgib == 2	E	мышечный тонус разгибательный
reflx	REFLEX == 4	U	рефлексы угнет.
	REFLEX == 2	+	рефлексы норма
	REFLEX == 3	-	рефлексы сниж.
pvtek	PERIVEN == 2	B	перивентрик. отек мозга
	diffyzn == 2	D	диффузный признак отека мозга
	aslatge == 2	A	асим. латер.жел.
eye	REAKZR == 2	L	реакция зрачков на свет снижена
	REAKZR == 1	+	реакция зрачков на свет норма
	REAKZR == 3	0	реакция зрачков на свет нет
trmr	TREMOR == 2	Q	тремор в покое
	TREMOR == 3	V	тремор при осмотре
Имя симпт.	Переменная	код	назначение
	RODNIC == 3	L	родничок западает
dyncns	DINCNK == 3	-	дин.сост.ЦНС внутри суток отриц
breath	DYXAN == 2	I	дыхание ИВЛ основное
sdr	STSDR == 1	1	степень СДР
	STSDR == 2	2	степень СДР
	STSDR == 3	3	степень СДР
silvr	SILVER == 1	A	Сильверман балл.
	SILVER == 2	B	Сильверман балл.

	SILVER == 3	C	Сильверман балл.
dynbrh	DYXVNY == 3	-	дин.дыхания внутри суток отриц.
tahy	TAXI == 2	T	тахикардия
toncrd	TONSER == 2	O	тоны сердца приглушенные
	sisshy == 2	N	систолический шум
circsf	NK == 2	*	признаки НК есть
crdpat	KARDIO == 2	P	кардиопатия
arith	NARRIT == 2	A	нарушения ритма
contrc	SOKRFY == 2	C	сократительн функция нарушена
artpr	ARTPRO == 2	L	артер.проток в проц. закрытия
	ARTPRO == 3	F	артер.проток функционирует
slz	SELEZENK >= 0.5	Z	селезенка выступает на см
otek	OTEKI == 2	O	отеки
dyncrc	DINSSS == 3	-	дин.серд.сосуд.сист.внутри суток отрицательная
hmr	krovoi == 2	*	подозрение на кровоизлияние
eyept	simptom == 2	*	патологическая глазная симптоматика
infe	infpriz == 2	*	инфекционные признаки
grav	tdyx == 2	L	преобладающая тяжесть = дыхание
	tserd == 2	V	преобладающая тяжесть = сердечно-сосудистая

Приложение 2. Проявления признаков ухудшения в различных классах детей по итоговой тяжести состояния ЦНС.

Классы	a	b	c	e	f	g	h	i	k
признаки	Возможные значения								
MASCH	s	.	s	.	.
STAT	.	.	h	.	h	zh	z	hz	.
SKIN	a	.	mpa	am	.
NUTRI	.	.	z	.	z	oz	oz	oz	.
CNSY	.		uv	uv	uv	uv	uvs	uv	.

		uv							
VZB	.	31	3	13	13	31	13	13	.
ACTIV	.	.	p	p	g	p	p	p	.
TONUS	.	.	g	g	.	g	g	g	.
REFLX	.	.	.	.	.	.	u	.	.
PVTEK	.	.	.	.	.	b	b	b	.
EYE	.	.	.	.	.	.	l	.	.
TRMR	.	v	v	v	v	.	.	.	.
OSMTR	.	.	.	.	.	.	w	.	.
RDNC	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DYNCNS	.	.	=	.	=	=	=	=	.
BREATH	.	.	.	.	.	i	i	.	.
SDR	.	.	.	.	.	32	3	123	.
SILVR	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DYNBRH	.	.	.	.	.	.	=	=	.
TAHY	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TONCRD	.	.	.	.	.	no	no	no	.
CIRCSF	.	.	.	.	.	*	*	.	.
CRDPAT	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ARITH	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CONTRC	.	.	.	.	c	.	c	.	.
ARTPR	.	.	lf	lf	.	l	.	lf	.
SLZ	.	.	.	.	.	.	.	.	.
OTEK	.	.	.	.	o	o	o	o	.
DYNCRC	.	.	.	.	.	.	=	.	.

Приложение 3. События, рассмотренные в связи с классификацией детей.

@ dd_6.evf

@ .

@ Дети диабета, классификация: состояние ЦНС

@event= 1 (А ЦНС угнетение или перевозбуждение)

((cnsy=uv)&&(breath!i))

@event= 2 (В двигательная активность гипотонии)

((activ=p)&&(breath!i))

@event= 3 (С динамическое состояние ЦНС внутри суток отрицательное или проток)

((dyncns=-)&&(otek[,0]=o))||((artpr=lf)&&(dyncns[,0]=-))

@event= 4 (D общ.сост. тяжелое или крайне тяжелое)
((stat[,0]=zh)&&(dyncns[,0]=-)&&(dyncns=-))
@event= 5 (E кожа мраморная или акроцианоз)
((skin=am)&&(skin{ 1.5,}=am)&&(skin[,-0.5]=am))
@event= 6 (F отеки есть)
((otek=o)&&(otek{ 1.5,}=o)&&(otek[,-0.5]=o)&&(sdr[,0]=13))
@event= 7 (G перивентрикулярный отек мозга)
((pvtek=b)&&(pvtek[,-0.5]=b))
@event= 8 (H ИВЛ основное)
((breath=i)&&(breath{ 1.5,}=i)&&(breath[,-0.5]=i))
@event= 9 (I степень СДР 1-3)
((sdr=23)||((sdr=1)&&(sdr[,-.5]=1)))
@event=10 (J тоны приглушенные или систолический шум)
(toncrd=no)
@event=11 (K признаки НК есть)
(circsf=*)
@event=12 (L тяжесть диабета средняя)
(ctyg=m)
@event=13 (M тяжесть диабета выше средней)
(ctyg=g)