

УО «ВГУ им. П.М. Машерова»

Кафедра прикладной математики и механики

**Е.А. Корчевская**

**Распознавание образов**

**Лекционные материалы по дисциплине «Распознавание образов»  
для студентов 4 курса специальности Прикладная математика  
(1-31 03 03)**

Витебск, 2011

## Лекция 1 Задача распознавания образов

### 1.1 Предмет распознавания образов

Распознавание образов – это научная дисциплина, целью которой является классификация объектов по нескольким категориям или классам. Объекты называются образами.

Образ – классификационная группировка в системе классификации, объединяющая (выделяющая) определенную группу объектов по некоторому признаку. Образы обладают характерным свойством, проявляющимся в том, что ознакомление с конечным числом явлений из одного и того же множества дает возможность узнавать сколь угодно большое число его представителей. Образы обладают характерными объективными свойствами в том смысле, что разные люди, обучающиеся на различном материале наблюдений, большей частью одинаково и независимо друг от друга классифицируют одни и те же объекты. В классической постановке задачи распознавания универсальное множество разбивается на части–образы. Каждое отображение какого–либо объекта на воспринимающие органы распознающей системы, независимо от его положения относительно этих органов, принято называть изображением объекта, а множества таких изображений, объединенные какими–либо общими свойствами, представляют собой образы.

Класс – множество объектов, сходных по природе и признакам.

Классификация – процедура отнесения к тому или иному классу.

Идентификация – предельный случай классификации, когда класс состоит из одного объекта.

Аналитический признак – измеряемая величина, зависящая от природы объекта и по возможности не зависящая от количества объекта.

Прецедент – это образ, правильная классификация которого известна.

Прецедент – ранее классифицированный объект, принимаемый как образец при решении задач классификации.

Идея принятия решений на основе прецедентности – основополагающая в естественно-научном мировоззрении.

Будем считать, что все объекты или явления разбиты на конечное число классов. Для каждого класса известно и изучено конечное число объектов – прецедентов. Задача распознавания образов состоит в том, чтобы отнести новый распознаваемый объект к какому-либо классу.

Задача распознавания образов является основной в большинстве интеллектуальных систем.

Рассмотрим примеры интеллектуальных компьютерных систем.

1) Машинное зрение. Это системы, назначение которых состоит в получении изображения через камеру и составление его описания в символьном виде (какие объекты присутствуют, в каком взаимном отношении находятся и т.д.).

2) Символьное распознавание – это распознавание букв или цифр.

b. Ввод и хранение документов;

d. Обработка чеков в банках;

e. Обработка почты.

3) Диагностика в медицине.

a. Маммография, рентгенография;

b. Постановка диагноза по истории болезни;

c. Электрокардиограмма.

4) Геология.

5) Распознавание речи.

6) Распознавание в дактилоскопии (отпечатки пальцев), распознавание лица, подписи, жестов.

В целом проблема распознавания образов состоит из двух частей: обучения и распознавания.

Обучение осуществляется путем показа отдельных объектов с указанием их принадлежности тому или другому образу. В результате обучения распознающая система должна приобрести

способность реагировать одинаковыми реакциями на все объекты одного образа и различными - на все объекты различных образов. Очень важно, что процесс обучения должен завершиться только путем показов конечного числа объектов без каких-либо других подсказок. В качестве объектов обучения могут быть либо картинки, либо другие визуальные изображения (буквы), либо различные явления внешнего мира, например звуки, состояния организма при медицинском диагнозе, состояние технического объекта в системах управления и др. Важно, что в процессе обучения указываются только сами объекты и их принадлежность образу. За обучением следует процесс распознавания новых объектов, который характеризует действия уже обученной системы. Автоматизация этих процедур и составляет проблему обучения распознаванию образов. В том случае, когда человек сам разгадывает или придумывает, а затем навязывает машине правило классификации, проблема распознавания решается частично, так как основную и главную часть проблемы (обучение) человек берет на себя. Обучающая выборка – множество образов объектов, охватывающее все классы. Методика отнесения элемента к какому-либо образу называется решающим правилом. Обучение – это процесс, в результате которого система постепенно приобретает способность отвечать нужными реакциями на определенные совокупности внешних воздействий, а адаптация – это подстройка параметров и структуры системы с целью достижения требуемого качества управления в условиях непрерывных изменений внешних условий. Адаптация – это процесс изменения параметров и структуры системы, а возможно – и управляющих воздействий, на основе текущей информации с целью достижения определенного состояния системы при начальной неопределенности и изменяющихся условиях работы. Классификация основывается на прецедентах.

## 1.2 Признаки и классификаторы

Измерения, используемые для классификации образов, называются признаками.

Признак – это некоторое количественное измерение объекта произвольной природы.

Совокупность признаков, относящихся к одному образу, называется вектором признаков.

Вектора признаков принимают значения в пространстве признаков. В рамках задачи распознавания

считается, что каждому образу ставится в соответствие единственное значение вектора признаков и наоборот: каждому значению вектора признаков соответствует единственный образ.

Классификатором или решающим правилом называется правило отнесения образа к одному из классов на основании его вектора признаков.

Пример 1. Иллюстрация понятий признаков и классификатора и идеи распознавания (классификации). Рассмотрим задачу диагностики печени по результатам инструментального исследования (

[HYPERLINK "http://www.intuit.ru/department/graphics/imageproc/1/" \l "image.1.1"](http://www.intuit.ru/department/graphics/imageproc/1/)

[HYPERLINK "http://www.intuit.ru/department/graphics/imageproc/1/" \l "image.1.1"](http://www.intuit.ru/department/graphics/imageproc/1/)

@исЮ1.1

рис.1.1

). Доброкачественные (левый рисунок – класс А) и злокачественные (правый рисунок – класс В) изменения дают разную картину. Предположим, что имеется несколько препаратов в базе данных, про которые известна их принадлежность к классам А и В (правильная классификация). Очевидно, что образцы отличаются интенсивностью точек изображения. В качестве вектора признаков выберем пару: среднее значение (

INCLUDEPICTURE "C:\\Documents and Settings\\Uzer\\абочийРАтолк\aspознаваниеP>бразовк\

INCLUDEPICTURE "C:\\Documents and Settings\\Uzer\\Рабочий стол\\Распознавание образов\\Лекции\\INTUIT\_ru Курс Математические методы \_\_ Лекция №1 Задача распознавания образов\_files\\1072eb304555bc0d493a01b054f5c374.png" \\*

MERGEFORMATINET

) 8PАреднеквадратичноеP>тклонениеP(

) и среднеквадратичное отклонение (

INCLUDEPICTURE "C:\\Documents and Settings\\Uzer\\Рабочий стол\\Распознавание образов\\Лекции\\INTUIT\_ru Курс Математические методы \_\_ Лекция №1 Задача распознавания образов\_files\\feb7e08cdd28456a589a059bccc263b4.png" \\*

INCLUDEPICTURE "C:\\Documents and Settings\\Uzer\\Рабочий стол\\Распознавание образов\\Лекции\\INTUIT\_ru Курс Математические методы \_\_ Лекция №1 Задача распознавания образов\_files\\feb7e08cdd28456a589a059bccc263b4.png" \\*

MERGEFORMATINET

) 8PинтенсивностиP2P8зображенииЮ

) интенсивности в изображении.

исЮ 1.

Рис. 1. Образы-прецеденты, соответствующие классу А (слева) и В (справа)

исЮ 2. аспределениеP2екторовP?ризнаковP?рецидентахP:лассаPA (:ружкиЩ 8P:лассаPB (:рестикиЩ.

Рис. 2. Распределение векторов признаков прецедентах класса А (кружки) и класса В (крестики). Признаки - средние значения и средние отклонения яркости в образах. Прямая линия разделяет вектора из разных классов

На рис.2 представлены изображения этих образов в пространстве признаков. Точки, соответствующие прецедентам разных классов, разделяются прямой линией. Классификация неизвестного образа (соответствующая точка изображена звездочкой) состоит в проверке положения точки относительно этой разделяющей прямой.

Практическая разработка системы классификации осуществляется по следующей схеме. В процессе разработки необходимо решить следующие вопросы.

исЮ3.

Рис.3. Основные элементы построения системы распознавания образов (классификации)

Как выбрать вектора признаков? Задача генерации признаков – это выбор тех признаков, которые с достаточной полнотой (в разумных пределах) описывают образ.

Какие признаки наиболее существенны для разделения объектов разных классов? Задача селекции признаков – отбор наиболее информативных признаков для классификации.

Как построить классификатор? Задача построения классификатора – выбор решающего правила, по которому на основании вектора признаков осуществляется отнесение объекта к тому или иному классу.

Как оценить качество построенной системы классификации? Задача количественной оценки системы (выбранные признаки + классификатор) с точки зрения правильности или ошибочности классификации.

### 1.3 Классификация с обучением и без обучения

В зависимости от наличия или отсутствия прецедентной информации различают задачи распознавания с обучением и без обучения. Задача распознавания на основе имеющегося множества прецедентов называется классификацией с обучением (или с учителем).

В том случае, если имеется множество векторов признаков, полученных для некоторого набора образов, но правильная классификация этих образов неизвестна, возникает задача разделения этих образов на классы по сходству соответствующих векторов признаков. Эта задача называется кластеризацией или распознаванием без обучения.

Пример 2. Рассмотрим съемку со спутника и классификацию поверхности по отраженной энергии (рис.3). На рисунке изображены снимок из космоса (слева) и результат кластеризации

векторов признаков, рассчитанных для различных элементов изображения (справа). Распределение образов, изображенных точками  $(x_1, x_2)$  по классам осуществляется на основе анализа «скопления» этих точек в пространстве признаков.

Пример 3. Рассмотрим другой пример распознавания образов – в общественных (социальных) науках. Целью задачи является построение системы классификации государств для определения необходимости гуманитарной поддержки со стороны международных организаций. Необходимо выявить закономерности связей между различными, объективно измеряемыми параметрами, например, связь между ВВП, уровнем грамотности и уровнем детской смертности. В данном случае страны можно представить трехмерными векторами, а задача заключается в построении меры сходства этих векторов и дальнейшем построении схемы кластеризации (выбора групп) по этой мере.

Еще одно важное понятие – метрика, способ определения расстояния между элементами универсального множества. Чем меньше это расстояние, тем более похожими являются объекты (символы, звуки и др.) – то, что мы распознаем. Обычно элементы задаются в виде набора чисел, а метрика – в виде функции. От выбора представления образов и реализации метрики зависит эффективность программы, один алгоритм распознавания с разными метриками будет ошибаться с разной частотой.

#### 1.4 Формальная постановка задачи классификации

##### 1.4 Формальная постановка задачи классификации

Будем использовать следующую модель задачи классификации.  $\Omega$  – множество объектов распознавания (пространство образов).  $\omega \in \Omega$

Будем использовать следующую модель задачи классификации

$\Omega$  – множество объектов распознавания (пространство образов).  $\omega \in \Omega$  – объект распознавания (образ).  $g(\omega): \Omega \rightarrow M$ ,  $M = \{1, 2, \dots, m\}$  – индикаторная функция, разбивающая пространство образов  $\Omega$  на  $m$  непересекающихся классов  $\Omega_1, \Omega_2, \dots, \Omega_m$ .

Индикаторная функция неизвестна наблюдателю.  $X$  – пространство наблюдений, воспринимаемых наблюдателем (пространство признаков).  $x(\omega): \Omega \rightarrow X$  – функция, ставящая в соответствие каждому объекту  $\omega$  точку  $x(\omega)$  в пространстве признаков. Вектор  $x(\omega)$  – это образ объекта, воспринимаемый наблюдателем. В пространстве признаков определены непересекающиеся множества точек  $K_i$

В пространстве признаков определены непересекающиеся множества точек  $K_i$

EMBED Equation.3

$X_j, j = 1, 2, \dots, m$ , соответствующих образам одного класса.

$X_j, j = 1, 2, \dots, m$ , соответствующих образам одного класса.

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

– решающее правило – оценка для  $g(\omega)$  на основании  $x(\omega)$ , т.е.

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

. Пусть  $x_j = x(\omega_j)$ ,  $j = 1, 2, \dots, N$  – доступная наблюдателю информация о функциях  $g(\omega)$  и  $x(\omega)$ , но сами эти функции наблюдателю неизвестны. Тогда  $(g_j, x_j)$ ,  $j = 1, 2, \dots, N$  – есть множество прецедентов.

Задача заключается в построении такого решающего правила

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

, чтобы распознавание проводилось с минимальным числом ошибок. Обычный случай – считать пространство признаков евклидовым, т.е.  $X \in R^l$ . Качество решающего правила измеряют частотой появления правильных решений. Обычно его оценивают, наделяя множество объектов  $\Omega$  некоторой вероятностной мерой. Тогда задача записывается в виде  $\min P$

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

Лекция 2 Методологические и алгоритмические основы процесса распознавания изображения

Методы распознавания

Выделяют 4 группы методов распознавания:

Сравнение с образцом. Применяем геометрическую нормализацию и считаем расстояние до прототипа.

Статистические методы. Строим распределение для каждого класса и классифицируем по правилу Байеса. Распределение можно построить, используя тренировочную коллекцию.

Нейронные сети. Выбираем вид сети и настраиваем коэффициенты. На вход нейронной сети подается распознаваемый объект. С одной стороны сети расположены рецепторы, каждый из которых отвечает за прием своего характеристического свойства распознаваемых объектов. С другой стороны сети расположены эффекторы, каждый из которых соответствует одному из образов. Выбираем тот из коэффициентов, значение в котором максимально. Настройка коэффициентов является фазой обучения алгоритма. На этом этапе мы настраиваем коэффициенты таким образом, чтобы алгоритм правильно работал на образцах. Чем больше образцов, тем больше вероятность того, что алгоритм примет верное решение на остальных данных.

Структурные и синтаксические методы. Разбираем объект на элементы. Строим правило, в зависимости от вхождения/не вхождения отдельных элементов и их последовательностей.

Растровые и векторные данные

Для представления в памяти компьютера двумерной графики применяют один из двух способов: растровое или векторное кодирование.

Растровая графика предполагает, что изображение разбивается с помощью прямоугольной сетки на отдельные маленькие области - точки, называемые пикселями. Считается, что цвет и яркость изображения в пределах одного пикселя остаются неизменными. Каждый пиксель кодируется двоичным числом, описывающим его параметры. Разрядность числа зависит от количества используемых цветов (глубины цвета). Таким образом, растровое изображение представляется в памяти компьютера в виде прямоугольной матрицы чисел, каждое из которых описывает соответствующий пиксель

Для кодирования пикселя черно-белого изображения без оттенков (штрихового) достаточно одного бита, кодирующего цвет (0-белый, 1 - черный). Для кодирования черно-белого изображения с градациями серого, каждую градацию (яркость пикселя) необходимо представить двоичным числом. Чем больше разрядность этого числа, тем большее число градаций яркости можно закодировать. Для кодирования цветных изображений они представляются в виде комбинации трех или четырех монохромных, которые смешиваются на экране или на принтере, давая все многообразие цветов. Чаще всего для представления на мониторах используется разбиение на 3 изображения: красное, зеленое синее (RGB), а для представления на принтерах - на 4 цвета: голубой, пурпурный, желтый, черный (CMYk). Солнечный свет можно разложить на отдельные цветные составляющие. В то же время, собрав вместе в нужных пропорциях разноцветные лучи, получается луч белого цвета. Изменив

немного пропорции получим источник света заданного цвета. В телевизорах и компьютерных мониторах используется люминофор, который светится красным, зеленым и синим цветом. Смешав эти три цвета, можно получить разнообразные цвета и их оттенки (рисунок 1.1). На этом и основана модель представления цвета RGB, названная так по начальным буквам входящих в нее цветов: Red - красный, Green - зеленый, Blue - синий. Любой цвет в этой модели представляется тремя числами, описывающими величину каждой цветовой составляющей. Черный цвет образуется, когда интенсивность всех трех составляющих равна нулю, а белый - когда их интенсивность максимальна. Множество компьютерного оборудования работает с использованием модели RGB, кроме того, эта модель очень проста. Этим объясняется ее широкое распространение. К сожалению, в модели RGB теоретически невозможно получить некоторые цвета, например, насыщенный сине-зеленый, поэтому работать с моделью цвета RGB не всегда удобно. Кроме того, модель RGB сильно связана с реализацией ее на конкретных устройствах. В настоящее время достаточно распространенным является формат TrueColor, в котором каждая компонента представлена в виде байта, что дает 256 градаций для каждой компоненты:  $R=0..255$ ,  $G=0..255$ ,  $B=0..255$ . Количество цветов составляет  $256^3=16777216$ .

исунокP1.1

Рисунок 1.1 – Цветовая модель RGB

Цветовое пространство, образуемое интенсивностями красного, зеленого и синего, представляют в виде цветового куба (рис. 1.2). Вершины куба A, B, C являются максимальными интенсивностями зеленого, синего и красного соответственно, а треугольник, который они образуют, называется треугольником Паскаля. Периметр этого треугольника соответствует максимально насыщенным цветам. Цвет максимальной насыщенности содержит всегда только две компоненты. На отрезке OD находятся оттенки серого, причем точка O соответствует черному, а точка D белому цвету.

исунокP1.2

Рисунок 1.2 – Цветовой куб

Используется также кодирование цвета с помощью цветовой модели HSB, которая основана на модели RGB. В HSB кодируются отдельно цветовой оттенок (положение цвета на цветовом круге), насыщенность и яркость. Оттенок характеризуется положением на цветовом круге и определяется величиной угла от 0 до 359 градусов. Например, для красного цвета (R) угол - 0, желтый (Y) - 60, зелёный (G) - 120, голубой (C) - 180, синий (B) - 240 и пурпурный (M) - 300.

Цветовой круг иногда представляют в виде развертки:

Основные достоинства растровой графики:

Растровая графика позволяет создать (воспроизвести) практически любой рисунок, вне зависимости от сложности, в отличие, например, от векторной.

Высокая скорость обработки сложных изображений, если не требуется их масштабирование.

Растровое представление изображения является естественным для большинства устройств ввода/вывода графической информации, таких как монитор, принтер, цифровой фотоаппарат, сканер и др.

Основные недостатки растровой графики:

□

Большой размер файлов.

□

Потеря качества при масштабировании (увеличении) изображений, так как при больших размерах количество пикселей остается тем же и их размеры возрастают.

Векторная графика описывает изображение как совокупность графических примитивов. Обычно в качестве таких примитивов используются точки, прямые, окружности, прямоугольники, а также кривые специальной формы (сплайны, кривые Безье и др.). Каждый примитив описывается несколькими атрибутами, такими как толщина линий, цвет заполнения и т.п. Рисунок хранится как набор значений координат и других атрибутов, характеризующих примитивы, из которых он состоит. Изображение в векторном формате легко редактируется: оно может без потерь масштабироваться, поворачиваться, деформироваться путем преобразования значений атрибутов. Вместе с тем, не всякое изображение можно представить как набор примитивов. Если преобразование векторного изображения в растровое тривиально, то обратный процесс очень сложен. Поэтому векторная графика обычно используется там, где изображение сразу создается в векторном виде. Такой способ представления хорош для схем, используется для масштабируемых шрифтов, деловой графики, очень широко используется для создания анимационных роликов и мультфильмов.

### Лекция 3 ДЕТЕРМИНИСТСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАСПОЗНАВАНИЯ

#### 1.1 Построение решающих правил

Для построения решающих правил нужна обучающая выборка. Обучающая выборка – это множество объектов, заданных значениями признаков и принадлежность которых к тому или иному классу достоверно известна "учителю" и сообщается учителем "обучаемой" системе. По обучающей выборке система строит решающие правила. Качество решающих правил оценивается по контрольной (экзаменационной) выборке, в которую входят объекты, заданные значениями признаков, и принадлежность которых тому или иному образу известна только учителю. Предъявляя обучаемой системе для контрольного распознавания объекты экзаменационной выборки, учитель в состоянии дать оценку вероятностей ошибок



распознавания, то есть оценить качество обучения. К обучающей и контрольной выборкам предъявляются определённые требования. Например, важно, чтобы объекты экзаменационной выборки не входили в обучающую выборку (иногда, правда, это требование нарушается, если общий объём выборок мал и увеличить его либо невозможно, либо чрезвычайно сложно).

Обучающая и экзаменационная выборки должны достаточно полно представлять генеральную совокупность (гипотетическое множество всех возможных объектов каждого образа). Например, при обучении системы медицинской диагностики в обучающей и контрольной выборках должны быть представлены пациенты различных половозрастных групп, с различными анатомическими и физиологическими особенностями, сопутствующими заболеваниями и т.д. При социологических исследованиях это называют репрезентативностью выборки.

Итак, для построения решающих правил системе предъявляются объекты, входящие в обучающую выборку.

Метод построения эталонов

Для каждого класса по обучающей выборке строится эталон, имеющий значения признаков

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,

Здесь

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– количество объектов данного образа в обучающей выборке,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– номер признака.

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

По существу, эталон – это усреднённый по обучающей выборке абстрактный объект (рис. 2).

Абстрактным мы его называем потому, что он может не совпадать не только ни с одним объектом обучающей выборки, но и ни с одним объектом генеральной совокупности.

Распознавание осуществляется следующим образом. На вход системы поступает объект

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, принадлежность которого к тому или другому образцу системы известна

, принадлежность которого к тому или иному образцу системы неизвестна. От этого объекта измеряются расстояния до эталонов всех образов, и

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Система относит объект к тому образцу, состоящие из эталона, которого минимально состояние измеряется в той системе

которая введена для решения определённой задачи распознавания

система относит к тому образу, расстояние до эталона которого минимально. Расстояние измеряется в той метрике, которая введена для решения определённой задачи распознавания.

исЮ 2. ешающееP?равилоP"

Рис. 2. Решающее правило "Минимум расстояния

4оPMталонаP:лассаT:

до эталона класса":

- эталон первого класса,
- эталон второго класса

Метод дробящихся эталонов

Процесс обучения состоит в следующем. На первом этапе в обучающей выборке " охватывают " все объекты каждого класса гиперсферой возможно меньшего радиуса. Сделать это можно, например, так. Строится эталон каждого класса. Вычисляется расстояние от эталона до всех объектов данного класса, входящих в обучающую выборку. Выбирается максимальное из этих расстояний

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. !строитсяP3иперсфераPAPFентромP2PMталонеP8P@адиусомP

. Строится гиперсфера с центром в эталоне и радиусом

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Она охватывает все объекты данного класса. Такая процедура проводится для всех классов (образов). На рис. 3 приведён пример двух образов в двухмерном признаковом пространстве.

исЮ 3. ешающееP?равилоPВипаP

Рис. 3. Решающее правило типа "Метод дробящихся эталонов"

Если гиперсферы различных образов пересекаются и в области перекрытия оказываются объекты более чем одного образа, то для них строятся гиперсферы второго уровня, затем третьего и т.д. до тех пор, пока области не окажутся непересекающимися, либо в области пересечения будут присутствовать объекты только одного образа.

Распознавание осуществляется следующим образом. Определяется местонахождение объекта относительно гиперсфер первого уровня. При попадании объекта в гиперсферу, соответствующую одному и только одному образу, процедура распознавания прекращается.

Если же объект оказался в области перекрытия гиперсфер, которая при обучении содержала объекты более чем одного образа, то переходим к гиперсферам второго уровня и проводим действия такие же, как для гиперсфер первого уровня. Этот процесс продолжается до тех пор, пока принадлежность неизвестного объекта тому или иному образу не определится однозначно. Правда, это событие может и не наступить. В частности, неизвестный объект может не попасть ни в одну из гиперсфер какого-либо уровня. В этих случаях "учитель" должен включить в решающие правила соответствующие действия. Например, система может либо отказаться от решения об однозначном отнесении объекта к какому-либо образу, либо использовать критерий минимума расстояния до эталонов данного или предшествующего

уровня и т.п. Какой из этих приёмов эффективнее, сказать трудно, т.к. метод дробящихся эталонов носит в основном эмпирический характер.

Линейные решающие правила

Само название говорит о том, что граница, разделяющая в признаковом пространстве области различных образов, описывается линейной функцией (рис. 4)

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

исЮ 4.

Рис. 4. Линейное решающее правило для распознавания

двух образов

двух образов

Одна граница при этом разделяет области двух образов. Если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

то требуется несколько линейных функций и граница является, вообще говоря, кусочно

линейной. Для наглядности будем считать

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2. Если на множестве объектов выполняется условие

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  
если

,

если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– реализация первого образа

†@реализация первого образа

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– реализация второго образа

†@реализация второго образа

EMBED Equation.2

,  
ВоР>бразыР

,  
то образы

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=азываютР;инейноР@азделимымиЮ

!уществуютР@азличныеР<тодыР?остроенияР;инейныхР@ешающихР?равилЮ

ассмотримР>динР8зР=ихБ @еализованныйР2Р50-ЕР3одахР озенблатомБ

2РСстройствахР@аспознаванияР8зображенийБ =азванныхР?ерсептронамиР(@исЮ 5).

называют линейно разделимыми.

Существуют различные методы построения линейных решающих правил. Рассмотрим один из них, реализованный в 50-х годах Розенблатом, в устройствах распознавания изображений, названных персептронами (рис. 5).

Пусть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

5еслиР

если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, 5еслиР

, если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– некоторый объект одного из образов,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

исЮ 5. #прощённаяРАхемаР>днослойногоР?ерсептронаЙ

Рис. 5. Упрощённая схема однослойного персептрона

Выбор

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>существляетсяР?ошаговымР>бразомЮ

осуществляется пошаговым образом.

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

"екущееР7начениеР

Текущее значение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

7аменяетсяР=овымР

заменяется новым

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?ослеР?редъявленияР?ерсептронур>чередногоР>бъектаР>бучающейР2ыборкиЮ  
-таР:орректировкаР?роизводитсяР?оРАледующемуР?равилук

1.

после предъявления персептронур очередного объекта обучающей выборки. Эта корректировка производится по следующему правилу:

1.

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, 5слиР

, если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8лиР5слиР

или если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, 5слиР

, если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, 5еслиP

, если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.

-тоP?равилоP2полнеP;огичноЮ

.

Это правило вполне логично. Если очередной объект системой классифицирован правильно, то нет оснований изменять

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. В случае (2)

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АледуетP8зменитьPВакъ GтобыPCвеличитьP

следует изменить так, чтобы увеличить

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Предложенное правило удовлетворяет этому требованию. Действительно,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.

!оответственноP2РАлучаеP(3)

.

Соответственно в случае (3)

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.

Важное значение имеет выбор

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Можно, в частности, выбрать

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. При этом показано, что если обучающие выборки двух образов линейно разделимы, то описанная пошаговая процедура сходится, то есть будут найдены значения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ?риP:оторыхP

, при которых

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, 5еслиP

, если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
, если  
, если  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Если же выборки линейно неразделимы (рис. 6), то сходимость отсутствует и оценку

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

, минимизирующую число правильных распознаваний, находят методом стохастической аппроксимации.

Метод ближайших соседей

Обучение в данном случае состоит в запоминании всех объектов обучающей выборки. Если

системе предъявлен нераспознанный объект

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

, то она относит этот объект к тому образу (рис. 7), чей "представитель" оказался ближе всех к

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

- это правило ближайшего соседа. Правило

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

ближайших соседей состоит в том, что строится гиперсфера объема

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

с центром в

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

с центром в

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

аспознавание осуществляется по большинству представителей какого-либо образа

казавшихся внутри гиперсферы.

Здесь тонкость состоит в том, чтобы правильно (разумно) выбрать объем гиперсферы.

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

должен быть достаточно большим

чтобы гиперсфера относительно большого числа представителей

разных образов достаточно маленьким

чтобы ее можно было разделить на части

должен быть достаточно большим, чтобы в гиперсфере попало относительно большое число "представителей" разных образов, и достаточно маленьким, чтобы не сгладить нюансы разделяющей образы границы. Метод ближайших соседей имеет тот недостаток, что требует хранения всей обучающей выборки, а не её обобщённого описания. Зато он даёт хорошие результаты на контрольных испытаниях, особенно при больших количествах объектов, предъявленных для обучения.

Для сокращения числа запоминаемых объектов можно применять комбинированные решающие правила, например сочетание метода дробящихся эталонов и ближайших соседей.

В этом случае запоминанию подлежат те объекты, которые попали в зону пересечения гиперсфер какого-либо уровня. Метод ближайших соседей применяется лишь для тех распознаваемых объектов, которые попали в данную зону пересечения. Иными словами, запоминанию подлежат не все объекты обучающей выборки, а только те, которые находятся вблизи разделяющей образы границы.

#### Лекция 4 Синтаксический подход к распознаванию образов

Структурный подход применяется к задачам распознавания образов, в которых важна информация, описывающая структуру каждого объекта. А от процедуры распознавания требуется, чтобы она давала возможность не только отнести объект к определенному классу (классифицировать его), но и описать те стороны объекта, которые исключают его отнесение к другому классу. Типичным примером таких задач служит распознавание изображений или, говоря шире, анализ сцен. Рассматриваемые в этом классе задач объекты обычно сложны, и число требуемых признаков часто велико. Это делает привлекательней идею описания сложного объекта в виде иерархической структуры более простых подобразов.

Пример. Изображение на рисунке можно описать иерархическими структурами.

Для того чтобы представить иерархическую (древовидную) структурную информацию, содержащуюся в каждом образе, т. е. описывать образ при помощи более простых подобразов, а каждый подобраз снова описывать еще более простыми подобразами и т. д., был предложен синтаксический, или структурный, подход. В рамках синтаксического подхода считается, что образы строятся из соединенных различными способами подобразов, так же как фразы и предложения строятся путем соединения слов, а слова соединяются из букв.

Различные отношения, определенные между подобразами, или операции композиции, обычно



могут быть выражены логическими и (или) математическими операциями. Если, например, в качестве единственного отношения (операции композиции) для описания образов выбрать “конкатенацию” (конкатенацией элементов  $a$  и  $i$  и называется составленная цепочка  $ab$ ), то при

непроизводных элементах

прямоугольник будет представлен цепочкой  $aaabbbA\bar{A}A\bar{A}d$ . Точнее, если использовать знак плюс для обозначения операции «конкатенация начала одного элемента к концу другого», то

прямоугольник будет представлен предложением  $a + a + a + b + b + c + c + c + d$

Древовидная структура этого предложения

Пример структурного описания цифры 9

Систему синтаксического распознавания образов можно считать состоящей из трех основных частей, а именно: из блока предобработки, блока описания или представления объекта и блока синтаксического анализа. Блок предобработки осуществляет, во-первых, функции кодирования и аппроксимации и, во-вторых, функции фильтрации, восстановления и улучшения объекта.

Каждый подвергнутый предобработке объект затем представляют в виде структуры языкового типа (например, цепочки). Этот процесс представления объекта состоит, во-первых, из сегментации и, во-вторых, из выделения непроизводных элементов (признаков). Чтобы представить объект через его подобразы, нужно этот объект сегментировать и в то же время идентифицировать (или выделить) в нем непроизводные элементы. Другими словами, каждый подвергнутый предобработке объект разделяется на части и непроизводные элементы на основе заранее заданных синтаксических операций (или операций композиции).

Каждая выделенная часть в свою очередь идентифицируется относительно заданного множества непроизводных элементов. На этой стадии каждый объект получает свое представление через множество непроизводных элементов и определенные синтаксические операции. Например, если задана операция конкатенации, то каждый объект представляется цепочкой примыкающих непроизводных элементов. Решение о том, является ли представление объекта синтаксически правильным (т. е. принадлежит ли он классу образов, описываемых данным синтаксисом или данной грамматикой), принимается «блоком синтаксического анализа» или «блоком грамматического разбора». По ходу синтаксического анализа или грамматического разбора этот блок обычно может давать полное синтаксическое описание объекта в терминах грамматических единиц или дерева грамматического разбора, если представление объекта синтаксически правильно. В противном случае объект либо исключают из рассмотрения, либо анализируют на основе других заданных грамматик, которые, быть может, описывают другие возможные классы рассматриваемых образов.

В качестве примера приведем фрагменты языка описания изображений PDL (Picture Description Language). Определены непроизводные элементы

, имеющие различающиеся базовую, восточную, верхнюю, левую, правую, нижнюю, заднюю, переднюю грани, а также операторы объединения элементов, цепочки

, имеющие различающиеся головную и хвостовую точки, а также четыре бинарных оператора соединения элементов в цепочки:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ЗоловнаяРВочкаР

головная точка

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?римыкаетР:РЕвостовойРВочкеР

примыкает к хвостовой точке

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ЕвостоваяРВочкаР

хвостовая точка

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?римыкаетР:РЕвостовойРВочкеР

примыкает к хвостовой точке

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ЗоловнаяРВочкаР

головная точка

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?римыкаетР:РЗоловнойРВочкеР

примыкает к головной точке

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ЗоловнаяРВочкаР

головная точка

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?римыкаетР:РЗоловнойРВочкеГ EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ЕвостоваяРВочкаР

хвостовая точка

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?римыкаетР:РЕвостовойРВочкеР

примыкает к хвостовой точке

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Простейшей формой распознавания является, по-видимому, «сравнение с эталоном». Цепочка производных элементов, представляющая исходный объект, сравнивается с цепочками производных элементов, представляющих каждый эталонный образ. Из этих образов выбирается тот, который наиболее «согласован» или «близок» к исходному объекту в соответствии с некоторым заданным критерием.

Языки описания образов

Выбор производных элементов

Первый этап построения синтаксической модели образов состоит в определении множества производных элементов, при помощи которых можно эти образы описать.

Пример. Пусть необходимо отличать прямоугольники (разного размера) от не прямоугольников. Тогда выбирают следующие производные элементы:

a' – горизонтальный отрезок;

b' – вертикальный отрезок;

c' – горизонтальный отрезок;

d' – вертикальный отрезок.

Множество всех прямоугольников (разного размера) можно представить одним предложением или цепочкой a'b'c'd'.

Если задача состоит в различении прямоугольников разного размера, то это описание не годится. В этом случае в качестве производных элементов нужно выбрать отрезки единичной длины:

"огдаР<ножествоР?рямоугольниковР@азногоР@азмераР<ожноР>писатьР?риР?омощиРОзык ак

Тогда множество прямоугольников разного размера можно описать при помощи языка:

Выделение производных элементов на границах

Множество производных элементов, которые обычно используют для описания границ, получают по схеме цепного кодирования, предложенной Фрименом. На двумерное изображение накладывают прямоугольную сетку, и узлы сетки, которые наиболее близки к

точкам изображения, соединяют отрезками прямых. Каждому такому отрезку в соответствии с наклоном присваивают восьмеричное число. Таким образом, изображение представляется цепью (последовательностью) или цепями восьмеричных чисел.

На рисунке показано множество начальных элементов и кодовая цепочка, описывающая кривую. Эта схема обладает рядом полезных свойств. Например, поворот изображения на угол, кратный  $45^\circ$ , сводится к прибавлению восьмеричного числа (сложение по модулю 8) к каждому числу цепочки. Конечно, при этом изображение может исказиться. Только поворот на угол, кратный  $90^\circ$ , никогда не приводит к искажениям изображения. Изменяя зернистость сетки, накладываемой на изображение, можно получить любое желаемое разрешение. Этот метод не ограничен изображениями с односвязными замкнутыми границами. Его можно применять для описания произвольных двумерных фигур, составленных из прямых и кривых линий и отрезков.

Цепочка кода Фримена

Цепочка кода Фримена. Производные элементы и кодовая цепочка кривой 7600212212

## Лекция 5 Кластерный анализ

Кластерный анализ (самообучение, обучение без учителя, таксономия) применяется при автоматическом формировании перечня образов по обучающей выборке. Все объекты этой выборки предъявляются системе без указания, какому образу они принадлежат. Подобного рода задачи решает, например, человек в процессе естественно-научного познания окружающего мира (классификации растений, животных). Этот опыт целесообразно использовать при создании соответствующих алгоритмов.

В основе кластерного анализа лежит гипотеза компактности. Предполагается, что обучающая выборка в признаковом пространстве состоит из набора сгустков. Задача системы – выявить и формализовано описать эти сгустки. Геометрическая интерпретация гипотезы компактности состоит в следующем.

Объекты, относящиеся к одному таксону, расположены близко друг к другу по сравнению с объектами, относящимися к разным таксонам. "Близость" можно понимать шире, чем при геометрической интерпретации. Например, закономерность, описывающая взаимосвязь

объектов одного таксона, отличается от таковой в других таксонах, как это имеет место в лингвистических методах.

Мы ограничимся рассмотрением геометрической интерпретации. Остановимся на алгоритме FOREL (рис. 1).

исю 1.

Рис. 1. Иллюстрация алгоритма FOREL:

а – процесс перемещения формального элемента по множеству

объектов (точек); б – иллюстрация зависимости результатов

таксономии по алгоритму FOREL от начальной точки

перемещения формального элемента

перемещения формального элемента

перемещения формального элемента

перемещения формального элемента

перемещения формального элемента

Строится гиперсфера радиуса

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, где

, где

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

соответствует гиперсфере, охватывающей все объекты (точки) обучающей выборки. При

этом число таксонов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

будет равно единице. Затем строится гиперсфера радиуса

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

с центром в произвольной точке выборки. По множеству точек, попавших внутрь гиперсферы

(формального элемента), определяется среднее значение координат (эталон) и в него

перемещается центр гиперсферы. Если это перемещение существенное, то заметно изменится

множество точек, попавших внутрь гиперсферы, а следовательно, и их среднее значение

координат. Вновь перемещаем центр гиперсферы в это новое среднее значение и т.д. до тех

пор, пока гиперсфера не остановится либо зациклится. Тогда все точки, попавшие внутрь этой

гиперсферы, исключаются из рассмотрения и процесс повторяется на оставшихся точках. Это

продолжается до тех пор, пока не будут исчерпаны все точки. Результат таксономии: набор

гиперсфер (формальных элементов) радиуса

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

с центрами, определёнными в результате вышеописанной процедуры. Назовём это циклом с

формальными элементами радиуса

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

с центрами, определёнными в результате вышеописанной процедуры. Назовём это циклом с

формальными элементами радиуса

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

В следующем цикле используются гиперсферы радиуса

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Здесь появляется параметр

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, >пределяемый исследователем чаще всего подбором в поисках компромисса: увеличение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ведёт к росту скорости сходимости вычислительной процедуры, но при этом возрастает риск потери тонкостей таксономической структуры множества точек (объектов). Естественно ожидать, что с уменьшением радиуса гиперсфер количество выделенных таксонов будет увеличиваться. Если в признаковом пространстве обучающая выборка состоит из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

компактных сгустков, далеко отстоящих друг от друга, то начиная с некоторого радиуса

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

несколько циклов с радиусами формальных элементов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

будут завершаться при одинаковом числе

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Ваксонов

таксонов. Наличие такой "полочки" в последовательности циклов разумно связывать с

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Агустков, которым в соответствие ставят таксоны. Наличие нескольких "полочек" может

свидетельствовать об иерархии таксонов. На рис. 14 представлено множество точек, имеющих двухуровневую таксономическую структуру.

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Примером использования человеческих критериев при решении задач таксономии служит

алгоритм КРАВ. Эти критерии отработаны на двухмерном признаковом пространстве в ходе таксономии, осуществляемой человеком, и применены в алгоритме, функционирующем с

объектами произвольной размерности.

Факторы, выявленные при "человеческой" таксономии, можно сформулировать следующим

образом:

Факторы, выявленные при "человеческой" таксономии, можно сформулировать следующим

образом:

– внутри таксонов объекты должны быть как можно ближе друг к другу (обобщённый показатель

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

);

– таксоны должны как можно дальше отстоять друг от друга (обобщённый показатель

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

);

– в таксонах количество объектов должно быть по возможности одинаковым, то есть их различие в разных таксонах нужно минимизировать (обобщённый показатель

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

);

– внутри таксонов не должно быть больших скачков плотности точек, то есть количества точек на единицу объёма (обобщённый показатель

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

).

Если удастся удачно подобрать способы измерения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ВоР<ожноР4обитьсяРЕорошегоРАовпаденияР"СеловеческойТ

8Р0втоматическойРВаксономииЮ

то можно добиться хорошего совпадения "человеческой" и автоматической таксономии. В алгоритме КРАВ используется следующий подход.

Все точки обучающей выборки объединяются в граф, в котором они являются вершинами.

Этот граф должен иметь минимальную суммарную длину рёбер, соединяющих все вершины, и не содержать петель (рис. 15). Такой граф называют КНП-графом (КНП – кратчайший незамкнутый путь).

Мера близости объектов в одном таксоне – это средняя длина ребра

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– число объектов в таксоне

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– длина

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-3oP@ебраЮ

#среднённаяР?oP2семРВаксонамР<ераР1лизостиРВочекР

-го ребра.

Усреднённая по всем таксонам мера близости точек

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Средняя длина ребер, соединяющих таксоны

Средняя длина ребер, соединяющих таксоны,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Мера локальной неоднородности определяется следующим образом.

Если длина

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-30P@ебраP

-го ребра

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, 0P4линаP:ратчайшегоP?римвкающегоP:P=емуP@ебраP

, а длина кратчайшего примыкающего к нему ребра

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоPGемP<еньшеP

, то чем меньше

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ЧемP1ольшеP>тличиеP2P4линахP@еберP ЧемP1ольшеP>снованийPАчитатьP

ГтоP?оP@ебруPAP4линойP

, тем больше отличие в длинах ребер, тем больше оснований считать, что по ребру с длиной

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

пройдёт граница между таксонами.

Обобщающий критерий

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– общее число точек в обучающей выборке.

Определим величину

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Следующим образом

следующим образом:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Можно показать, что при фиксированном

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2



<аксимум  
максимум  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
4остигается?ри  
достигается при  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Теперь можно сформировать интегрированный критерий качества таксономии

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Чем больше

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, тем это качество выше. Таким образом, осуществляя таксономию, нужно стремиться к

максимизации

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Если требуется сформировать

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

необходимо обработать в КНП-графе

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

таких, чтобы критерий

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

оказался максимально возможным. Это переборная задача

оказался максимально возможным. Это переборная задача. При большом количестве

таксонов и объектов обучающей выборки число вариантов может оказаться неприемлемо

большим. Желательно уменьшить вычислительные затраты. Предлагается в качестве примера

следующий приём. КНП-граф строится не на множестве точек обучающей выборки, а на

множестве центров гиперсфер (таксонов), найденных при помощи алгоритма FOREL. Это

может резко сократить количество вершин (а следовательно и рёбер) графа и сделать

реализуемым полный перебор вариантов обрыва

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

рёбер.

Конечно, при этом не гарантирован глобальный максимум

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, особенно если вспомнить недостатки, присущие алгоритму FOREL.

Данный метод сочетания алгоритмов FOREL и KRAB назван его авторами KRAB 2.

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Критерии информативности признаков

При решении задач распознавания основным критерием (в том числе и для оценки информативности признаков) является риск потерь. Он основан на оценке вероятностей ошибок распознавания и их стоимости. Говорить об оценке вероятностей можно лишь в рамках статистического подхода, поэтому в данном разделе лучше применять критерий типа: доля контрольной (экзаменационной) выборки, распознанная неправильно. Мы уже упоминали о том, что объекты обучающей выборки не должны входить в контрольную выборку. В тех случаях, когда общая выборка невелика по объёму, деление её на две части весьма нежелательный шаг (ухудшится и качество обучения, и доверие к результатам контроля). Некоторые исследователи для компенсации этого недостатка применяют метод так называемого скользящего контроля. Он состоит в следующем. Все объекты, кроме одного, предъявляются в качестве обучающей выборки. Один объект, не участвовавший в обучении, предъявляется на контроль. Затем из общей выборки отбирается другой объект для контроля, по оставшейся части выборки осуществляется обучение. Такая процедура повторяется столько раз, сколько объектов в общей выборке. В таком случае вся выборка участвует и в обучении, и в контроле, но контрольные объекты не участвуют в обучении. Этот положительный эффект достигается ценой того, что обучение производится не один раз, как это было бы при наличии двух разных выборок (обучающей и контрольной) достаточно большого объёма, а столько раз, сколько объектов в общей выборке. Такой недостаток существенен, поскольку процедура обучения обычно достаточно сложна и её многократное повторение нежелательно. Если же данная процедура используется для отбора информативных признаков, то количество "обучений" нужно ещё умножить на количество сравниваемых между собой наборов признаков. Поэтому для оценки информативности признаков и решения иных задач часто используется не относительное число ошибок распознавания, а другие критерии, с ним связанные. В любом случае эти критерии выражают степень различимости объектов разных образов. Например, как это уже отмечалось при рассмотрении алгоритмов таксономии, отношение среднего расстояния между объектами разных образов к среднему расстоянию между объектами одного образа в ряде случаев оказывается весьма эффективным.

Предлагается самостоятельно записать соответствующие вычислительные формулы, введя необходимые обозначения. При использовании подобных критериев контрольная выборка не нужна, но теряется взаимнооднозначная связь с количеством ошибок распознавания.

Ясно, что среднее расстояние между объектами разных классов получается усреднением расстояний между всеми возможными парами объектов, принадлежащих разным классам. Если число классов велико и каждый из них представлен значительным количеством объектов, то процедура усреднения оказывается громоздкой. В этом случае можно воспользоваться усреднением расстояний между эталонами разных классов, а внутри классов – усреднением расстояний от объектов до эталона данного класса.

Вполне понятно, что такое упрощение не всегда допустимо. Всё зависит от формы и взаимного расположения областей признакового пространства, в которых сосредоточены объекты разных классов.

Метод потенциальных функций

Название метода в определённой степени связано со следующей аналогией (для простоты

будем считать, что распознаётся два образа). Представим себе, что объекты являются точками

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=екоторогоР?ространстваР  
 некоторого пространства

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. В эти точки будем помещать заряды

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, 5еслиР>бъектР?ринадлежитР>бразуР  
 , если объект принадлежит образу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, 5еслиР>бъектР?ринадлежитР>бразуР  
 , если объект принадлежит образу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(@исЮ 8).

(рис. 8).

исЮ 8.

Рис. 8. Иллюстрация синтеза потенциальной функции

2Р?роцессеР>бученияк  
 в процессе обучения:

- потенциальная функция, порождаемая одиночным объектом;
- суммарная потенциальная функция, порождённая обучающей последовательностью

Функцию, описывающую распределение электростатического потенциала в таком поле, можно использовать в качестве решающего правила (или для его построения). Если потенциал

точки

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, АоздаваемыйР5диничнымР7арядомЬ =аходящимсяР2Р  
 , создаваемый единичным зарядом, находящимся в

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, @авенР

, равен

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоР>бщийР?отенциалР2Р  
 , то общий потенциал в

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, АоздаваемыйР

, создаваемый

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

7 рядами  $\Phi$  авен  
зарядами, равен  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

– потенциальная функция. Она, как в физике, убывает с ростом евклидова расстояния между  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

. 'аще  $\Phi$  сего  $\Phi$  ачестве  $\Phi$  тенциальной  $\Phi$  спользуется  $\Phi$  функция  $\Phi$  имеющая  $\Phi$  аксимум  $\Phi$  ри  $\Phi$

. Чаще всего в качестве потенциальной используется функция, имеющая максимум при  
EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

$\Phi$   $\Phi$  монотонно  $\Phi$  убывающая  $\Phi$  нулю при

и монотонно убывающая до нуля при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. аспознавание  $\Phi$  ожет  $\Phi$  сущестляться  $\Phi$  аледующим  $\Phi$  апособом  $\Phi$

. Распознавание может осуществляться следующим способом. В точке

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  $\Phi$  де  $\Phi$  аходится  $\Phi$  еопознанный  $\Phi$  бъект  $\Phi$  ычисляется  $\Phi$  отенциал  $\Phi$

, где находится неопознанный объект, вычисляется потенциал

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Если он оказывается положительным, то объект относят к образу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Если отрицательным – к образу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. При большом объёме обучающей выборки эти вычисления достаточно громоздки, и зачастую выгоднее вычислять не

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  $\Phi$   $\Phi$  ценить  $\Phi$  азделяющую  $\Phi$  лассы  $\Phi$  бразы  $\Phi$

$\Phi$  раницу  $\Phi$  ибо  $\Phi$  аппроксимировать  $\Phi$  отенциальное  $\Phi$  оле  $\Phi$

, а оценивать разделяющую классы (образы) границу либо аппроксимировать потенциальное поле.

Выбор вида потенциальных функций – дело непростое. Например, если они очень быстро убывают с ростом расстояния, то можно добиться безошибочного разделения обучающих выборок. Однако при этом возникают определённые неприятности при распознавании неопознанных объектов (снижается достоверность принимаемого решения, возрастает зона

неопределённости). При слишком "пологих" потенциальных функциях может необоснованно увеличиться количество ошибок распознавания, в том числе и на обучающих объектах. Определённые рекомендации в этом отношении можно получить, рассматривая метод потенциальных функций со статистических позиций (восстановление плотности распределения вероятностей

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Если разделяющей границы по выборке с использованием процедуры Випа (стохастической аппроксимации).

Общий алгоритм применения метода потенциальных функций

Рассчитываем признаки распознаваемого образа.

Рассчитываем расстояния между эталонами и распознаваемым объектом, находя метрику между центром каждого из классов эталона, заданным в качестве исходных данных и вектором параметров, вычисленных для загруженного на форму образа.

Находим потенциалы, создаваемые каждым из классов в той точке рецепторного пространства, где находится контур по формуле:

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

Находим максимум из всех потенциалов

Считаем, что объект относится к классу, потенциал которого максимален в точке пространства рецепторов, где расположен образ.

Способы измерения расстояний между векторами признаков

В качестве исходных данных мы имеем усредненные значения параметров для каждого из классов изображений, в процессе работы вычисляются параметры загруженного изображения. Для реализации метода потенциальных функций необходимо каким-либо образом измерять расстояние между векторами признаков, вычисленных для загруженного изображения и заданных в качестве исходных данных.

Если рассматривать образы как элементы метрического пространства, то в качестве функции расстояния можно использовать метрику этого пространства, т.е. такую неотрицательную функцию

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

, которая удовлетворяет условиям (аксиомам метрики):

1)

, которая удовлетворяет условиям (аксиомам метрики):

1)

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

(Асимметричность);

2)

(симметричность);

2)

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

;
3)

;
3)

EMBED Equation.3
EMBED Equation.3
(>пределенностьЩ;

4)
(определенность);

4)
EMBED Equation.3
EMBED Equation.3
(=равенствоРВреугольникаЩ.
(неравенство треугольника).

Пространство

EMBED Equation.3
EMBED Equation.3

AR2веденнойР<етрикойР=азываютР<етрическимР?ространствомЮ
'ащеР2сегоР8спользуютРАледующиеР<етрикик
<етрикаР

с введенной метрикой называют метрическим пространством. Чаще всего используют
следующие метрики:

метрика Евклида

EMBED Equation.3
EMBED Equation.3

;
<анхаттоновскаяР<етрикаГ EMBED Equation.3
EMBED Equation.3

;
<етрикаР

;
метрика Канберра
анберраГ EMBED Equation.3
EMBED Equation.3

.
Выбор метрики в пространстве объектов X является серьезной проблемой в задачах
классификации, кластеризации и непараметрической регрессии. Метрика это математическая
модель сходства объектов, и её выбор во многих случаях не однозначен. В то же время, в
большинстве метрических алгоритмов предполагается, что метрика фиксирована. В последнее
время всё чаще применяются методы, в которых метрика настраивается по обучающей
выборке.

Метрика Евклида, используемая для определения расстояния между точками пространства
признаков

EMBED Equation.3
EMBED Equation.3
EMBED Equation.3
EMBED Equation.3

, СдвлетворяетР2семР0ксиомамР@асстояниял

>наРСдобнаР4ляР>пределенияР@асстоПоияР<ждуР4вумяРВочкамиЪ

=пример Р <жду Р Вочкой Р = аблюдае П <ых Р ? параметров Р Р Фентром Р : ласса Ю  
мых параметров и центром класса. Она не учитывает распределение точек в классе. Метрика  
HYPERLINK

"http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=inject&url=http%3A%2F%2Fpreferat.yabotanic.ru%2Fdownload%2F81454%2F1.docx&text=%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%95%D0%20%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%B0&l10n=ru&sign=ed7495e746647846256c2f7548765ffb&keyno=0" \l "YANDEX\_3"

HYPERLINK

"http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=inject&url=http%3A%2F%2Fpreferat.yabotanic.ru%2Fdownload%2F81454%2F1.docx&text=%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%95%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%B0&l10n=ru&sign=ed7495e746647846256c2f7548765ffb&keyno=0" \l "YANDEX\_2"

Евклида

HYPERLINK

"http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=inject&url=http%3A%2F%2Fpreferat.yabotanic.ru%2Fdownload%2F81454%2F1.docx&text=%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%95%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%B0&l10n=ru&sign=ed7495e746647846256c2f7548765ffb&keyno=0" \l "YANDEX\_4"

HYPERLINK

"http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=inject&url=http%3A%2F%2Fpreferat.yabotanic.ru%2Fdownload%2F81454%2F1.docx&text=%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%95%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%B0&l10n=ru&sign=ed7495e746647846256c2f7548765ffb&keyno=0" \l "YANDEX\_4"

?озволяет Р = е Р считывать Р 7 знаковые Р @ различия Ъ

?ропорционально Р С увеличивает Р @ астояние Р <жду Р > бъектами Р 2 Р Алучае Р @ азных Р Обсолютных Р 7 значений Р ?оказателей Ю

позволяет не учитывать знаковые различия, пропорционально увеличивает расстояние между объектами в случае разных абсолютных значений показателей.

Второй по значимости функцией расстояния принято считать метрику несхожести или манхаттоновскую метрику, которую при рассмотрении на множестве биполярных векторов

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

=азывают Р <етрикой Р % емминга Ю

называют метрикой Хемминга. Манаттоновскую метрику можно использоваться в тех случаях, когда знаковые различия характеристик объектов имеют принципиальное значение.

Исследования показали, что евклидово расстояние эффективно при исследованиях слабо коррелированных (шарообразных) совокупностей объектов, а манхеттенское - если объекты образуют плоские вытянутые классы, ортогональные каким-либо координатным осям пространства признаков. Поэтому обработка одной и той же таблицы "объекты-свойства" одним и тем же методом или алгоритмом, но с использованием различных метрик может давать различные, порой кардинально противоположные результаты.

На рисунке 1.5 приведен пример, иллюстрирующий результаты классификации объектов в зависимости от применяемой метрики.

исунок P1.5 -

Рисунок 1.5 - Зависимость результатов классификации от типа используемой метрики

При использовании манхеттенского расстояния образуются классы, вытянутые вдоль оси абсцисс (обозначены на рисунке 1.5 сплошными линиями), а при использовании евклидового расстояния объекты группируются в два более или менее компактных класса (обозначены на рисунке 1.5 пунктирными линиями). Из этого следует, что к выбору метрики следует подходить весьма продуманно и осторожно, сопоставляя результаты использования различных метрик между собой и с целями предпринятой обработки эмпирических данных. Заметим, что метрика Канберра, в отличие от ранее рассмотренных метрик, является неинвариантной относительно сдвига векторов.

Отбор информативных признаков

Будем считать, что набор исходных признаков задан. Фактически его определяет учитель. Важно, чтобы в него вошли те признаки, которые действительно несут различительную информацию. Выполнение этого условия в решающей степени зависит от опыта и интуиции учителя, хорошего знания им той предметной области, для которой создаётся система распознавания. Если исходное признаковое пространство задано, то отбор меньшего числа наиболее информативных признаков (формирование признакового пространства меньшей размерности) поддаётся формализации. Пусть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– исходное признаковое пространство,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– преобразованное признаковое пространство,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– некоторая функция.

На рис. 16 представлено линейное преобразование координат

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

После преобразования признак

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

не несёт различительной информации и его использование для распознавания не имеет смысла.

не несёт различительной информации и его использование для распознавания не имеет смысла.

На рис. 17 проиллюстрирован переход от декартовой системы координат к полярной, что привело к целесообразности отбрасывания признака

а) проиллюстрирован переход от декартовой системы координат к полярной, что привело к целесообразности отбрасывания признака

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Такого рода преобразования приводят к упрощению решающих правил, т.к. их приходится

Такого рода преобразования приводят к упрощению решающих правил, т.к. их приходится



строить в пространстве меньшей размерности. Однако при этом возникает необходимость в реализации преобразования

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Поэтому суммарного упрощения может и не получиться, особенно при цифровой реализации преобразования признакового пространства. Хорошо, если датчики, измеряющие значения исходных признаков, по своей физической природе таковы, что попутно осуществляют требуемое преобразование.

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2



– диагональная матрица, причём её элементы равны либо 0, либо 1. Это означает, что из исходной системы признаков часть отбрасывается. Разумеется, остающиеся признаки должны образовывать наиболее информативную подсистему. Таким образом, нужно разумно организовать процедуру отбора по одному из ранее рассмотренных критериев информативности. Рассмотрим некоторые подходы.

Оптимальное решение задачи даёт полный перебор. Если исходная система содержит

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

признаков, а нам нужно выбрать наилучшую подсистему, содержащую

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

признаков, то придётся рассмотреть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(Число сочетаний из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

элементов по

элементов по

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

) возможных в данном случае подсистем.

Причём рассмотрение каждой подсистемы состоит в оценке значения критерия информативности, что само по себе является трудоёмкой задачей, особенно если в качестве критерия использовать относительное число ошибок распознавания. Для иллюстрации укажем, что для отбора из 20 исходных признаков пяти наиболее информативных приходится иметь дело примерно с 15,5 (103 вариантами). Если же количество исходных признаков – сотни, то полный перебор становится неприемлемым. Переходят к разумным процедурам направленного отбора, которые в общем случае не гарантируют оптимального решения, но хотя бы обеспечивают не худший выбор.

ис. 17.

Рис. 17. Переход к полярной системе координат

с последующим отбрасыванием признака

с последующим отбрасыванием признака

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

рассмотрим некоторые из применяемых процедур.

Рассмотрим некоторые из применяемых процедур.

Оценивается информативность каждого из исходных признаков, взятого в отдельности. Затем признаки ранжируются по убыванию информативности. После этого отбираются

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

первых признаков.

первых признаков. Здесь число рассматриваемых вариантов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. При таком подходе оптимальность выбора гарантирована только в том случае, если все исходные признаки статистически не зависят друг от друга. В противном случае (а они чаще всего и встречаются на практике) решение может оказаться далеко не оптимальным.

Предполагается, что признаки статистически зависимы. Сначала отбирается самый индивидуально информативный признак (просматривается

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2 вариантов  $\Sigma$ ,

вариантов). Затем к первому отобранному признаку присоединяется ещё один из оставшихся, составляющий с первым самую информативную пару (просматривается

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2 вариантов  $\Sigma$ ,

вариантов). После этого к отобранной паре присоединяется ещё один из оставшихся признаков, составляющий с ранее отобранной парой наиболее информативную тройку

(просматривается

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2 вариантов  $\Sigma$  8РВЮ4Ю 4оР?олученияРАовокупностиР8зР

вариантов) и т.д. до получения совокупности из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?ризнаковЮ

признаков. Здесь число просматриваемых вариантов составляет величину

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Для иллюстрации отметим, что для отбора 5 признаков из 20 при данном подходе требуется просмотреть 90 вариантов, что примерно в 170 раз меньше, чем при полном переборе.

Последовательное отбрасывание признаков. Этот подход похож на предыдущий. Из совокупности, содержащей

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?ризнаковЪ >тбрасываетсяРВотЪ

:оторыйР4аётР<инимальноеРСменьшениеР8нформативностиЮ

признаков, отбрасывается тот, который даёт минимальное уменьшение информативности.

Затем из оставшейся совокупности, содержащей

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?ризнаковЪ >тбрасываетсяР5щёР>динЪ <инимальноРСменьшающийР8нформативностьЪ

8РВЮ4Ю, ?окаР=еР>станетсяР

признаков, отбрасывается ещё один, минимально уменьшающий информативность, и т.д., пока не останется

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?ризнаковЮ

признаков. Из этих двух подходов (последовательное присоединение признаков и

последовательное отбрасывание признаков) целесообразно использовать первый при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8P2торойP?риP

и второй при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, если P ориентируются P=aP GислоP?росматриваемых P2вариантовЮ

'тоP:асаетсяP@езультатовP>тбораь

ВоP>nP2P>бщемPАлучаеP<ожетP>казатьсяP@азличнымЮ

!лучайныйP?оискЮ !лучайнымP>бразомP>тбираютсяP=омераP

, если ориентироваться на число просматриваемых вариантов. Что касается результатов

отбора, то он в общем случае может оказаться различным.

Случайный поиск. Случайным образом отбираются номера

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?ризнаковP8P>цениваетсяP8нформативностьPМтойP?одсистемыЮ

признаков и оценивается информативность этой подсистемы. Затем снова и независимо от предыдущего набора случайно формируется другая система из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?ризнаковЮ "акP?овторяетсяP

признаков. Так повторяется

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

@азЮ

раз. Из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=аборовP?ризнаковP>тбираетсяPВотЬ :оторыйP8меетP=аибольшуюP8нформативностьЮ

'емP

наборов признаков отбирается тот, который имеет наибольшую информативность. Чем

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

1ольшеь ВемP2ышеP2ероятностьP2ыбораP=аилучшейP?одсистемыЮ

больше, тем выше вероятность выбора наилучшей подсистемы. При

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

<ожноь ?оP:райнейP<ереь Стверждатьь ГтоP=ашP2ыборP=eP>казалсяP=аихудшимP(5лиь :онечноь 2ыбранныеP?одсистемыP=eP>казалисьP>динаковымиP?оP8нформативностиЩ.

!лучайныйP?оискPAP0даптациейЮ -тоP?оследовательнаяP=аправленнаяP?роцедураь

>снованнаяP=аPАлучайномP?оискеPAPCчётомP@езультатовP?редыдущихP>тборовЮ

можно, по крайней мере, утверждать, что наш выбор не оказался наихудшим (если, конечно, выбранные подсистемы не оказались одинаковыми по информативности).

Случайный поиск с адаптацией. Это последовательная направленная процедура, основанная на случайном поиске с учётом результатов предыдущих отборов. В начале процедуры шансы всех исходных признаков на вхождение в подсистему, состоящую из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

признаков, принимаются равными. Для случайного отбора используется датчик равномерно распределённых в интервале

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Алгоритм (псевдослучайных чисел) интервала разбивается на

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

равных отрезков. Первый отрезок ставится в соответствие признаку

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, второй

, второй –

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

и т.д. Длина каждого отрезка равна вероятности

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

включения

включения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-го признака в информативную подсистему. Как уже отмечалось, сначала эти вероятности для

всех признаков одинаковы. Датчиком случайных чисел выбирается

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

различных отрезков. Для тех

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

признаков из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, которые соответствуют этим отрезкам, определяется значение критерия информативности

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. После получения первой группы из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Алгоритм (псевдослучайных чисел) интервала разбивается на

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Адаптация состоит в изменении вектора вероятностей

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Выбор признаков  $a$  следующих этапов поиска  $T$  в зависимости от результатов предыдущих этапов: длина отрезка в интервале

выбора признаков на последующих этапах поиска в зависимости от результатов предыдущих этапов: длина отрезка в интервале

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, А соответствующая признаку  $Y$  опавшему в самую плохую подсистему

Сменяется (признак  $T$   $=$  наказывается),  $O$  опавшему в самую плохую подсистему, уменьшается (признак

, соответствующая признаку, попавшему в самую плохую подсистему, уменьшается (признак "наказывается"), а попавшему в самую хорошую подсистему – увеличивается (признак

"поощряется"). Длины отрезков изменяются на величину

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. После перебора ряда групп вероятность выбора признаков, часто встречающихся в удачных сочетаниях, становится существенно больше других, и датчик случайных чисел начинает выбирать одно и то же сочетание из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

признаков  $Y$  больше

признаков. Чем больше

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, Чем быстрее сходимость процедуры  $Y = O$  вероятности "выхода"  $T$

$= a$  наилучшую подсистему  $Y$

, тем быстрее сходимость процедуры, но тем ниже вероятность "выхода" на наилучшую подсистему. И наоборот, чем меньше

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, Чем медленнее сходимость  $Y = O$  вероятности выбора  $Y$  наилучшей подсистемы  $Y$

, тем медленнее сходимость, но выше вероятность выбора наилучшей подсистемы.

Конкретный выбор значения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Число  $Y$  должно быть таким, чтобы процедура сходилась при общем числе выборов  $R$

должен быть таким, чтобы процедура сходилась при общем числе выборов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,

Вероятность нахождения наилучшей подсистемы или близкой к ней по информативности была бы близка к единице.

Вероятность нахождения наилучшей подсистемы или близкой к ней по информативности была бы близка к единице.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ

## СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ

Говоря о статистических методах распознавания, мы предполагаем установление связи между отнесением объекта к тому или иному классу (образу) и вероятностью ошибки при решении этой задачи. В ряде случаев это сводится к определению апостериорной вероятности принадлежности объекта образу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

при условии, что признаки этого объекта приняли значения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Например, при условии, что плод красный и круглый, мы с большой долей уверенности можем предположить, что это яблоко, чем в случае, если эта информация отсутствует, т.е. апостериорная вероятность данного события будет  $P(\text{яблоко} | \text{красный, круглый})$ . Из сказанного становится понятным, почему она называется апостериорной (от лат. *aposteriori* - последующая, свершившаяся): ее можно определить только после того, как мы узнаем признаки объекта (красный, круглый).

Начнём с байесовского решающего правила. По формуле Байеса

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Здесь

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– априорная вероятность предъявления к распознаванию объекта

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-образ

-го образа:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

для каждого

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

при признаках  $P = \text{непрерывной}$  шкалой измерений



при признаках с непрерывной шкалой измерений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

при признаках с дискретной шкалой измерений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

При непрерывных значениях признаков

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

представляет собой функцию плотности вероятностей. При дискретных – распределение вероятностей.

Распределения, описывающие разные классы, как правило, "пересекаются", то есть имеются такие значения признаков

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

при которых

при которых

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

В таких случаях ошибки распознавания неизбежны. Естественно, неинтересны случаи, когда эти классы (образы) в выбранной системе признаков

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

неразличимы (при равных априорных вероятностях решения можно выбрать случайным отнесением объекта к одному из классов равновероятным образом).

В общем случае нужно стремиться выбрать решающие правила так, чтобы минимизировать риск потерь при распознавании.

Риск потерь определяется двумя компонентами: вероятностью ошибок распознавания и величиной "штрафа" за эти ошибки (по

в общем случае нужно стремиться выбрать решающие правила так, чтобы минимизировать риск потерь при распознавании)

Риск потерь определяется двумя компонентами: вероятностью ошибок распознавания и величиной "штрафа" за эти ошибки (по

в общем случае нужно стремиться выбрать решающие правила так, чтобы минимизировать риск потерь при распознавании)

Риск потерь определяется двумя компонентами: вероятностью ошибок распознавания и величиной "штрафа" за эти ошибки (по

в общем случае нужно стремиться выбрать решающие правила так, чтобы минимизировать риск потерь при распознавании)

Риск потерь определяется двумя компонентами: вероятностью ошибок распознавания и величиной "штрафа" за эти ошибки (по

в общем случае нужно стремиться выбрать решающие правила так, чтобы минимизировать риск потерь при распознавании)

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– вероятность правильного распознавания;

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– вероятность ошибочного отнесения объекта

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-3oP>бразаP:P

-го образа к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

).

Матрица потерь

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– "премия" за правильное распознавание;

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– "штраф" за ошибочное отнесение объекта

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-3oP>бразаP:P

-го образа к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

).

Необходимо построить р

еобходимоP?остроитьP@È

tjcjYRNRNRNR

|q|qmfmf^W^WMW^

~oS<~o

Ъ Ъ"Ъ\$ЪЪЪdЪ

ешающее правило так, чтобы обеспечить минимум математического ожидания потерь (минимум среднего риска). Такое правило называется байесовским.

Разобъём признаковое пространство

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=епересекающихсяP>бластейP

непересекающихся областей

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, каждая из которых соответствует определённому образу.  
Средний риск при попадании реализаций

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-го образа в области других образов равен

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Здесь предполагается, что все компоненты

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

имеют непрерывную шкалу измерений (в данном случае это принципиально).

Величину

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

можно назвать условным средним риском (при условии, что совершена ошибка при

распознавании объекта

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-го образа).

Общий (безусловный) средний риск определяется величиной

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Решающие правила (способы разбиения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

) образуют множество

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Наилучшим (байесовским) решающим правилом является то, которое обеспечивает

минимальный средний риск

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, где

, где

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– средний риск при применении одного из решающих правил, входящих в

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Рассмотрим упрощённый случай

Рассмотрим упрощённый случай. Пусть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

). В таком случае байесовское решающее правило обеспечивает минимум вероятности (среднего количества) ошибок распознавания. Пусть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Вероятность ошибки первого рода (объект 1-го образа отнесён ко второму образу)

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Здесь

где

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– вероятность ошибки второго рода

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Средние ошибки

Средние ошибки

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Так как

Так как

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Следовательно минимум

. Ясно, что минимум

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

1удетР8метьР<инимумР2РВомРАлучаеЬ 5слиР?одынтегральноеР2ыражениеР2Р>ластиР  
будет иметь минимум в том случае, если подынтегральное выражение в области

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

1удетРАтрогоР>трицательнымЬ ВоР5стьР2Р

будет строго отрицательным, то есть в

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. В области

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

4олжноР2ыполнятьсяР?противоположноеР=еравенствоЮ

-тоР8Р5стьР1айесовскоеР@ешающееР?равилоР4ляР@асматриваемогоРАлучаяЮ

должно выполняться противоположное неравенство. Это и есть байесовское решающее  
правило для рассматриваемого случая. Оно может быть записано иначе:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

; 2еличинаР

; величина

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, @асматриваемаяР:акРДункцияР>тР

, рассматриваемая как функция от

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, =азываетсяР?равдоподобиемР

, называется правдоподобием

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?риР4анномР

при данном

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– отношением правдоподобия. Таким образом, байесовское решающее правило можно  
сформулировать как рекомендацию выбирать решение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2РАлучаеЬ

5слиР>тношениеР?равдоподобияР?ревышаетР>пределённоеР?ороговоеР7начениеЬ

=еР7ависящееР>тР=аблюдаемогоР

в случае, если отношение правдоподобия превышает определённое пороговое значение, не  
зависящее от наблюдаемого

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Без специального рассмотрения укажем, что если число распознаваемых классов больше двух (

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

), решение в пользу класса (образа)

), решение в пользу класса (образа)

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

принимается в области

принимается в области

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, в которой для всех

, в которой для всех

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Иногда при невысокой точности оценки апостериорной вероятности (малых объёмах обучающей выборки) используют так называемые рандомизированные решающие правила. Они состоят в том, что неизвестный объект относят к тому или иному образу не по максимуму апостериорной вероятности, а случайным образом, в соответствии с апостериорными вероятностями этих образов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Реализовать это можно, например, способом, изображённым на рис. 18.

Реализовать это можно, например, способом, изображённым на рис. 18.

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

0 1  
исю 18.

0 1

Рис. 18. Иллюстрация рандомизированного решающего правила

После вычисления апостериорных вероятностей принадлежности неизвестного объекта с параметрами

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

каждому из образов

каждому из образов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, отрезок прямой длиной единица разбивают на

отрезок прямой длиной единица разбивают на

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

интервалов с длинами, численно равными

интервалов с длинами, численно равными

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, и каждому интервалу ставят в соответствие этот образ. Затем с помощью датчика случайных

(псевдослучайных) чисел, равномерно распределённых на

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, генерируют число, определяют интервал, в который оно попало, и относят распознаваемый

объект к тому образу, которому соответствует данный интервал.

Понятно, что такое решающее правило не может быть лучше байесовского, но при больших

значениях отношения правдоподобия ненамного ему уступает, а в реализации может оказаться

достаточно простым (например, метод ближайшего соседа, о чём речь пойдёт позже).  
Байесовское решающее правило реализуется в компьютерах в основном двумя способами.

1. Прямое вычисление апостериорных вероятностей

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Здесь

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– вектор значений параметров распознаваемого объекта и выбор максимума. Решение принимается в пользу того образа, для которого

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

максимально.

Иными словами, байесовское решающее правило реализуется решением задачи

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
Если пойти на дальнейшее обобщение и допустить наличие матрицы потерь общего вида, то условный риск можно определить по формуле

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Здесь первый член определяет "поощрение" за правильное распознавание, а второй – "наказание" за ошибку. Байесовское решающее правило в данном случае состоит в решении задачи

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2. "Топографическое" определение области

2. "Топографическое" определение области

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, в которую попал вектор

, в которую попал вектор

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

значений признаков, описывающих распознаваемый объект

Такой подход используют в тех случаях, когда описание областей

значений признаков, описывающих распознаваемый объект.

Такой подход используют в тех случаях, когда описание областей

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

достаточно компактно, а процедура определения области, в которую попал

достаточно компактно, а процедура определения области, в которую попал

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, что

, проста. Иными словами, данный подход естественно использовать, когда в вычислительном отношении он эффективнее (проще), чем прямое вычисление апостериорных вероятностей.



Рис. 19. Байесовское решающее правило для нормально распределённых признаков для нормально распределённых признаков с равными ковариационными матрицами

Так, например (доказательство приводить не будем), если классов два, их априорные вероятности одинаковы,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– нормальные распределения с одинаковыми ковариационными матрицами (отличаются только векторами средних), то байесовская разделяющая граница – гиперплоскость. Запоминается она значениями коэффициентов линейного уравнения. При распознавании какого-либо объекта в уравнение подставляют значения признаков

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Много объекта относят к классу  $\omega_1$  (плюс) или  $\omega_2$  (минус) получаемого решения

этого объекта и по знаку (плюс или минус) получаемого решения относят объект к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(рис. 19).

(рис. 19).

Если у классов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ковариационные матрицы

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

— равнодиагональны —  
В байесовском решении является объект к тому классу, евклидово расстояние до эталона которого минимально (рис. 20).

не только одинаковы, но и диагональны, то байесовским решением является отнесение объекта к тому классу, евклидово расстояние до эталона которого минимально (рис. 20).

рис. 20.

Рис. 20. Байесовское решающее правило для нормально распределённых признаков для нормально распределённых признаков с равными диагональными ковариационными матрицами (элементы диагоналей одинаковы).  
"Каким образом убеждаемся в том, что некоторые решающие правила, ранее рассмотренные нами как эмпирические (детерминированные, эвристические), имеют вполне чёткую статистическую трактовку. Более того, в ряде конкретных случаев они являются статистически оптимальными. Список подобных примеров мы продолжим при дальнейшем рассмотрении статистических методов распознавания.

Таким образом, мы убеждаемся в том, что некоторые решающие правила, ранее рассмотренные нами как эмпирические (детерминированные, эвристические), имеют вполне чёткую статистическую трактовку. Более того, в ряде конкретных случаев они являются статистически оптимальными. Список подобных примеров мы продолжим при дальнейшем рассмотрении статистических методов распознавания.

Теперь перейдём к методам оценки распределений значений признаков классов. Знание  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Является наиболее универсальной информацией для решения задач распознавания статистическими методами — ту информацию можно получить в виде эмпирических данных — разделить (ценить) является наиболее универсальной информацией для решения задач распознавания

статистическими методами. Эту информацию можно получить двояким образом:  
заранее определить (оценить)

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

для всех

для всех

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

;

>пределять

;

определять

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

при каждом акте распознавания конкретного объекта

признаки которого имеют значения

при каждом акте распознавания конкретного объекта, признаки которого имеют значения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.

Каждый из этих подходов имеет свои преимущества и недостатки, зависящие от числа признаков, объёма обучающей выборки, наличия априорной информации и т.п.

Начнём с локального варианта (определения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

в окрестности распознаваемого объекта).

Метод

Метод

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ближайших соседей

ближайших соседей

Здесь идея состоит в том, что вокруг распознаваемого объекта

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

строится ячейка объёма

строится ячейка объёма

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. При этом неизвестный объект относится к тому образу, число обучающих представителей которого в построенной ячейке оказалось большинство. Если использовать статистическую терминологию, то число объектов образа

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, попавших в данную ячейку, характеризует среднюю по объёму

, попавших в данную ячейку, характеризует оценку усреднённой по объёму

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?лотностиP2ероятностиГ EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
Для оценки усреднённых

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=ужноP@ешитьP2опросP>РАоотношенииP<ждуP>бъёмомP

нужно решить вопрос о соотношении между объёмом

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ОчейкиP8P:оличествомP?опавшихP2PMтуPочейкуP>бъектовPВогоP8лиP8ногоP:лассаP(>бра заЩ.

ячейки и количеством попавших в эту ячейку объектов того или иного класса (образа).

Вполне разумно считать, что чем меньше

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВемP1олееPВонкоP1удетP>характеризованаГ EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Но при этом тем меньше объектов попадёт в интересующую нас ячейку, а следовательно, тем меньше достоверность оценки

ор?риMтомPВемP<еньшеP>бъектовP?опадётP2P8нтересующуюP=асPочейкуЪ

0PАледовательноЪ ВемP<еньшеP4островерностьP>ценкиГ EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. При чрезмерном увеличении

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2озрастаетP4островерностьP>ценкиГ EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  
=оPВверяютсяPВонкостиP5ёP>писанияP8зЭ7аPСсредненияP?оPАлишкомP1ольшомуP>бъёму Ъ

СтоP<ожетP?ривестиP:P=егативнымP?оследствиямP(СвеличениюP2ероятностиP>шибокP@a спознаванияЩ.

, но теряются тонкости её описания из-за усреднения по слишком большому объёму, что может привести к негативным последствиям (увеличению вероятности ошибок распознавания). При небольшом объёме обучающей выборки

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ГелесообразноP1ратьP?редельноP1ольшимЪ =оP>беспечитьP?риMтомЪ

ГтобыP2нутриPочейкиP?лотностиP

целесообразно брать предельно большим, но обеспечить при этом, чтобы внутри ячейки плотности

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

<алоP8менялисьЮ "огдаP8хPСсреднениеP?оP1ольшомуP>бъёмуP=eP>ченьP>пасноЮ

"акимP>бразомЪ 2полнеP<ожетPАлучитьсяЪ ГтоP>бъёмPочейкиЪ

СместныйP4ляP>дногоP7наченияP

мало изменялись. Тогда их усреднение по большому объёму не очень опасно. Таким образом, вполне может случиться, что объём ячейки, уместный для одного значения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, может совершенно не годиться для других случаев.

Предлагается следующий порядок действий (пока что принадлежность объекта тому или

иному образу учитывать не будем).

Для того чтобы оценить

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

на основании обучающей выборки, содержащей

на основании обучающей выборки, содержащей

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

объектов, центрируем ячейку вокруг

объектов, центрируем ячейку вокруг

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

и увеличиваем её объём до тех пор, пока она не вместит

и увеличиваем её объём до тех пор, пока она не вместит

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

объектов, где

объектов, где

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

есть некоторая функция от

есть некоторая функция от

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. -ти

. Эти

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

объектов будут ближайшими соседями

объектов будут ближайшими соседями

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Вероятность

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

попадания вектора

попадания вектора

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

в область

в область

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2  
>пределяется  $P^2$  выражением  $P$   
определяется выражением  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

.  
-то  $P$  Аглаженный  $P$  (Среднѐнный  $\bar{P}$  2 вариант  $P^?$  лотности  $P$  @ аспределения  $P$

.  
Это сглаженный (усреднѐнный) вариант лотности распределения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Если взять выборку из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>бъектов  $P$  (?ростым  $P$  Алучайным  $P^2$  ыбором  $P^83P^3$  енеральной  $P$  Аовокупности  $\bar{P}$ , Во  $P$   
объектов (простым случайным выбором из генеральной совокупности), то

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

$83P = \text{их} P$  >кажется  $P^2$ нутри  $P$  >ласти  $P$

из них окажется внутри области

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Вероятность попадания

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>бъектов  $P^2P$

объектов в

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>писывается  $P^1$  иномиальным  $P^7$  законом  $\bar{P}$

$\bar{P}$  имеющим  $P$  @езко  $P^2$  выраженный  $P$  <аксимум  $P$  >коло  $P$  Ареднего  $P^7$  значения  $P$

описывается биномиальным законом, имеющим резко выраженный максимум около среднего значения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. При этом

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Овляется  $P = \text{еплохой} P$  >ценкой  $P^4$  для  $P$

является неплохой оценкой для

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
Если теперь допустить, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=а столько  $P$  <ала  $\bar{P}$   $G$  то  $P$

настолько мала, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2 внутри  $P = \epsilon P < \epsilon$  меняется  $P = \epsilon$  значительно  $\text{BoP}$

внутри неё меняется незначительно, то

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– объём области

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– точка внутри

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

•  
"огда  $P$

•  
Тогда

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, следовательно  $\text{BoP}$

, следовательно,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

•  
Итак, оценкой

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?лотности  $P$

плотности

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Овляется  $P^2$  величина  $P$

является величина

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

• (\*)

Без доказательства приведём утверждение, что условия

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(\*\*)

Овляются  $P = \epsilon$  необходимыми  $P^8 P^4$  остаточными  $P^4$  для  $P$ ходимости  $P$

(\*\*)

являются необходимыми и достаточными для сходимости

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

По вероятности в каждой точке, где плотность

по вероятности во всех точках, где плотность

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

= непрерывна

-тому условию удовлетворяет, например, непрерывна.

Этому условию удовлетворяет, например,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Теперь будем считать принадлежность объектов к тому или другому образу попытаться оценить по апостериорным вероятностям образов

Теперь будем учитывать принадлежность объектов к тому или другому образу и попытаемся оценить апостериорные вероятности образов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Предположим, что мы размещаем ячейку объема

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

вокруг

вокруг

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

и захватываем выборку с количеством объектов

и захватываем выборку с количеством объектов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

из которых принадлежат образу

из которых принадлежат образу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Тогда в соответствии с формулой

Тогда в соответствии с формулой

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

оценкой совместной вероятности

оценкой совместной вероятности

EMBED Equation.2



EMBED Equation.2

будет величина

будет величина

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

"аким  $\theta$  - апостериорная вероятность

Таким образом, апостериорная вероятность

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

оценивается как доля выборки в ячейке, относящаяся к

оценивается как доля выборки в ячейке, относящаяся к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Чтобы свести уровень ошибки к минимуму, нужно объект с координатами

Чтобы свести уровень ошибки к минимуму, нужно объект с координатами

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

относится к классу (образу), количество объектов обучающей выборки которого в ячейке

относится к классу (образу), количество объектов обучающей выборки которого в ячейке

относится к классу (образу), количество объектов обучающей выборки которого в ячейке  
максимально. При

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Важное правило является байесовским

Важное правило является байесовским, то есть обеспечивает теоретический минимум

Важное правило является байесовским, то есть обеспечивает теоретический минимум

Важное правило является байесовским, то есть обеспечивает теоретический минимум

Важное правило является байесовским, то есть обеспечивает теоретический минимум

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

).

Правило ближайшего соседа

Пусть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– множество объектов обучающей последовательности, то есть принадлежность каждого из  
них тому или иному образу достоверно известна. Пусть также

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

является объектом, ближайшим к распознаваемому

является объектом, ближайшим к распознаваемому

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Напомним, что при этом правило ближайшего соседа для классификации

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АостоитP2PВомь GтоP

состоит в том, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>тносятP:РВомуP:лассуP(>бразуЩ, :оторомуP?ринадлежитP

относят к тому классу (образу), которому принадлежит

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Естественно, такое отнесение носит случайный характер. Вероятность того, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

1удетP>тнесёнP:Р

будет отнесён к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, 5стьP0постериорнаяP2ероятностьP

, есть апостериорная вероятность

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>ченьP2еликоь ВоP2полнеP<ожноP4опуститьь GтоP

очень велико, то вполне можно допустить, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

@асположенP4остаточноP1лизкоP:Р

расположен достаточно близко к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, =асолькоP1лизкоь GтоP

, настолько близко, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. А это есть не что иное, как рандомизированное решающее правило:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>тносятP:Р

относят к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

AP2ероятностьюP

с вероятностью

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Байесовское решающее правило основано на выборе максимальной апостериорной вероятности, то есть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>тносятP:P

относят к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2PВомPАлучаеБ 5еслиP

в том случае, если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Отсюда видно, что если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

1лизкаP:P5диницеБ ВоP?равилоP1лижайшегоPАоседаP4аётP@ешениеБ

2P1ольшинствеPАлучаевPАовпадающееPAP1айесовскимЮ

близка к единице, то правило ближайшего соседа даёт решение, в большинстве случаев совпадающее с байесовским. Напомним, что эти рассуждения имеют достаточные основания лишь при очень больших

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(>бъемахP>бучающейP2ыборкиЩ. "акиеPСсловияP=aP?рактикеP2стречаютсяP=ePГастоБ

=oP?озволяютP?онятьPАтатистическийPАмыслP?равилаP1лижайшегоPАоседаЮ

(объёмах обучающей выборки). Такие условия на практике встречаются не часто, но позволяют понять статистический смысл правила ближайшего соседа.

Параметрическое оценивание распределений

Параметрическое оценивание распределений реализуется в тех случаях, когда известен вид распределений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8P?oP>бучающейP2ыборкеP=еобходимоP;ишьP>ценитьP7наченияP?араметровPМтихP@аспр  
еделенийЮ

и по обучающей выборке необходимо лишь оценить значения параметров этих распределений. Априорное знание вида

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=aP?рактикеP2стречаетсяP=eчасть >днакоБ СчитываяPСдобствоP4анногоP?одходаБ

8нойP@aзP4елаютP4опущениеБ =апримерБ >PВомБ GтоP

на практике встречается нечасто, однако, учитывая удобство данного подхода, иной раз делают допущение, например, о том, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

- =ормальныйP7аконЮ

"акогоP@одаP4опущенияP4алекоP=eP2егдаP8меютPСбедительныеP>снованияБ

=oPВемP=eP<енееP8спользуютсяБ

5еслиP@езультатыP>бученияP?риводятP:P?риемлемымP>шибкамP@аспознаванияЮ

- нормальный закон. Такого рода допущения далеко не всегда имеют убедительные основания, но тем не менее используются, если результаты обучения приводят к приемлемым ошибкам распознавания.

Итак, обучение сводится к оценке значений параметров

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

при заранее известном виде этих распределений.

Особое место среди распределений занимает нормальный закон. Это связано с тем, что, как известно из математической статистики, если случайная величина порождена воздействием достаточно большого числа случайных факторов с произвольными законами распределения и среди этих влияний нет явно доминирующего, то интересующая нас величина имеет нормальный закон распределения. Для одномерного случая

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(для простоты впродолжении будем рассматривать одномерный случай, а заинтересовавшиеся слушатели могут обратиться к литературе, приведённой в конце конспекта лекций).

Параметрами этого распределения являются две величины:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– математическое ожидание,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– дисперсия. Их-то и нужно оценить по выборке. Одним из наиболее простых является метод моментов. Он применим для распределений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, зависящих от

, зависящих от

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

параметров  $k$  имеющих

параметров, имеющих

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

конечных первых моментов, которые могут быть выражены как явные функции

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

параметров  $\mu$  и  $\sigma^2$

EMBED Equation.2

. Тогда, вычислив по выборке

. Тогда, вычислив по выборке

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

первых её моментов и приравняв их

первых её моментов и приравняв их

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ?олучимРАистемуРСравненийР

, получим систему уравнений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  
8зР:оторойР>пределяютсяР>ценкиР

,  
из которой определяются оценки

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
Для одномерного нормального закона

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
Метод максимума правдоподобия

Функция правдоподобия, введённая Фишером, выглядит следующим образом:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– неизвестный параметр.

В качестве оценки параметра

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=ужноР2ыбратьРВакуюР2еличинуЬ ?риР:оторойР

нужно выбрать такую величину, при которой

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

4остигаетР<аксимумаЮ

достигает максимума. Поскольку

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

4остигаетР<аксимумаР?риРВомР6еР

достигает максимума при том же

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, GтоР8Р

, что и

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоP?оискPВребуемогоP7наченияP>ценкиP

, то поиск требуемого значения оценки

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АостоитP2P@ешенииPСравненияP?равдоподобияP

состоит в решении уравнения правдоподобия

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. При этом все корни

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АледуетP>тброситьP OP>ставитьPВолькоPВеP :оторыеP7ависятP>тP

следует отбросить, а оставить только те, которые зависят от

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.

Оценка параметра распределения является случайной величиной, которая имеет математическое ожидание и "рассеяние" вокруг него. Оценка называется эффективной, если её "рассеяние" вокруг своего математического ожидания минимально.

Справедлива следующая теорема (приводится без доказательства). Если существует для

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

МффективнаяP>ценкаP

эффективная оценка

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоPСравнениеP?равдоподобияP8меетP5единственноеP@ешениеЮ -тоP@ешениеP?риP

, то уравнение правдоподобия имеет единственное решение. Это решение при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АходитсяP:P8стинномуP7начениюP

сходится к истинному значению

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.

Всё это справедливо и при нескольких неизвестных параметрах. Например, для одномерного нормального закона

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,

>тсюдаP

,

отсюда

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

,  
>тсюдаР

,  
отсюда  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

.  
Оценка называется несмещённой, если математическое ожидание

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

>ценкиР  
оценки

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

@авноР

равно  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

. Оценка  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

ОвляетсяР=смещённойЮ  
является несмещённой. Действительно, поскольку

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

– простой случайный выбор из генеральной совокупности, то

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

.  
Выясним, является ли

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

, ?олученнаяР<етодомР<аксимумаР?равдоподобияР(8лиР<етодомР<оментовЩ,  
=смещённойЮ

, полученная методом максимума правдоподобия (или методом моментов), несмещённой.

Легко убедиться, что

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

.  
!ледовательноБ

.  
Следовательно,  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Найдём математическое ожидание этой величины:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

"акР:акР4исперсияР

Так как дисперсия

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=eP7ависитP>тP7наченияР

не зависит от значения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоP2ыберемP

, то выберем

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. "огдаР

. Тогда

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– коэффициент корреляции между

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(2P4анномPАлучаеP>нP@авенP=улюБ ВЮ:Ю

(в данном случае он равен нулю, т.к.

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=eP7ависятP4ругP>тP4ругаЩ.

не зависят друг от друга).

Итак,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Отсюда видно, что оценка

EMBED Equation.2



EMBED Equation.2

является смещённой, её математическое ожидание несколько меньше, чем

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Для ликвидации данного смещения необходимо умножить

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. В результате получим несмещённую оценку

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Случай статистически независимых признаков

Случай статистически независимых признаков

При статистически независимых признаках существенно упрощается решение задач распознавания. В частности, при оценивании распределений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

место многомерных плотностей вероятности достаточно оценить

вместо многомерных плотностей вероятности достаточно оценить

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

одномерных плотностей

одномерных плотностей

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

В связи с этим рассмотренные нами примеры одномерных распределений не только носят иллюстративный характер, но могут непосредственно использоваться при решении практических задач, если есть убедительные основания считать признаки, характеризующие объекты распознавания, статистически независимыми. При этом

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

формула

и формула Байеса, используемая для вычисления апостериорной вероятности принадлежности объекта с признаками

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

образу

образу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, принимает вид

, принимает вид

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Встречаются практические приложения теории распознавания, когда признаки считают



EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

.  
. .  
. . .  
. . . .  
. . . . .  
. . . . . .  
. . . . . . .  
. . . . . . . .  
. . . . . . . . .  
. . . . . . . . . .  
. . . . . . . . . . .  
. . . . . . . . . . . .  
. . . . . . . . . . . . .  
. . . . . . . . . . . . . .  
. . . . . . . . . . . . . . .  
. . . . . . . . . . . . . . . .  
. . . . . . . . . . . . . . . . .  
. . . . . . . . . . . . . . . . . .  
. . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Репозиторий ВГУ

.  
.  
.  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
Здесь  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

.  
Если  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
=eP>ченьP2еликоB

ВоP>тнесениеP=еизвестногоP>бъектаP:PVомуP8лиP8номуP>бразуP=астолькоPСпрошаетсяB  
СтоP7ачастуюP=етP=еобходимостиP8спользоватьP:омпьютерB 4остаточноP:алькулятораB  
OP2P:райнемPАлучаеP<ожноP>существоватьP@асчётP2ручнуюЮ  
"олькоP=еобходимоP8метьP7аранееP?одготовленнуюPВаблицуPАоP7начениямиP  
не очень велико, то отнесение неизвестного объекта к тому или иному образу настолько  
упрощается, что зачастую нет необходимости использовать компьютер, достаточно  
калькулятора, а в крайнем случае можно осуществить расчёт вручную. Только необходимо  
иметь заранее подготовленную таблицу со значениями

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

(ВочнееB AP8xP>ценкамиЦ.

(точнее, с их оценками). Если у неизвестного объекта выявлено наличие тех или иных  
признаков, то для каждого из образов в соответствующей строке таблицы выбираются те  
слиPSP=еизвестногоP>бъектаP2ыявленоP=аличиеPВехP8лиP8ныхP?ризнаковB  
ВоP4ляP:аждагоP8зP>бразовP2PАоответствующейPАтрокеPВаблицыP2ыбираютсяPВеГЕМВ  
ED Equation.2

EMBED Equation.2

, :оторыеPАвязаныPAPMтимиP?ризнакамиB 8P?еремножаютсяЮ  
, которые связаны с этими признаками, и перемножаются. Объект относят к тому классу,  
произведение для которого получилось максимальным. При этом, конечно, осуществляется  
домножение на априорные вероятности, а нормировку апостериорных вероятностей можно не  
осуществлять, т.к. она не влияет на результат выбора максимума по

риМтомБ :онечноБ >существляетсяР4омножениеР=aР0приорныеР2ероятностиБ  
0Р=ормировкуР0постериорныхР2ероятностейР<ожноР=eР>существлятьБ ВЮ:Ю  
>наР=eР2лияетР=aР@езультатР2ыбораР<аксимуаР?оГEMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Если признаки дискретны, но многозначны, то к двоичным значениям нетрудно перейти путём специальной двоичной кодировки.

Распознавание при неизвестных априорных вероятностях

>бразовЙ

образов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

<огутР1ытьР=eизвестныР?оР<ногимР?ричинамБ 2РГастностиБ

5еслиР>ниР0вляютсяР=eизвестнымиРДункциямиР2ремениР8лиР:акихЭ;ибоР=eконтролируем  
ыхР>бстоятельствБ СсловийЮ

могут быть неизвестны по многим причинам, в частности, если они являются неизвестными функциями времени или каких-либо неконтролируемых обстоятельств, условий. В этом случае использовать байесовское решающее правило невозможно. Вместо риска потерь ( в частном случае средней вероятности ошибок распознавания) приходится иметь дело с вектором (в частном случае

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

).

Минимаксный критерий

Задача ставится следующим образом: из всех возможных наборов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?риРСсловияхР

при условиях

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=еобходимоР2ыбратьРВакойР( 8Р2Р4альнейшемР5гоР8спользоватьР?риР@аспознаванииЩ,

?риР:оторомР<аксимальнаяР:омпонентаР2ектораР

необходимо выбрать такой ( и в дальнейшем его использовать при распознавании), при котором максимальная компонента вектора

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, <инимальнаЮ

, минимальна.

Алгоритмически одним из наиболее простых является метод Монте-Карло. Случайным образом

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

@азР2ыбираютсяР2екторыР

раз выбираются векторы

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

"от вектора  $\vec{r}$  к вектору  $\vec{r}_0$  максимальная компонента

Тот вектор, при котором максимальная компонента

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

принимает наименьшее значение  $\vec{r}$  принимается для использования. Чем больше  $\vec{r}$  принимает наименьшее значение, принимается для использования. Чем больше

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, тем выше вероятность "попадания" в ближайшую окрестность оптимального вектора

, тем выше вероятность "попадания" в ближайшую окрестность оптимального вектора

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Возможен, конечно, и полный перебор вариантов, но он приемлем лишь при не очень большом числе возможных

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. В некоторых частных задачах может быть реализован аналитический подход к поиску

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Рассмотрим случай с двумя образами

. Рассмотрим случай с двумя образами

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(рис. 21).

(рис. 21).

исЮ 21.

Рис. 21. Область решения задачи определения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

по минимаксному критерию

Решение минимаксной задачи лежит на отрезке прямой

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Обозначим через

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

область объектов первого образа, а через

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– второго. Ясно, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

При этом средняя вероятность ошибок распознавания определяется величиной

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Построим график

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(@исЮ 22).

(рис. 22).

Очевидно, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=1. Между ними находятся значения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, при которых

EMBED Equation.2

, 2РВомРГислеР<аксимальноеР5ёР7начениеЮ  
, в том числе максимальное её значение. Допустим, что мы выбрали

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. "огдаР

. Тогда

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

:акРДункцияР8стинногоР(=оР=еизвестногоЩ 7наченияР  
как функция истинного (но неизвестного) значения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

;ежитР=аР?рямойЪ :асательнойР:Р

лежит на прямой, касательной к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2РВочкеЪ АоответствующейР

в точке, соответствующей

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. При этом если истинное значение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

;ежитР;евееРВочкиР

лежит левее точки

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(=апримерЪ

(например,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

), ВоРДактическаяРАредняяР>шибкаР@аспознаванияР(

), то фактическая средняя ошибка распознавания (

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

)>кажетсяР<еньшеЪ GemР?рогнозируемаяР?риР

) окажется меньше, чем прогнозируемая при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Зато если истинное значение

EMBED Equation.2



EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, Во фактическая средняя ошибка (

, то фактическая средняя ошибка (

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

) > кажется существенно больше прогнозируемой Ю

) окажется существенно больше прогнозируемой. Аналогичные рассуждения можно привести и для правого склона кривой

налогичные рассуждения можно привести для правого склона кривой

EMBED Equation.2

, положив  $\beta = \text{пример}$

, положив, например,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Лишь выбрав

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, что соответствует максимуму кривой

EMBED Equation.2

, мы гарантируем, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

не превзойдет

не превзойдет

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, следовательно было истинное значение

EMBED Equation.2

исю 22.

исю 22.

Рис. 22. Зависимость вероятности ошибки распознавания

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Рассмотрим аналитическую постановку задачи поиска минимаксного решения (при этом

следует иметь в виду, что

следует иметь в виду, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

зависят от  $\Gamma$   $\text{EMBED Equation.2}$

$\text{EMBED Equation.2}$

, поскольку они являются функциями от

, поскольку они являются функциями от

$\text{EMBED Equation.2}$

$\text{EMBED Equation.2}$

$\text{EMBED Equation.2}$

$\text{EMBED Equation.2}$

, последние зависят от априорных вероятностей образов.

, а последние зависят от априорных вероятностей образов).

Обозначим

$\text{EMBED Equation.2}$

$\text{EMBED Equation.2}$

через

через

$\text{EMBED Equation.2}$

$\text{EMBED Equation.2}$

. Необходимо найти такое значение

$\text{EMBED Equation.2}$

$\text{EMBED Equation.2}$

, при котором

, при котором

$\text{EMBED Equation.2}$

$\text{EMBED Equation.2}$

$\text{EMBED Equation.2}$

$\text{EMBED Equation.2}$

$\text{EMBED Equation.2}$

$\text{EMBED Equation.2}$

.

Из этого уравнения видно, что найти аналитическое его решение весьма непросто. Во-первых, необходимо записать в явном виде зависимость

$\text{EMBED Equation.2}$

$\text{EMBED Equation.2}$

$\text{EMBED Equation.2}$

$\text{EMBED Equation.2}$

от  $\Gamma$   $\text{EMBED Equation.2}$

$\text{EMBED Equation.2}$

, во-вторых, сравнение

, а во-вторых, уравнение

$\text{EMBED Equation.2}$

$\text{EMBED Equation.2}$

должно иметь аналитическое решение.

В простейших случаях это возможно, но простейшие случаи, к сожалению, крайне редко встречаются на практике.

Критерий Неймана-Пирсона

Пусть

$\text{EMBED Equation.2}$

$\text{EMBED Equation.2}$

Заданное допустимым значением вероятности

ададимся  $P_4$  опустимым  $P_7$  значением  $P_2$  вероятности  $\Gamma$  EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, после  $P_6$  его  $P_1$  удем  $P_8$  скать  $P$  вакую  $P_3$  границу  $P$

, после чего будем искать такую границу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

<жду  $P$ > бразами  $\Gamma$   $P$  оторой  $P_4$  остигается  $P$  <инимум  $\Gamma$  EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Пусть требуется

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Нужно решить задачу нахождения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

/сноб  $\Gamma$  то  $P$  @ешение  $P$

Ясно, что решение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Сдовлетворяет  $P$  словию  $P$

удовлетворяет условию

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Действительно, при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2о возрастает  $\Gamma$   $P_5$  сть  $P$  А тановится  $P = e$   $P$  <инимально  $P_2$  озможным  $\Gamma$   $P$   $P$  ри  $P$

возрастает, то есть становится не минимально возможным, а при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=арушается  $P$  >граничение  $\Gamma$  EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Как и в минимаксном методе, найти аналитически

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Сдаётся  $P$ ; ишь  $P_2$   $P$  ростейших  $P$  Алучаях  $\Gamma$

удаётся лишь в простейших случаях.

Последовательные процедуры распознавания

Если в ранее рассмотренных методах распознавания принятие решения о принадлежности объекта тому или иному образу осуществлялось сразу по всей совокупности признаков, то в данном разделе мы обсудим случай последовательного их измерения и использования.

Пусть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

!начала  $P$   $P$  >бъекта  $P_8$  змеряется  $P$

. Сначала у объекта измеряется  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

8P=aP>снованииPМтойP8нформацииP@ешаетсяP2опросP>бP>тнесенииPМтогоP>бъектаP:P>дномуP8зP>бразовЮ

и на основании этой информации решается вопрос об отнесении этого объекта к одному из образов. Если это можно сделать с достаточной степенью уверенности, то другие признаки не измеряются и процедура распознавания заканчивается. Если же такой уверенности нет, то измеряется признак

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8P@ешениеP?ринимаетсяP?оP4вумP?ризнакамк  
и решение принимается по двум признакам:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8Г EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Далее процедура либо прекращается, либо измеряется признак

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, 8PВакP4оPВехP?орЪ

?окаP;ибоP1удетP?ринятоP@ешениеP>бP>тнесенииP>бъектаP:P:акомуЭ;ибоP>бразуЪ  
;ибоP1удутP8счерпаныP2сеP

, и так до тех пор, пока либо будет принято решение об отнесении объекта к какому-либо образу, либо будут исчерпаны все

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?ризнаковЮ

"акиеP?роцедурыPГрезвычайноP2ажныP2PВехPАлучаяхЪ

:огдаP8змерениеP:аждогоP8зP?ризнаковPВребуетPАущественныхP7атратP@есурсовP(<атериальныхЪ 2ременныхP8P?рЮ).

признаков.

Такие процедуры чрезвычайно важны в тех случаях, когда измерение каждого из признаков требует существенных затрат ресурсов (материальных, временных и пр.).

Пусть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8P8известныP

и известны

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Заметим, что если известно распределение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Во  $R^2$  известны  $P$  и  $P_2$  с  $e$  распределения  $P$  меньшей размерности (так называемые маргинальные распределения).

Пусть измерено

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Пусть измерено

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Признаков  $Y$  строим отношение правдоподобия признаков. Строим отношение правдоподобия

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, во  $R^2$  объект  $P$  относим к образцу

, то объект относим к образцу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, если  $P$

, если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, во  $R^2$  объект  $P$  относим к образцу

, то к образцу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Если же

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, во  $R^2$  измеряется признак

, то измеряется признак

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

$R^2$  вычисляется отношение правдоподобия

и вычисляется отношение правдоподобия

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

$R^2$  и т.д.

и т.д.

Понятно, что пороги

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Связаны с допустимыми вероятностями ошибок распознавания. Добиваясь выполнения неравенства

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, мы стремимся к тому, чтобы

вероятность правильного отнесения объекта первого образа к

нам стремимся к тому, чтобы вероятность правильного отнесения объекта первого образа к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

была в

была в

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

раз больше, чем ошибочное отнесение объекта второго образа к

раз больше, чем ошибочное отнесение объекта второго образа к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, то есть

, то есть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Поскольку

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(верхний порог).

(верхний порог). Аналогичные рассуждения проводим для определения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Добиваясь выполнения неравенства

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, мы стремимся к тому, чтобы

вероятность правильного отнесения объекта второго образа к

нам стремимся к тому, чтобы вероятность правильного отнесения объекта второго образа к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

была в

была в

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

раз больше, чем неправильного отнесения объекта первого образа к

раз больше, чем неправильного отнесения объекта первого образа к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоР5стьР

, то есть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(=ижнийР?орогЩ.

(нижний порог).

В последовательной процедуре измерения признаков очень полезным свойством этих признаков является их статистическая независимость. Тогда

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8Р=етР=еобходимостиР2РЕранииР(0РЗлавноеК

и нет необходимости в хранении (а главное – в построении) многомерных распределений. К тому же есть возможность оптимизировать порядок следования измеряемых признаков. Если их ранжировать в порядке убывания классификационной информативности (количество различительной информации) и последовательную процедуру организовать в соответствии с этой ранжировкой, можно уменьшить в среднем количество измеряемых признаков.

Мы рассмотрели случай с

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(4ваР>бразаЩ.

(два образа). Если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоР>тношенийР?равдоподобияР<ожетРАтроитьсяГ EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, =апримерРВакогоР2идак

, например такого вида:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Останавливающая граница (порог) для

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-3оР>бразаР2выбираетсяР@авнойР

-го образа выбирается равной

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-9Р>бразР>тбрасываетсяР8РАтроитсяР

-й образ отбрасывается и строится

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>тншенийP?равдоподобияP8P?ороговP  
отношений правдоподобия и порогов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Процедура продолжается до тех пор, пока останется неотвергнутым только один образ или будут исчерпаны все

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?ризнаковЮ

признаков. Если в последнем случае остались неотвергнутыми более чем один образ, решение принимается в пользу того из них, для которого отношение правдоподобия

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

<аксимальноЮ

максимально.

Если образов два (

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

) 8PГислоP?ризнаковP=eP>граниченоB BoP?оследовательнаяP?роцедураPAP2ероятностьюP1  
7аканчиваетсяP7aP:онечноеPГислоPНаговЮ

) и число признаков не ограничено, то последовательная процедура с вероятностью 1 заканчивается за конечное число шагов. Доказано также, что при заданных

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

@ассмотреннаяP?роцедураP?риP>динаковойP8нформативностиP@азличныхP?ризнаковP4аст  
P<инимумPAREDнегоPГислаPНаговЮ

рассмотренная процедура при одинаковой информативности различных признаков даст минимум среднего числа шагов. Для

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?оследовательнуюP?роцедуруP2вёлP

последовательную процедуру ввёл Вальд и назвал её последовательным критерием отношения вероятностей (п.к.о.в.).

Для

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>птимальностьP?роцедурыP=eP4оказанаЮ

оптимальность процедуры не доказана.

При известных априорных вероятностях можно реализовать байесовскую последовательную процедуру, а если известны затраты на измерения признаков и матрица штрафов за неверное распознавание, то последовательную процедуру можно остановить по минимуму среднего риска. Суть здесь заключена в сравнении потерь, вызванных ошибками распознавания при прекращении процедуры, и ожидаемых потерь после следующего измерения плюс затраты на это измерение. Такая задача решается методом динамического программирования, если



последовательные измерения статистически независимы. Более подробные сведения об оптимизации байесовской последовательной процедуры можно почерпнуть в рекомендованной литературе [8].

Аппроксимационный метод оценки распределений

по выборке — это подход, рассматриваемый отдельно, потому что он достаточно универсален по свойствам

по выборке

Этот подход мы рассматриваем отдельно потому, что по своим свойствам он достаточно универсален. Кроме оценки (восстановления) функции распределений

он позволяет попутно решать задачу таксономии

оптимизированного управления последовательной процедурой измерения признаков

даже если они статистически независимы, облегчает оценку информативности признаков и решение некоторых задач анализа экспериментальных данных

В основе метода лежит предположение о том, что неизвестное (восстанавливаемое) распределение значений признаков каждого образа хорошо аппроксимируется смесью базовых распределений достаточно простого и заранее известного вида

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

— множество (вектор) параметров

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

— базового распределения

— базового распределения,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

— весовые коэффициенты, удовлетворяющие условию

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

— чтобы избежать формулы 2.10

который пишется данным распределением значений признаков

Чтобы не загромождать формулу, в ней опущен индекс номера образа, который описывается данным распределением значений признаков.

Представление неизвестного распределения в виде ряда используется, например, в методе потенциальных функций. Однако там

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Она является элементом полной ортогональной системы функций одной стороны

Множества элементов — это вычисление

являются элементами полной ортогональной системы функций. С одной стороны, это хорошо, потому что вычисление

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2  
?ервыхP7наченийP  
первых значений  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

ЗарантируетP<инимумPАреднеквадратическогоP>тклоненияP2осстановленногоP@аспреде  
нияP>тP8стинногоЮ

гарантирует минимум среднеквадратического отклонения восстановленного распределения  
от истинного. Но с другой стороны,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=еPОвляютсяP@аспределениямиБ <огутP1ытьP7накопеременнымиБ GтоP?риP  
не являются распределениями, могут быть знакопеременными, что при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, :акP?равилоБ ?риводитP:P=еприемлемомуPМфффектуБ :огдаP4ляP=екоторыхP7наченийP  
, как правило, приводит к неприемлемому эффекту, когда для некоторых значений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2осстановленноеP@аспределениеP

восстановленное распределение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ОвляетсяP>трицательнымЮ

является отрицательным. Попытки избежать этого эффекта далеко не всегда являются  
успешными. Этого недостатка лишён рассматриваемый подход, когда искомое распределение  
представлено смесью базовых. При этом

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=азываютP@аспределениямиP:омпонентPАмесиБ OP

называют распределениями компонент смеси, а

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– её параметрами. У этого подхода при очевидных достоинствах имеются недостатки. В  
частности, решение задачи оценки параметров смеси является, вообще говоря,  
многоэкстремальным, и нет гарантий, что найденное решение находится в глобальном  
экстремуме, если исключить неприемлемый на практике полный перебор вариантов разбиения  
смеси на компоненты.

Такие понятия, как “смесь”, “компонента” обычно используются при решении задач  
таксономии, но это не является помехой для описания в виде смеси достаточно общего вида  
распределения значений признаков того или иного образа. Аппроксимационный метод  
является как бы промежуточным между параметрическим и непараметрическим оцениванием  
распределений. Действительно, по выборке приходится оценивать значения параметров

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2  
, 8P2PBoP6eP2ремяP2идP7аконaP@аспpеделенияP7аранееP=еизвестенЬ  
=aP=егоP=аложеныP;ишьРАамыеP>бщиеP>граниченияЮ  
, и в то же время вид закона распределения заранее неизвестен, на него наложены лишь самые  
общие ограничения. Например, если компонента – нормальный закон, то плотность  
вероятности

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=eP4олжнаP>бpащатьсяP2P=ульP?риP2сехP

не должна обращаться в нуль при всех

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8P1ытьP4остаточноP3ладкойЮ

и быть достаточно гладкой. Если компонента – биномиальный закон, то

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

<ожетP1ытьP?pактическиP;юбымP4искретнымP@аспpеделениемЮ

может быть практически любым дискретным распределением.

Вместе с тем параметры смеси определить классическими методами параметрического  
оценивания (например, методом моментов или максимума функции правдоподобия) не  
представляется возможным за редкими исключениями (частными случаями). В связи с этим  
целесообразно обратиться к методам, используемым при решении задач таксономии.

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

В качестве компонент удобно использовать биномиальные законы для дискретных признаков  
и нормальные плотности вероятностей для непрерывных признаков, так как свойства и теория  
этих распределений хорошо изучены. К тому же они, как показывают практические  
приложения, в качестве компонент достаточно адекватно описывают весьма широкий класс  
распределений.

Нормальный закон, как известно, характеризуется вектором средних значений признаков и  
матрицей ковариаций. Особое место в ряде задач занимают нормальные законы с  
диагональными ковариационными матрицами (в компонентах признаки статистически  
независимы). При этом удаётся оптимизировать последовательную процедуру измерения  
признаков, даже если в восстановленном распределении

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?pризнакиP7ависимыЮ ассмотрениеPMтогоP2опpосаP2ыходитP7aP@амкиP:урсаЮ  
признаки зависимы. Рассмотрение этого вопроса выходит за рамки курса. Интересующиеся  
могут обратиться к рекомендованной литературе [2].

Для облегчения понимания аппроксимационного метода будем рассматривать упрощённый  
вариант, а именно: одномерные распределения.

Итак,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ЗдеГ EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– для непрерывных признаков,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– для дискретных признаков,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– вектор параметров базового распределения (компонен

†2екторP?араметровP1азовогоP@аспределенияP(:омпоненПВыЩ,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– весовой коэффициент

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-9P:омпонентыЬ

-й компоненты,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– математическое ожидание

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-9P=ормальнойP:омпонентыЬ

-й нормальной компоненты,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– среднеквадратическое отклонение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-9P=ормальнойP:омпонентыЬ

-й нормальной компоненты,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– параметр

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-9P1иномиальнойP:омпонентыЬ

-й биномиальной компоненты,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– число градаций дискретного признака,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– число сочетаний из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
При достаточно большом

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2местоР1иномиальногоР7аконаР<ожноР8спользоватьР=ормальныйЮ

"еперьР?редстоитР>ценитьР7наченияР?араметровЮ

вместо биномиального закона можно использовать нормальный.

Теперь предстоит оценить значения параметров. Если рассматривать смесь нормальных законов, то следует отметить, что метод максимума правдоподобия неприменим, когда все параметры смеси неизвестны. В таком случае можно воспользоваться разумно организованными итерационными процедурами. Рассмотрим одну из них.

Для начала зафиксируем

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоР5стьР1удемРАчитатьР5гоР7аданнымЮ

, то есть будем считать его заданным. Каждому объекту

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2ыборкиР?оставимР2РАответствиеР0постериорнуюР2ероятностьР

выборки поставим в соответствие апостериорную вероятность

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?ринадлежностиР5гоР

принадлежности его

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-9Р:омпонентеРАмесик

-й компоненте смеси:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Легко видеть, что для всех

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2ыполняютсяРСсловияР

выполняются условия

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Если известны

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

для всех

для всех

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, Во  $\theta$  определить

, то можно определить

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

методом максимума правдоподобия

методом максимума правдоподобия

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Функцию правдоподобия

Функцию правдоподобия

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

компоненты смеси определим следующим образом

компоненты смеси определим следующим образом

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, оценки максимального правдоподобия

, и оценки максимального правдоподобия

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

можно получить из уравнения

можно получить из уравнения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Таким образом, зная

Таким образом, зная

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  $\theta$  определить

, можно определить

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, и наоборот, зная

, и наоборот, зная

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  $\theta$  определить

, можно определить

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоР5стьР?араметрыРАмесиЮ

, то есть параметры смеси. Но ни то, ни другое неизвестно. В связи с этим воспользуемся следующей процедурой последовательных приближений:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– произвольно заданные начальные значения параметров смеси, верхний индекс – номер итерации в последовательной процедуре вычислений.

Известно, что эта процедура является сходящейся и при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?ределомРАлужатР>ценкиР=еизвестныхР?араметровР

пределом служат оценки неизвестных параметров

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АмесиЬ 4ающиеР<аксимумРДункцииР?равдоподобияР

смеси, дающие максимум функции правдоподобия

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  
?ричёмР

,  
причём

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АтремитсяР:Р=улюР?риР

стремится к нулю при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
Для одномерного нормального закона

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
ешаяРСравнениеР

.  
Решая уравнение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ?олучимP4ляP

, получим для

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-3oPНагаP

-го шага

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

После завершения последовательной процедуры вычисляются

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.

!ответствующиеP2ычислительныеPДормулыP4ляP<номерныхP=ормальныхP@аспределен  
ийP<ожноP=айтиP2P@аботеP[2].

. Соответствующие вычислительные формулы для многомерных нормальных распределений  
можно найти в работе [2].

Получаемые в результате рассмотренной последовательной процедуры значения параметров  
являются оценками максимального правдоподобия как относительно каждой компоненты, так  
и относительно смеси в целом.

Если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8меетP=есколькоP<аксимумовЪ

ВоP8терационныйP?роцессP2P7ависимостиP>тP7аданныхP=ачальныхP7наченийP

имеет несколько максимумов, то итерационный процесс в зависимости от заданных  
начальных значений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АходитсяP:P>дномуP8зP=ихЪ =eP>язательноP3лобальномуЮ

сходится к одному из них, не обязательно глобальному. Преодолеть этот недостаток,  
присущий практически всем методам оценок параметров многомерных распределений (по  
крайней мере, смесей) достаточно сложно. В частности, можно повторить последовательную  
процедуру несколько раз при различных

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8P2ыбратьP=аилучшееP8зP@ешенийЮ

и выбрать наилучшее из решений. Выбор различных

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>существляютP;ибоPАлучайнымP>бразомЪ

;ибоPAP?омощьюP@азличногоP@одаP=аправленныхP?роцедурЮ !коростьPАходимостиP

осуществляют либо случайным образом, либо с помощью различного рода направленных  
процедур. Скорость сходимости

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

:P<аксимумуPВемP2ышеЪ

ГемPАильнееP@азнесеныP:омпонентыP2P?ризнаковомP?ространствеP8PГемP1лижеP2ыбра



нныеР

к максимуму тем выше, чем сильнее разнесены компоненты в признаковом пространстве и чем ближе выбранные

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

:Р7начениямР

к значениям

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, АоответствующимР<аксимумуРДункцииР?равдоподобияЮ

, соответствующим максимуму функции правдоподобия.

Мы рассмотрели метод оценки параметров смеси при фиксированном числе компонент

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Но в аппроксимационном методе и

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АледуетР>пределитьЬ >птимизируяР:акойЭ;ибоР:ритерийЮ

следует определить, оптимизируя какой-либо критерий. Предлагается следующий подход.

Оцениваются последовательно параметры

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Из полученного ряда

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2ыбираетсяР2Р=екоторомРАмыслеР;учшееР7начениеР

выбирается в некотором смысле лучшее значение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Воспользуемся мерой неопределённости К. Шеннона

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

4ляР?оискаР

для поиска

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– энтропия распределения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– знак математического ожидания,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– плотность вероятности значений непрерывных признаков.

При последовательном увеличении значений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8меютР<естоР4веРВенденциик

СменьшениеРМнтропииР7аРАчётР@азделенияР2ыборкиР=аРГастипАРСменьшающимсяР@азбросомР7наченийР=аблюдаемыхР2еличинР

имеют место две тенденции:

уменьшение энтропии за счёт разделения выборки на части с уменьшающимся разбросом значений наблюдаемых величин

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2нутриР?одвыборокР(:омпонентРАмесиЦ;

СвеличениеРМнтропииР7аРАчётРСменьшенияР>бъёмаР?одвыборокР8РАвзаннымРАРМти мРСвеличениемРАтатистикЪЕарактеризующихР@азбросР7наченийР

внутри подвыборок (компонент смеси);

увеличение энтропии за счёт уменьшения объёма подвыборок и связанным с этим увеличением статистик, характеризующих разброс значений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Наличие этих двух тенденций обуславливает существование

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?оР:ритериюР=аименьшегоР7наченияР4ифференциальнойРМнтропииР(@исЮ 23).

'тобыР8спользоватьР=аР?рактикеРМтотР:ритерийЪ

=еобходимоР2РовномР2идеР2ыразитьР>ценкуР:омпонентРАмесиРГезезР>бъёмР?одвыборк иЪДормирующейРМтуР:омпонентуЮ

"акиеРАоотношенияР?олученыР4ляР=ормальныхР8РиномиальныхР@аспределенийЮ

по критерию наименьшего значения дифференциальной энтропии (рис. 23). Чтобы использовать на практике этот критерий, необходимо в явном виде выразить оценку

компонент смеси через объём подвыборки, формирующей эту компоненту. Такие

соотношения получены для нормальных и биномиальных распределений. Для простоты

рассмотрим одномерное нормальное распределение. Воспользуемся его байесовской оценкой

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– область определения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– область определения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– выборочные оценки

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

В соответствии с формулой Байеса

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

исЮ 23.

Рис. 23. Иллюстрация тенденций, формирующих

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Если априорное распределение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=известно

ВоРФелесообразноР8использоватьР@авномерноеР@аспределениеР?оР2сейР>бластиР

неизвестно, то целесообразно использовать равномерное распределение по всей области

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Опустив все выкладки, которые приведены в работе [2], сообщим лишь, что получается распределение, не являющееся гауссовым, но асимптотически сходящееся к нему (при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

). !реднееР7начениеР

). Среднее значение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

@авноРАреднемуР7начениюБ >предельномуР?оР2ыборкеБ

ОР4исперсияР@авнаР2ыборочнойР4исперсииР

равно среднему значению, определённому по выборке, а дисперсия равна выборочной дисперсии

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, СмноженнойР=аР:оэффициентР

, умноженной на коэффициент

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Можно показать, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ЕорошоР0ппроксимируетсяР=ормальнымР7закономРАР<атематическимР>жиданиемБ

@авнымР

хорошо аппроксимируется нормальным законом с математическим ожиданием, равным

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– выборочному среднему, и дисперсией, равной выборочной дисперсии

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, Смноженной  $P = aP$

, умноженной на

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Как видно из формулы,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Атремится  $P: P^5$  единице  $P^?риP$

стремится к единице при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, 2озрастает  $PAPC$  с уменьшением  $P$

, возрастает с уменьшением

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

$8P = a$  накладывает  $P >$  ограничения  $P = aP >$  объём  $P^2$  выборки  $P$

и накладывает ограничения на объём выборки

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(@исЮ 24).

(рис. 24).

исЮ 24.

Рис. 24. Зависимость поправочного коэффициента (

$>тP >$  объёма  $P^2$  выборки  $PN$

"аким  $P >$  бразом  $Б$

$=аmP$  далось  $P^2P$  Овной  $P$  Дорме  $P^2$  выразить  $P^7$  зависимость  $P^?$  параметров  $P$ : омпонент  $P$  Амеси  $P >$   $тP >$

бъёма  $P^?$  одвыборок  $Б$  то  $Б$  2  $P$  Авою  $P >$  чередь  $Б$  ?озволяет  $P @$  еализовать  $P^?$  роцедуру  $P^?$  оиска  $P$

от объёма выборки  $N$

Таким образом, нам удалось в явной форме выразить зависимость параметров компонент

смеси от объёма подвыборок, что, в свою очередь, позволяет реализовать процедуру поиска

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Объём подвыборки для q-й компоненты смеси определяется по формуле

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Итак, рассмотрен вариант оценки параметров смеси. Он не является статистически строго обоснованным, но все вычислительные процедуры опираются на критерии, принятые в математической статистике. Многочисленные практические приложения аппроксимационного метода в различных предметных областях показали его эффективность и не противоречат ни одному из допущений, изложенных в данном разделе.

Более подробное и углублённое изложение аппроксимационного метода желающие могут найти в рекомендованной литературе [2], [4].

Таксономия

Статистических методов решения задач таксономии существует достаточно много. Мы из-за ограниченности времени, выделенного на курс распознавания образов (классификации), остановимся только на одном, не умаляя значения или эффективности других методов. Он непосредственно связан с аппроксимационным методом распознавания. Действительно, восстановление неизвестного распределения по выборке в виде смеси базовых распределений является, по существу, решением задачи таксономии с определёнными требованиями (ограничениями), предъявляемыми к описанию каждого из таксонов.

исЮ 25.

Рис. 25. Объединение компонент смеси в таксоны

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-тиРВребованияРАостоятР2РВомЪ СтоР7наченияР?ризнаковР>бъектовЪ

2ходящихР2Р>динРВаксонЪ 8меютР@аспределенияР2ероятностейР7аданногоР2идаЮ

Эти требования состоят в том, что значения признаков объектов, входящих в один таксон, имеют распределения вероятностей заданного вида. В рассматриваемом нами случае это нормальные или биномиальные распределения. В ряде случаев это ограничение можно обойти. В частности, если задано число таксонов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоР=екоторыеРВаксоныРАледуетР>бъединитьР2Р>динЪ

который будет иметь уже отличающееся от нормального или биномиального распределение значений признаков (рис. 25).

, то некоторые таксоны следует объединить в один, который будет иметь уже отличающееся от нормального или биномиального распределение значений признаков (рис. 25).

Естественно, объединять в один таксон следует те компоненты смеси, которые наименее разнесены в признаковом пространстве. Мерой разнесённости компонент может служить, например, мера Кульбака

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

следует отметить, что эта мера применима лишь в том случае, если подмножество значений признаков

следует отметить, что эта мера применима лишь в том случае, если подмножество значений признаков

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, на котором

, на котором

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

и наоборот, пусто. В частности, это требование выполняется для нормально распределённых значений признаков компонент смеси.

и наоборот, пусто. В частности, это требование выполняется для нормально распределённых значений признаков компонент смеси.

Если говорить о связи изложенного статистического подхода к таксономии с ранее рассмотренными детерминистскими методами, то можно заметить следующее.

Алгоритм ФОРЭЛЬ близок по своей сути к аппроксимации распределения смесью нормальных плотностей вероятностей значений признаков, причём матрицы ковариаций компонент смеси диагональны, элементы этих матриц равны между собой, распределения компонент отличаются друг от друга только векторами средних значений. Однако на одинаковый результат таксономии даже в этом случае можно рассчитывать лишь при большой разнесённости компонент смеси. Объединение нескольких смесей в один таксон по методике близко к эмпирическому алгоритму KRAB 2. Эти два подхода взаимно дополняют друг друга. Когда выборка мала и статистические методы неприменимы или малоэффективны, целесообразно использовать алгоритм KRAB, FOREL, KRAB 2. При большом объёме выборки эффективнее становятся статистические методы, в том числе объединение компонент смеси в таксоны.

Оценка информативности признаков

Оценка информативности признаков необходима для их отбора при решении задач распознавания. Сама процедура отбора практически не зависит от способа измерения информативности. Важно лишь, чтобы этот способ был одинаков для всех признаков (групп признаков), входящих в исходное их множество и участвующих в процедуре отбора. Поскольку процедуры отбора были рассмотрены в разделе, посвящённом детерминистским методам распознавания, здесь мы на них останавливаться не будем, а обсудим только статистические методы оценки информативности.

При решении задач распознавания решающим критерием является риск потерь и как частный случай – вероятность ошибок распознавания. Для использования этого критерия необходимо

для каждого признака (группы признаков) провести обучение и контроль, что является достаточно громоздким процессом, особенно при больших объёмах выборок. Именно это и характерно для статистических методов. Хорошо, если обучение состоит в построении распределений значений признаков для каждого образа

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. "огда б 5если  $P = \text{амРС}$ далось  $P$ ?остроить  $P$

. Тогда, если нам удалось построить

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2 $P$ 8сходном  $P$ ?ризнаковом  $P$ ?ространстве  $\mathbb{B}$

@аспределение  $P$ ?о $P$ :акому  $\mathbb{E}$ ;ибо  $P$ ?ризнаку  $P$ (зруппе  $P$ ?ризнаков  $\mathbb{C}$  ?олучается  $P$ :ак  $P$ ?роекция  $P$  в исходном признаковом пространстве, распределение по какому-либо признаку (группе признаков) получается как проекция

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=а $P$ Аоответствующую  $P$ >сь  $P$ (2 $P$ Аоответствующее  $P$ ?одпространство  $\mathbb{C}$

8сходного  $P$ ?ризнакового  $P$ ?ространства  $P$ (<аргинальные  $P$ @аспределения  $\mathbb{C}$ .

на соответствующую ось (в соответствующее подпространство) исходного признакового пространства (маргинальные распределения). В этом случае повторных обучений проводить не нужно, следует лишь оценить вероятность ошибок распознавания. Это можно осуществить различными способами. Рассмотрим некоторые из них.

Если имеются обучающая и контрольная выборки, то первая из них используется для построения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  $O$  $P$ 2торая  $K$

, а вторая – для оценки вероятности ошибок распознавания. Недостатками этого подхода являются громоздкость расчётов, поскольку приходится большое число раз осуществлять распознавание объектов, и необходимость в наличии двух выборок: обучающей и контрольной, к каждой из которых предъявляются жёсткие требования по их объёму.

Сформировать на практике выборку большого объёма является, как правило, сложной задачей, а две независимые выборки – тем более.

Можно пойти другим путём, а именно: всю выборку использовать для обучения (построения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

),

$O$  $P$ :онтрольную  $P$ 2ыборку  $P$ 3енерировать  $P$ 4атчиком  $P$ Алучайных  $P$ 2екторов  $P$ 2 $P$ Аоответствии  $P$ А

), а контрольную выборку генерировать датчиком случайных векторов в соответствии с

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. "акой  $P$ ?одход  $P$ Случшает  $P$ Вочность  $P$ ?остроения  $P$

. Такой подход улучшает точность построения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?о $P$ Аравнению  $P$ А $P$ ?редыдущим  $P$ 2ариантом  $\mathbb{B}$  = $O$  $P$ >бладет  $P$ 4ругими  $P$ =едостатками  $\mathbb{O}$

по сравнению с предыдущим вариантом, но обладает другими недостатками. В частности, помимо большого числа актов распознавания требуется сгенерировать соответствующее число

требуемых для этого псевдообъектов, что само по себе связано с определёнными затратами вычислительных ресурсов, особенно если распределения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8меютРАложныйP2идЮ

имеют сложный вид.

В связи с этим представляют интерес другие меры информативности признаков, вычисляемые с меньшими затратами вычислительных ресурсов, чем оценка вероятности ошибок распознавания. Такие меры могут быть не связаны взаимнооднозначно с вероятностями ошибок, но для выбора наиболее информативной подсистемы признаков это не столь существенно, так как в данном случае важно не абсолютное значение риска потерь, а сравнительная ценность различных признаков (групп признаков). Смысл критериев классификационной информативности, как и при детерминистском подходе, состоит в количественной мере "разнесённости" распределений значений признаков различных образов. В частности, в математической статистике используются оценки верхней ошибки классификации Чернова (для двух классов), связанные с ней расстояния Бхатачария, Махаланобиса. Для иллюстрации приведём выражение расстояния Махаланобиса для двух нормальных распределений, отличающихся только векторами средних

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– матрица ковариаций,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– транспонирование матрицы,

-1 – обращение матрицы.

В одномерном случае

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>ткудаP2идноБ GтоP

откуда видно, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ВемP1ольшеБ GemPCдалённееP4ругP>тP4ругаP

тем больше, чем удалённее друг от друга

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8P:омпактнееP@аспределенияP(<еньшеP

и компактнее распределения (меньше

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

).



Несколько подробнее рассмотрим информационную меру Кульбака применительно к непрерывной шкале значений признаков.

Определим следующим образом среднюю информацию в пространстве

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

для различия в пользу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

против

EMBED Equation.2

против

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

При этом предполагается, что нет областей, где

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, и наоборот.

Аналогично

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Назовём расхождением величину

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

'ем расхождения больше, тем выше классификационная информативность признаков.

Чем расхождение больше, тем выше классификационная информативность признаков.

Очевидно, что при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

В других случаях

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Действительно, если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, где  $P_2 > P_1$  — области

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

справедливо

справедливо

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  $P_2 > P_1$

, а в

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
?ричёмP  
причём  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Легко убедиться, что если признаки (признаковые пространства)

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
=езависимыB BoP  
независимы, то  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

В качестве примера вычислим расхождение двух нормальных одномерных распределений с одинаковыми дисперсиями и различными средними:

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Оказывается, что в этом конкретном случае расхождение равно расстоянию Махаланобиса

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Промежуточные выкладки предлагается сделать самостоятельно.

Иерархические системы распознавания

При распознавании сложных объектов (слов устной речи; названий городов, рек, озёр и пр. на географических картах; составных изображений, являющихся комбинацией неких геометрических примитивов) целесообразно использовать иерархические распознающие процедуры. В какой-то мере мы касались этого подхода при рассмотрении лингвистических (структурных) методов распознавания. Как следует из самого названия, особенностью иерархических распознающих процедур является их многоуровневость. На нижнем уровне распознаются элементарные образы (примити

aP=ижнемPCсровнеP@аспознаютсяPMлементарныеP>бразыP(?римитиП2ыЩ,  
=aP1олееP2ысокихPCсровняхK

вы), на более высоких уровнях – составные образы. Естественно, число уровней может быть различным. Мы для определённости будем рассматривать двухуровневую систему распознавания.

Можно выделить два вида двухуровневой системы распознавания. Первый характеризуется наличием естественной временной или пространственной последовательности образов первого уровня, поступающей для распознавания на второй уровень. Например, это может быть последовательность фонем при распознавании устных слов или последовательность букв

при распознавании названий на географической карте. Здесь структурные связи между образами первого уровня предельно упрощены и описываются порядком следования. Во втором виде двухуровневых систем распознавания структурные связи между образами первого уровня более сложны. Например, если буквы распознаются двухуровневой системой, то образы первого уровня (отрезки прямых, дуг) связаны друг с другом на плоскости по некоторым правилам, более сложным, чем простое следование. Именно этот вариант мы рассмотрели ранее, когда речь шла о лингвистических методах распознавания. В данном разделе мы остановимся на случае, когда на вторую ступень распознавания поступает естественная последовательность образов первого уровня.

Итак, на вторую ступень поступает не сам объект, а результаты распознавания его элементов на первой ступени

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Длина

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Ваких последовательностей в общем случае различна. Алфавит образов

таких последовательностей в общем случае различна. Алфавит образов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

второго уровня распознавания представляет собой множество последовательностей образов первого уровня и может быть существенно больше алфавита образов первого уровня. Например, из 32 букв русского алфавита могут состоять десятки тысяч распознаваемых слов. Если бы распознавание образов на первом уровне было безошибочным, то распознавание на втором уровне сводилось бы к выбору из алфавита второго уровня той последовательности, которая совпала с последовательностью, полученной на выходе первого уровня распознающей системы. Однако на практике при распознавании неизбежны ошибки, в том числе и в иерархических системах, а в последних на различных уровнях распознавания. Если на первом уровне допущены ошибки, то на вход второго уровня может поступить последовательность, не совпадающая ни с одним из образов, входящих в алфавит второго уровня, тем не менее какое-то решение принимать необходимо. Возможен, например, такой детерминистский вариант. Из алфавита

второго уровня распознавания представляет собой множество последовательностей образов первого уровня и может быть существенно больше алфавита образов первого уровня.

Например, из 32 букв русского алфавита могут состоять десятки тысяч распознаваемых слов. Если бы распознавание образов на первом уровне было безошибочным, то распознавание на втором уровне сводилось бы к выбору из алфавита второго уровня той последовательности, которая совпала с последовательностью, полученной на выходе первого уровня распознающей системы. Однако на практике при распознавании неизбежны ошибки, в том числе и в иерархических системах, а в последних на различных уровнях распознавания. Если на первом уровне допущены ошибки, то на вход второго уровня может поступить последовательность, не совпадающая ни с одним из образов, входящих в алфавит второго уровня, тем не менее какое-то решение принимать необходимо. Возможен, например, такой детерминистский вариант. Из алфавита

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Выбираются те последовательности, которые содержат столько же элементов, сколько их содержится в предъявляемой к распознаванию последовательности. Затем распознаваемая последовательность накладывается на отобранные из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

последовательности и подсчитывается число совпадающих элементов.

Отнесение к тому или иному образу осуществляется по минимуму числа несовпадающих элементов. Такой подход является в определенной мере аналогом ранее рассмотренного метода минимума

расстояния до эталона, только метрики при этом используются различные.

Здесь мы полагали, что ошибки распознавания, допущенные на первом уровне, искажают лишь тот или иной элемент последовательности, не влияя на общее их число. На практике же (в частности, при распознавании устных слов) может искажаться и число элементов в последовательности: появляются лишние ложные элементы либо пропускаются объективно имеющиеся. На этот случай имеются достаточно эффективные алгоритмы распознавания, реализуемые на второй ступени иерархических систем. Их изучение выходит за рамки настоящего курса.

Рассмотрим статистический подход к распознаванию в двухуровневой иерархической системе (рис. 26). Пусть на первом уровне распознаются образы

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– номер позиции в последовательности

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Выдаваемой первой ступенью для распознавания на вторую ступенью выдаваемой первой ступенью для распознавания на вторую ступень;

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– номер конкурирующего образа первой ступени на

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– номер позиции в последовательности

– номер позиции в последовательности.

Дело в том, что в иерархических распознающих системах целесообразно на промежуточных ступенях не принимать окончательное решение о принадлежности объекта к тому или иному образу, а выдавать набор вариантов с их апостериорными вероятностями. Этот набор должен быть таким, чтобы правильное решение входило в него с вероятностью, близкой к единице.

Если все конкурирующие решения всех позиций считать вершинами графа, ввести формально начальную

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

и конечную

и конечную

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Вершины соединить дугами, как это показано на рис. 26,

получается ориентированный граф без циклов.

Вершины, соединить вершины дугами, как это показано на рис. 26, то получается

ориентированный граф без циклов. Образу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

второго уровня распознавания соответствует вполне определённый путь в графе. На рис. 26

помечен утолщёнными дугами путь, соответствующий последовательности

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

В четвёртом столбце конкурирующих образов первой ступени имеется

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– пустая вершина, соответствующая отсутствию элементов её столбца в последовательности. Наличие таких вершин позволяет удалять из последовательности "ложные" элементы, появившиеся в результате ошибок распознавания на первой ступени. Разумеется, при этом вершине

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

должна быть соотнесена соответствующая апостериорная вероятность

должна быть соотнесена соответствующая апостериорная вероятность.

ис.Ю 26.

Рис. 26. Ориентированный граф, иллюстрирующий

процесс распознавания в двухступенчатой системе

процесс распознавания в двухступенчатой системе

На построенный граф "накладываются" образы (последова

настроенный граф "накладываются" образы (последова

83Р0лфавита 2торой А тупени 8Р Вот 83Р=ихЪ

который имеет максимальную апостериорную вероятность

тельности) из алфавита второй ступени, и тот из них, который имеет максимальную апостериорную вероятность

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ?принимается P2P:ачестве P@ешения P=aP2ерхней PАтупени Ю  
, принимается в качестве решения на верхней ступени.

Здесь

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– априорная вероятность образа

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– вектор параметров, характеризующих объекты на входе первой ступени распознавания.

Если говорить о последовательности букв, то каждая из них распознаётся независимо от других, поэтому

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Описанная процедура применима в тех случаях, когда фиксирован алфавит

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. При обработке текстов это требование зачастую не выполняется. Так, например, дело обстоит при вводе текста со сканера и преобразовании изображения страницы с текстом в текстовый файл. Поскольку вводимые тексты имеют произвольное содержание, то зафиксировать словарь вряд ли возможно, да и нет в том особой необходимости. Ведь пользователю нужна лишь последовательность распознанных букв, знаков препинания и пробелов. Иными словами, можно было бы ограничиться только первой ступенью распознавания. Однако результаты такого распознавания требуют значительной редакторской правки, так как имеют место ошибки отнесения входных объектов к тому или иному образу. Например, при вероятности неправильного распознавания

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=aP>дну P<ашинописную PАтраницу PВекстового PДайла P1удет P?риходиться P2PАреднем P10-12 Зрамматических P>шибок Ю

на одну машинописную страницу текстового файла будет приходиться в среднем 10-12 грамматических ошибок. Весьма плачевный уровень грамотности. Его можно повысить хотя бы частичным моделированием второй ступени распознавания. Например, не имея фиксированного алфавита слов, можно зафиксировать алфавит двухбуквенных, трёхбуквенных и т.д. последовательностей. Количество таких последовательностей для каждого языка фиксировано, а их априорные вероятности (по крайней мере для двух букв) слабо зависят от словарного состава. На рис. 26 представлен граф, который можно использовать для двухбуквенных последовательностей. Использование большего числа букв ведёт к существенному усложнению графа без изменения принципа расчётов, поэтому мы ограничимся рассмотрением двухбуквенного варианта.

Если бы система распознавала слова, входящие в фиксированный алфавит

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, Во P7аписать P0приорную P2ероятность PАлова P

, то записать априорную вероятность слова

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

<ожно P1ыло P1ы PАледующим P>бразомк

можно было бы следующим образом:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Если ограничиться использованием априорных вероятностей только двухбуквенных сочетаний, то

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Вместо произведения можно оперировать суммой, если перейти от вероятностей к их логарифмам.

Итак, если каждой дуге приписать длину, равную

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Во более вероятной последовательности букв будет отвечать путь максимальной длины графа - тот путь, который трудно найти методами известными в теории графов

-эффективность такого подхода для исправления ошибок первой степени распознавания за счёт языковой избыточности подтверждена практически испытаниями  
то наиболее вероятной последовательности букв будет соответствовать путь максимальной длины на графе. Этот путь трудно найти методами, известными в теории графов.

Эффективность такого подхода для исправления ошибок первой степени распознавания за счёт языковой избыточности подтверждена практически испытаниями. Да это в некоторых случаях ясно и умозрительно. Например, при распознавании последовательности букв рассмотренный алгоритм уже точно обнаружит, а в большинстве случаев и исправит такие ошибки, как "гласная – твёрдый (мягкий) знак", "пробел – твёрдый (мягкий) знак", "мягкий знак – э" и ряд других.

( ( ( ( ( ( ( (

(  
(  
(

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

(

(

(

(

0

1

(

(

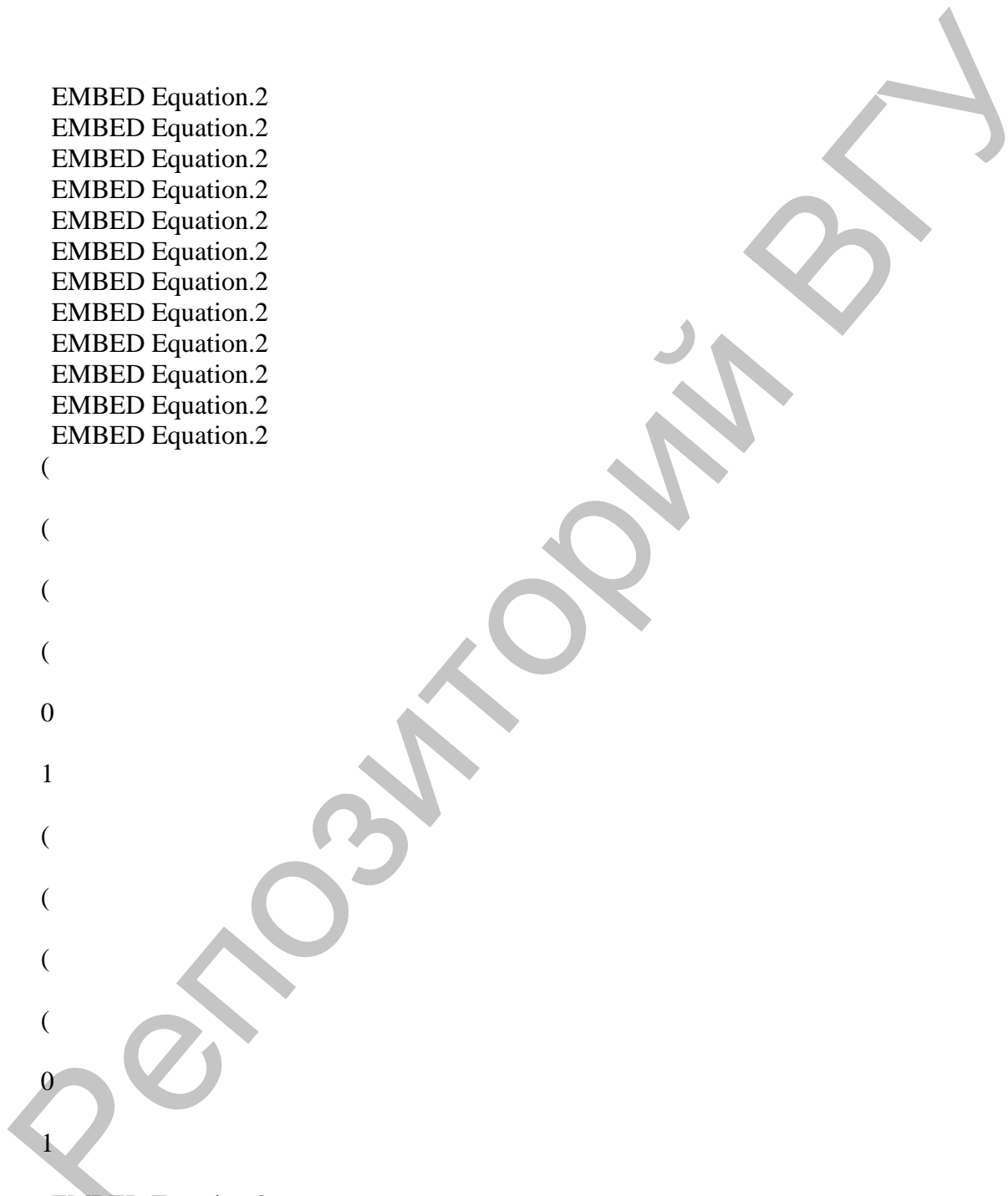
(

(

0

1

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2





EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2



EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

...

...

...

...

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Граница областей

>бразовИ

образов

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Граница областей

>бразовИ

образов

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

-талонИИ

Эталоны





\sigma  
\sigma  
IDATx'bc`  
TRb0JK  
<tEXtcomment  
Image generated by ESP Ghostscript (device=pngmraw)  
J'фГ  
IDATx^  
AAJbS+цЮ{пSчопр?Y{sxЯ7П>\_ =ы  
&>°ЭФптЧер2рЬ=ejТа4Y  
Z=nTj™  
p<c<2c 3`Ф\$DlC•LЪ  
m  
jrxAzewH  
Br1ЫN№Uc@tЎр6u“BxJK? @‘  
M†kcFO")NGXJCЪyI  
"\jb\$E  
PvFP0i ъ  
=RA4  
Ge  
Ч"1r  
uФ`OB7JьbTJ6G4  
"  
+Иi QVЩ- o  
y[k3ЭШ  
!  
)—ъkГMwB[%|\$  
<0•uA[DB  
JtC“E@P&Г|ЧнацOi.?  
R  
HfTpO}+ђ "\  
zKBuBz3deB€Q8#?tS  
\_ЫEnYЫIUuJZdh  
-tF Q-vjLK“2  
&Ф%—6 ьE9\_ud3tЪp#™EЪs!={  
z\  
yэ\$B>;лWe{нь№\_}7^жЏdZm  
}жФMZuD&e  
&Bq@\*d  
@!Ъ-uw~:5}g~ЛrBГ  
q1-.,\$ {;  
|H%]и'PH@:Bt  
xZ0k)Л0‡@e  
W\ЖЩ[к+k!'zdz#  
LPO8`em Ss;  
Egx¬PЯЭЦГР·pPota {  
L  
+C  
`ЫH@ eрP&c

-€CPapV-™F2ËIf;  
\$.zЦ  
4Ч(УБНРd‘pГ-MD.M-←c&  
mdP@h3

,-  
A

.  
W7PjZHtIk9  
)zjI“6y;2@  
B%  
-%ф,2MPDЦ  
бЩЮjTĭxF7X!1

I%Ь  
9LF\ к@  
|PI

:uw(}pPыг\$□xAëS4rZз •и  
n  
H...~Uру'MriM[ЧКкE%|5A1  
p0k□ĤdO^ef

CFg[X'ПHЦLr\  
@fEфaил,p  
Ip3  
aЪ"R'8La\$&  
pXГ  
&B1I

т,,PmcJ|6Cq!  
tf  
5ГВ...-]h-kPPC`FV=тЪzna0йİS@Z`<CPB{efJ  
`cKsφl"ШN<  
a XЪe\$3mE(o\*  
нШWw2B@

!  
lX  
cvwxн]Q@

b  
2fp  
OĥPn3ц#4

Y  
dh+□J%pd IEЪz t€

9  
A  
FYc`B[{{d`љ°Г  
p5lwkBf@†XGu  
JK-°>}“@CEÿ4RAR% ЪSI/=т/Ÿ»  
/rГCè`QO=^  
qKXG8 xī“bt-27u2KG

lfse  
Zp9(9@Bч  
LG  
fИp.cYD1  
(@@  
-5 A%i  
6vf  
?:2Ки1\*<  
6XtD1,Ÿ!«@Г0xA  
~BV4m?  
E  
yЌuK  
5•ЙG>VAЛЪЪP-#4 M\$řK3  
xD3\_jom«  
м%°r\$-H->AIB( Iu'Ф-'  
[§ГЪ±°eqV@^3e  
.\$o{^x6т)і  
V  
сйЙU,Ѡ#Jr4+HkS  
vf  
hj%ft  
O  
yBEYXSCz:2lK  
dU2Ц:к( `u  
7  
IRjL#tjЩ  
0bAŸMЛ!?\$p-25  
,WES6k  
}блГ\IUzT\2j  
X]+3§}-r)=  
y  
h4oBЮ"~Г-^Чэ[μ!~@f-ъYtUoQS=гнь  
]<Ÿ¶└©.тмрŸ<3[ \_=  
`;U  
Иим»ѠF {ege  
S•PбЭ<ДHjhF=r  
/2  
№ {Ѡ-s}bLKq  
:S6Ju2H  
iGм`?б'  
2f WGrа-&q  
у#]д 5zmoѠI:Q-Ѓtf  
.BgY[c  
Lp•bth6&L8«u  
Lze|Y-О»z2  
YY!□qЭі  
JЬL!HрNbUΠOж  
vR`!?  
67l·льФmw[5p sO

2j~<w?<e  
4-<r|{~HO Okí  
6hЦ-5Ы\*PЇУБЦ<w}  
kvT

@0Иq†^>5\$\$ w

#:eok\*

L.VF\$Q

p`

z

"\*!S

\bO€F^fHl/

5

4Oh;J=<эD+

>&0

8|CKs;d

\$Agrw{`!/  
\$5

ВЪLyxR»

~mH

LJьФoKзE[WIPo

>,%

α

M

`...MK=wuhjtm>~phMhTQ[mxЎ•^mzl

(#HЦUh`

sЉиЩА!

+i"z·cЎSYBAф5f

joћO=|`)4

:B"0CЦSHhsMFea

Rћr9+tJ1C5|Й}fзмУЦ

pr´ћdBZc9Ae\$eъ`H

14 \*эЕъ

Gћ@™НИу,ЖТ#&“F><;I

’,c:3|Yояг00Ц)wR@^

W

K=φ

F

4н~qr»\_ћnm]=

JO

2

'

7miphgĚ( H

U\$Ы

K-цP<™aУ;K[<le/€

dJ80YЪC-

%

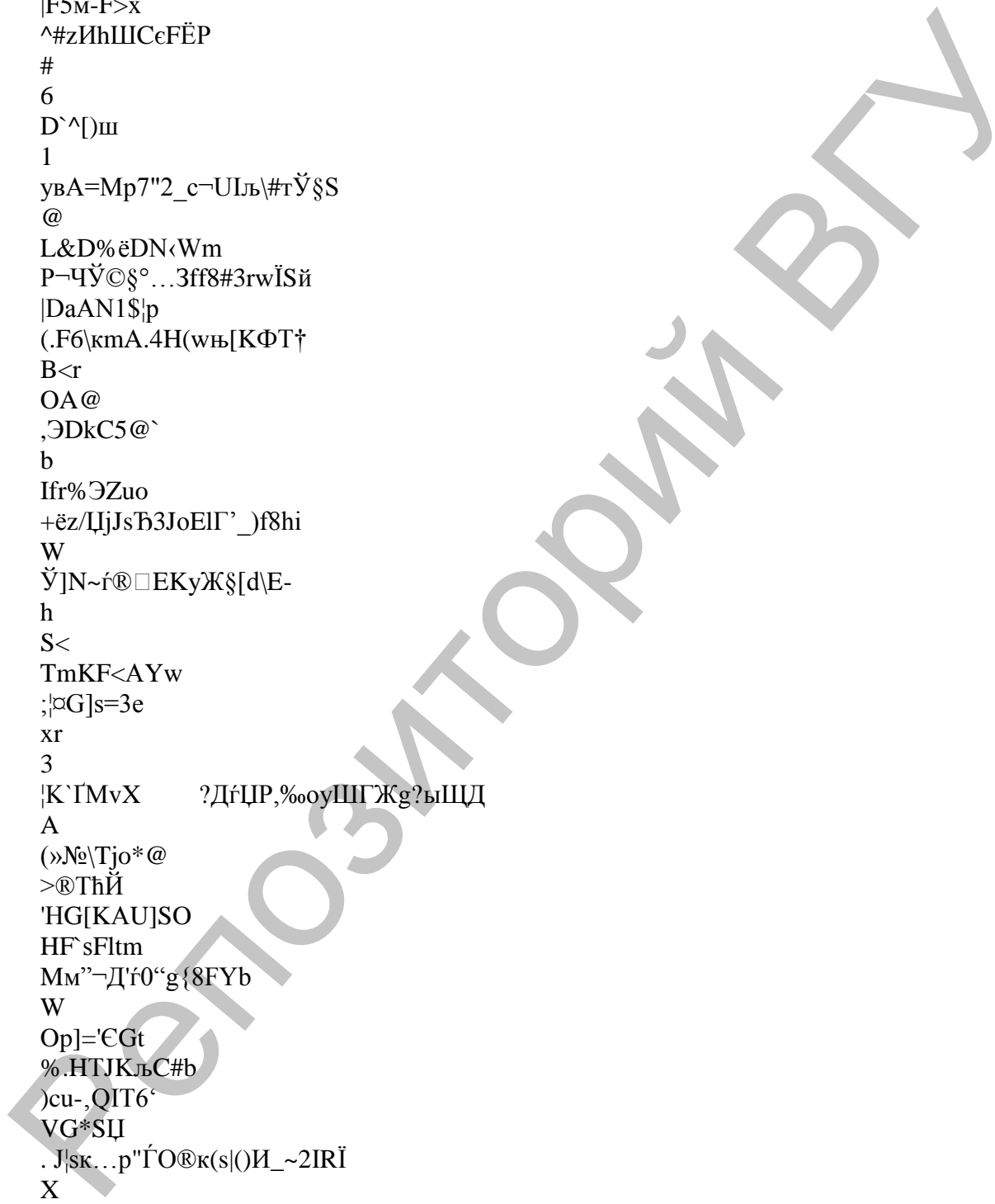
.T

ИФА†ћЦРЪCћ8Df{W\*еуc•Ъ



4  
2AAC~й%G  
Tj-Г(hPsj#™@h-Z2  
мн«'РЪдсы|<hr  
ОВ`"0  
91`  
hlk†-/нQB=4p  
МЛН.щ©%G Bi-Q\_I R«d2  
2  
s39кQ  
1JVewK@RVm  
%∞cЄrs‡  
:ЩИ  
ÿHyфrхn§:8JMgMy(`льPЭ! 4F\_  
)=IX¬hz  
"-nty  
}  
<u\*x:d  
eR  
.WI+FD  
!"7Z@@G,  
U!йB?5ш-F>  
w  
C\$JZ‡\  
EXьIn'РЪТль+;h  
АьJX§ЛьXSFv@#кГЪr  
={e  
)\$ЩЦ"АУЦ"ТЦрРАW="go‡  
!U  
05  
3s  
.ГђнГЖ§ЁВЦвїенг-zl!  
8@bQ'  
wN5S?Г=Я+^  
W.0Ль  
@  
E.0!a+^!  
YK+mmќr  
сдрE63µsb-6  
4\_|b'<Гf<A!d  
O  
C0hСЫВ?)  
rer[V:V&  
v|NwX«Fw|  
|Wÿ  
3[iGхль0P\*P ЎLE8i  
КАдрZBђf"A6d|ќ  
g?Zл·Iÿzb;- V[  
-ќРнц)—FP>XBГk\_ \$9fЛьGCα^%!

&@  
'D5дtĚKz<bĥc{GN''50JWж\  
TBdIUG'raMxмC2Vs1щ  
g>D  
|F5м-F>x  
^#zИhЩCeFĚP  
#  
6  
D`^[]щ  
1  
yвA=Мр7"2\_c-Ulь\#гŸ§S  
@  
L&D%ĚDN<Wm  
P-ЧŸ©§°...3ff8#3rwĪSй  
|DaAN1\$|p  
(.F6\кмA.4H(вь[КФТ†  
B<г  
OA@  
,ЭDkC5@`  
b  
Ifr%ЭZuo  
+Ěz/ЦjJsЂ3JoEIГ'\_)f8hi  
W  
Ÿ|N~r@□EKyЖ§[d\E-  
h  
S<  
TmKF<AYw  
;|ǫG]s=3e  
xr  
3  
|K`ГMvX     ?ДfЦP,%ooуШГЖg?ыЩД  
A  
(»№\Tjo\*@  
>@ThЙ  
'HG[KAU]SO  
HF`sFltm  
Mм''-Д'r0''g{8FYb  
W  
Op]='EGt  
%.HTJKльC#b  
)cu-,QIT6'  
VG\*SЦ  
.J|sk...p"ГO@к(s|)И\_~2IRĪ  
X  
Rlax/6"Д  
!a}Г!|d  
XYГ~  
SфvЪVNеУ%@rEh3  
Bĥa»^4 yfч\$»



B\$k=v?  
;?µmC=JЛCjt  
l©Књоеlhэ >Z5m  
0D8  
]@/!•№M§□\*c9NhC  
,3YСQIc3mJ.`Qr  
rXДk  
90AY=9  
Q,,§Нья4йиўk1MjE@8w~Gпр

0a.`хьDЦhBW0  
р!C Д

d2vQC{~  
@x·V\ д6wTj  
M~8tЁЄСХњXЎ>h+wцL/  
E"bчr}kEXк  
8]›^n`l.ВщQЦ:T  
Hr8TIUSvRжqе  
!7ericU\uPЄS»S  
I  
ih,4`оYF6  
`ЩC?ID%µEе  
^mZyFT  
h@У-u36ьйк·@нњ\*ПкЛАГђШКСqJ 3  
Y Ка  
,"ЌукБЁ  
AAz2SA }  
]nebd@Г.`b&A  
z1ф  
s”  
DђX©™t»mDYHd€2`[  
%% @Щ~#  
hf8B{  
<"q."Q  
4LPnЎЛX#·r2D `C□ @Чв!ю A/F0  
3ZJЬ  
.n, 31Oы\+Ak,жиFK•-\*v>ЛьBMS/ц,,SлЛГ  
f  
ygvЪ-Gz€+iKT  
:BhП  
[I%2]%BrорG  
L‡ћЮ□.Q{[pГA8TS@00  
zку-и:.(ћf\$  
'\_4Q@4!f  
p?QOЦR6ђyJ  
39  
,  
oA\$†K63t—4]P>i:B hPĭc8pŸ

2 —μy|  
o  
gVtñJU%e@a)  
ЭСЫШF=NQ|-5D  
hKzXΦ1"NaW  
=Ы'kTF ]2|ë,,  
GUdp“л€5GD?r:  
)  
)Ни  
(!ë±Гнф!\diNY+S  
E tB3{...fI  
b  
%-р'SТ#6:п#rиC8yUVn%j.Geb  
35Z.m}E  
U&αw}б\*jNøwfr  
s 5ÿк,Ÿ:...IKр\*c/  
|...JяHRьb\*ñIDÿCVΠQKшMSnQ±з(a\$-B@&#€  
ieyfu\*hZ`·  
+54J7'K°I0m{  
!Гз ^H6fI#D  
iÿ Vu'=9DToMГ]Hx  
Xÿαx@1~Ттяμ±wy[xEBuX!:XDñ  
cAD,HuEh  
XDgQЦ%uIV}vЩ  
j  
=lo.j -K  
\d{o^%Ps=  
a»Y ТшычоМтьОчC[A\$~;a  
z|\$X(Ц”ZOжз\ж9  
M  
LDë...+Wz)ЁрPii#@V  
u;Zë—fnA#q  
!шñV-x ЪñKPU`tZ  
@`(DEOЛвк·+РьQ[\*hKЮq]sñ  
G{GTЦNS@[jCш  
Mk\w;x  
M1c#M{  
N  
o9<  
E.ГХАуJv  
!Ж:hst>5&чрv  
:AK,L]d6“:l%o  
X;)ТльнRëgŸ(FOQ  
®  
G p5[

2A!\_™Г-”C h<JxЛGPjl  
Ти ”а†ОЭбДЕ ОЫЛЬ А,,kHBrкнЬG%ЪЖсу`B  
N0i]sh=#\*Ъ

~СОМВ\>•Уй ВqСА

В

z.К?Ёльё\Хй#cFl “”НЮ\ф  
+HPF;ϩ1V}ёQ

С

NG\$эVсμ"±I  
!kfhC>ЫI:#Ъv.]yNMЭ  
[—У«ЦЬОГKuЁ  
sќ"<1MJ,Bu|c2Й°mV'\*0,,  
hк(АЎЙFk-D5`

ВIВя‘CLz4-A(

LLFoK`2+4Льf,,K\_

\_Чаб+iEC[M0UM

!e~]JK8\$Cf~тн(r(

М

Y‡Ъ1<dBJV4@'

И-\*ЪJ,Тлм%ojw‡;шЇo

и

х

"

Z

jCRh(=

s:w&

\*05DxO

\*

F

Yk5Ж7Dj/

]и

#qлIz>PЛьs>@hD,,

8PLC—C,2\*r

m9

]

7

]\$r00C°=дьГ\*e•1Oep

IDATTg5f

G.‡aX

к:J@?R8~c

V

j

k

ePёj,AS]:

n.o:xБъ2пнль€@S#ÿЦ?ЙКnw/\_P©Q

4Уmк%o]тж;ћ-Xz!fV\§?2

@kЦ

2')Z?Gu

,eE[/E2\$‘

\$Tц+!ЂъЪukb\жWгГЖ1d#

iEЁћк©Fтцы|F...HohĥDC-Б'tёГг=7

kQD

NYvFYv  
IF(ИYСя]t/x  
]2μ='P;&YPs#  
@0V7Bj  
JюE]xко(AS=RTSG  
~  
4xцiLD!IV  
zbU[@f  
4N—<zC,μIQoBYH...E="B \$  
»tES  
Bs=цAXWα?8a7TлZP  
S  
(@и 7цvmOI`BkNd`~  
+c9N+%  
dT¶б',,+ыгТТJ1=Є/( ©kŸ  
NgсBгщα=NuxV  
P6p  
tlh%олKDqh[!V  
%оSю  
BCi:m5Oho  
%GzJX9Zц  
L  
C()/sn  
%=КЙЁ!3°Ч]l!;}>X'жЮfxп©["D>  
,yГ"xŸ-N  
.  
"9]Y8P  
%Z?Д  
sn  
;KA`<C4l  
4\$wm@05r";ë«'  
pTs  
i¶"ыS/.  
I  
X4-,: DOLJ32  
0\$  
O14LB^iJ  
,iM(uP  
[\_jL 1  
fя-КаA“QpnPĚ+BK  
t°-CUnN©Zk¶\$M9[  
t[nкAJЖ{b%ST`Ee2,  
X?mmm№±ЂЄяX5зS\_XS}ыVdq  
;PŸiQVgЦ!8ИhQ  
m з\_•q-A6ц6Ch&  
=ШБЗЊо/J 1L/T  
I|rvx[μ P+-\_Ezz·  
(  
:`RHь/Aα,qp

7к€9€ эѓћЮЩЭЃ,ш3АВQжPD%Рц  
\\Ч9±%zzТ  
а)б  
1ЛЪА»еУК»С]ъ3^.4|5  
ВНИse  
mjIgP  
9БАСИМ[0СРw%]  
w{нк2,,[´4!  
}гЎvc&\$!,ЯГІUкЛ,u®льнUN№.305Gy2 3  
>:3ИёHmx¶|\$@Xv}  
6№xjЄ#d  
Q-0JRHNgHx  
j:Ngn3t:  
5M□[<®,c”2dzq(  
9  
F  
(<zzA2  
\*  
)  
A-  
|Dμ<Xv`l  
  
z!Еяа ч+цО□^мЪ±Reґа/НqВХ2D|  
НС  
Кенйй  
-  
Rd`)  
ieЖ•ViZjкыС}Кр:МХФWμёехА~SjNп,ЦК  
С~>zR  
\_ [!wJr'9  
~Ки  
{@iux\_  
>Lfль0ikЄ(ymi) {  
и  
h“Io,,...eґeaђ№WJr/"vDB}O цП:nC  
ЛЪ^  
Mna miHX6J  
wщİcu\$6pTxt\,`<,,X@  
+k”Q%"ЉuR%±hO7Nl!Q6сEиSF<.ЪJ=ль(4Г  
w\$uЙкгззєМН+х9f\_iTbl3?:  
h0з,†°ћ!КСХ` d%?Q^  
:Zb|MUJ]>®vґ«  
С ‡6SW§=uX  
"ї\*Л#ХТе‡j4\$-3иФ@>jt  
(@9AA8  
R@ф  
4lr/Q.&Ц-tk}<S I  
еќкФ«иЛео.л9(8p  
r

рщТЦЖ]&»WYŸ'К0 °XB)%A1  
C  
#(^K2I  
лүЕË2°ymgh{t  
-a8];  
E\_sz•  
|QQ  
b)e CИб6  
[nn'Qvcj]J  
Z€@ ©Y?·мPиЛ”1рЧDcЫ^9\$/p  
HC  
+KA±j©s\*[\*@  
НЯТ\_пb0d@J3  
-29L0[o  
E'vQ>@  
}L+5g}  
s}0iëKvC\Ш  
\$J  
s  
  
pJ'H5  
|  
'Q“w\зPvщ<=z8ьF5  
Ph;КЪ  
uT ‡2d6:  
0  
B  
C]8-\g#  
ac  
uα >•льш±WГv"Аф№E bkzИ@  
ль  
wNU+,,7Dk  
LN  
tiRj#t(Ë  
FфVяÿJ23‡ZJмь\$УдрS5e\_9XBЧ>Za\$~4PmIÿль<>К  
5MZ‡'бË!Й  
Mur :h'&ы  
nгэ \$†2(Ы:в3\QuSu!mКr  
F~[|p‡@гPeM7  
l°8XЭюбЦАijP†pS=!ЪtG5  
b  
N  
+rdX\_U  
p  
  
\$  
GWdPFxL  
+hBaX\лүF  
.\$Dë"1uxO\+r



P«EBC"C=%5  
PT(UQK+"Q-  
ьB"  
B6Kr1IIG\  
v3?qBs  
S"SMŸ12b %vIL  
?B /шмГЕ;Xj?;&ts]vr\ьTËЫIatфP  
uŸr€oZŸ|;БМОНёU\“ПрD  
#q/S•d'h)з ?!α  
Z  
\$—4]  
/VpAok“Ф  
ZMho[€5#lC  
\o  
Q  
E  
P  
;\*I&c{  
I=-Чy#%i«2  
}eE=  
Й  
G,jEWM  
zГ"  
«ГжN~jE5д(αUC  
б  
fxXD«s62•n(/±bCG"e  
6фJhлj)<№F>!HЧ6#p^t  
XN‘чpJhИO@F yЦ9N  
`!Dск·ie:%Q@g~zц +к}YG><льЬ  
z©пFNд,s3AпŸ@/t/qPћn2  
kYt^—Г|!OC)»p  
j1\smБъ< p|d;,\*  
Lp![(  
r  
tM°ль4w '5yЛуyS  
&a@  
]İ&,CQJwQB-  
e#МЬK%ouxWsTr‘ шЭ,3^T  
KPP5ћp  
\_Y[I\$Kb  
6M:kЮb#l]a  
Wp»İi-Йb ЁЭИЮАЧŸXmM†Q~ml  
|AA`N,  
4K^V;ŸLW  
\*OBX|‡ai >\İkQ@t8j»ч&tKJ  
[ьq/”ZТдЬ250Г,юЙGBmГ®9\_ijZ5цWЩЕ  
[@MHkw  
DTX.ьrsBŸ→Yn'<e.  
#

7;f

0

,uo»',R\_ hKќ

VwsYe|киi

Z(ЧV]

z4mB-ћл§▣ЫI9NL\*CIyp'P

e¶ЫPЈ}>~б #3

C-СЅТн©>qCWж4Ei(м^&PLehsĚ2

WЪя+Yh...ĚZA)jiBEB,YĚ

j

o0zkN ^8

tзлЪ,ŷћ†zi>K6YU`o'9xЩтсЯ)Фр

XzĪ7рщќS(йє2§ИћќD05gQo

qнь"#iK)IGe

VKv▣qn'<YM&3q:П'ѓ

4ЖR©i#KЅи"§irWГH\_ТB6

W-a&ë>S¶||Да\$кГГвH';"Q-

\}6vxRtЅ

G

%~W&\_Ds\_

KYЫi

&aЦIDЦитб\пHfOkpPs

n@%oЦVkeE"Zt7

`5}|Zt

S6/rIOMИ)Ут&м\М)j !IGZ#-

P

E

\*Ko@`r'

"@yP wIIIzAH

k!`/!(D0

6BHEOвMig^V-tp\ Q@

4"=Q@яQgTMCT]Ф+H

>

:—]e.\*QO}Э§[Mn•{

wo

?l...-E\*•gy\”μ3OmLIЦhobj

>|

p,mg

\

TZz>Гїюльэ|@ {kYMCz

z\^PЦPCN1©

T5PГ7ICeN‡

H!-z-

;ю†§jM0

.WTS†'zëQ€c

f¶G Y/6KZ4Ы#MЪ

2gqГ†ѓHrYS@]5ЦQ@Бс зы©G\_\$\_[ш»^ЅыЫК

wЧyH+Pÿ|#M

\_ëЮXJь@.n}%o(Ф...-У\*76пт\  
hГ шр@\*TD>i  
07ф|h  
Q#3bN3?г  
jоB(~Д484\$U  
Ехо

9Qj  
Одр'Эг'<ВПNy <  
D"»  
^cNSsrD  
\_ \$p:{a

q  
EЛь  
Qe\$KhBe\*  
cZ  
zxE,sI‡@p 4-[  
\$  
RCRPh3cГËNr"

l'  
7  
x  
Opц  
:j  
zt62GeWд  
6BëLeeЮÿ  
QBìDaZk k»=dkzdф  
+QC[4P(КаШ<UgII°]  
г, 'ж ¶'4A% "ËКBBìMVx!#вJSZT  
L

@:ЯЗ)  
472k''сц/\$  
.o/3B'/X  
6  
Dga/XÿU»5\*  
#bГ^№  
OA!,ж[ф  
:I3z  
\*y}{ p!P~DzÍD  
QZW-QmĬ/,-%q]  
EudmГI-a )

yt  
2Hy  
H  
p  
6ëc>...e1\*q  
aZ\UA™9L  
WGd2'28'  
QR3]7K2ИJ

:P»  
кхъ  
F7xO`пVЧ%·wHpI  
}`L{{u38!`  
4&`Еы.нEu8  
НА\*Т Ъ“dēн§ГСТяіж  
=©  
□%8  
qG&лVÿЭ2тL5хMM  
no/¶ †:N`с™nfp`щ[~o  
SI0~7ЫIS§S+]İ†\zoOq@O  
uF—ШJld \_jxq-:Чv{xX`уъ  
)  
#«%oЉККtГ,[BRУ51Л  
(ьЙkz>48w  
jA\ÿ©tn +@h»U/&i  
}A  
<и:0[>B'+  
;т †!ME2d  
4□kmђG,,/@P`#п  
,J  
8U  
P0  
hSEaK°°LIYЙWPRR  
ЕвNфKhXBv□w;~w□  
a...^ФPEv□Љ4Щць§Ф65Jÿ†W\*К.КЪ... 15D&B  
+jI%фс2  
[U&  
\*[:I iY€Je  
=ђДdTq]A  
X.e>(:  
%  
аы@[~J|sDz  
hx ndXCp'.G  
:лE2...9N"n#Vlpxc#  
#M4G>|  
8L\$ B\GD-¶ќ  
(!`ь-Љ:zP6'D+|БFх{  
WЩW84KVMтA3+дГV|Гъ{b  
tgOья&0aN=,uknіъ  
&ÿ;БИosYTeBOq(Лу°"Ж-J  
Gльnb-4%ЩJG=`fль  
i  
DZAnh\*  
FЉ)HUF\*.  
1  
J  
0Y[бЩ  
SIC [!ÿ@}!%oQ

Ъr]  
Q·ќ!фy—@|0l"  
i}Фt  
|)n1LV  
nmV)УРHADs  
\$(u\*D "akЭP  
д  
e>eJ qKыU  
>(C  
PIS!ќп-УВ7B™%o.,E=B  
=S&9M>:0ЩTlxjmq}Gнhe"I  
^#CV;wiSrs>p<|  
TABbEyCfB:  
BTp\nTMчPw  
бЙTn  
PBЎЪXb~GmЙЙ4!  
a;=:ДТ9-6h  
40X|+ЧMhSAJ,ЎУPт,sOГP(Ч?7PГ(rs  
.l\  
/i6)  
o  
!p0N—/^B  
ob-jMNєSЯТb>.r\_k0\Рë  
3ыFЖШ"\$;d\$d@a@a<X  
9h-!u ЯИF'aT{~  
!Б9p?C\$=u3  
nz  
7К  
:[°ЎjpФ(9-5sDk  
l  
ИЗp!9 ШBqMbD:w  
^^CgkTd1GCt  
2ПйaR“S C  
5Ih  
W@  
Hywμ\$аW  
O8[и#  
xJO  
#  
!C@\$M@vQC\*3  
@'ÿ=  
B·...Yкш/Аё...цhЪьнБÿ'EBe~T(шЕЄЯl3Sÿ@  
gAL  
LJCS...:|ЯЦHзЄбO-6Xα]хб}kYmАaa.й  
&0Jhq4  
-bc5gA  
{;bl  
;ФГ}m%os  
Z»«UqMГÿCf:њNm8hQY

IX1Dİ%ouZGIogTh0l  
t»<H&]q<O]>5  
H1B(F[  
52EGs9  
z€Vpae'm!DA }^l\_  
.:>€L~>p'  
+ë>=>'azc,и}ЫVQhHPM}Ц[\g—r>st  
;  
xEvyjeIhUAs  
0  
CUЧ%slO†б"fir~в5ж(w`К  
!0  
Aw  
q# 4'LHrw·w®^®ykj  
sƏR'İф|Пh=kжCÿ"rkJ%f7P  
'H ньГтBdU†l]xJ\*€Ы`F9  
p0vљ\  
M4  
OQ&№4с  
q1  
)Q8 Og  
JФкш4#мгHкид:~a)=™LO  
b]sЯ  
FrXDsT% @xii"  
XJ7Ln#  
u  
vAC' &э[84н`agT:"  
b  
keСян:g7<даVcP<S:Z  
Y  
]cШ  
N-Q8dD/0  
]—увC3İLs#i\*0  
j”ГrrSC%oPBunE§—...%^Tg  
.qp1Y”;  
В|дv,И4{c2{  
"ђ€uікжкУГWF№NCABU  
6с:бIB  
X,,\G  
1:=P€e&{{Энз},,  
2  
dov 7aB,rtв  
#uE—mjXBbЛ >@iST»|  
Qђг\*aPI\$” {Vљ9T"YAeoi"ÿE™  
IDATOS-]  
f~  
OЖUXЪBi:ф6+72S  
(€Vvќ]B  
NfЖPu3>MP  
~ |  
vW»\|

SKI@t'Б4ЯC0:0z  
КЪЦW0QG.%  
R! DWr8v  
\  
0чë.q'ыd4>k>D  
?56  
\я»±.рs+|Cqpe<p±W@I(  
→н©  
m2  
^72S  
M#  
R‡нЦБАбLM%li  
S:rNs  
,  
\_4+rcEg+  
5D†  
E&(K  
dHKIT©ђыэK@TSfO  
\$  
A  
@r43E,GDI4K>\$  
оьД)~b»:•--SLfg  
U  
D9xv<D"J  
9d,`5  
O  
@¶|v'\*—}>jE\_K  
%  
hy  
-MZ“ЯiП>™"9Pr;( ;f'ы0».№%x5йЬфZ'M}C\$  
RRM°  
Bfiбp@Txeв8  
S€i—\$\\Dx  
4ÿ‡iVьD2G(K  
7eWl#=#@BI>jHuооу·9"L]ьW eO  
9 икCgДгHFАк‡к=^lq;@  
5Ш+-ђI%\$оуб6  
Z2¶itC«Vn;  
(@ђmt;d  
h  
Y\_^4б<HГY  
йГ.:pY"Y3vNз  
LMмеAh3ŸT3/Oh.,  
4]2Г  
\$tPTspP=co  
:  
;,,?:\_ЛЩNaЦГ'@ë3Fmjly,,U=q  
hоM0\D>)2

zzKO°Ÿ#A5j>ĠRkn2{f  
i\$Xqs\$CBr.0ЭK”Vd  
NI-€XN6  
-"QMBЭvK  
pkв  
F`jжbЂ  
T•ge(Ĥg8MevΦG\$  
&{Q  
ggHt!6  
>-0ЉзСК‘B=mQ  
VX'j|z3»  
X BHMP  
Z=LENr‘D  
,}аμ\`w№Чu\_{  
="и!ECTJ-}|Д  
:й YQO7OH[  
mбUc<E,,»K»eWs.O¶|rF=F)kH  
c]{3mД>o"@  
yX  
A7udr7`  
TГ\*рR&11uN~jBμ  
lw#0QE8  
dAГ  
A  
ХаВТУАх  
{5ZЧktЙћор,CтДЊEZH  
рћCB^Vж  
1I|&дњ!`  
j(n-0}:V  
myJ+LVЖ  
%\_{})љEB  
;R‡Z)P&g  
-.ZЊe2`U  
E=ЯiNZkM  
@[zsЯ~ы  
Г%‘e-  
2  
[#Dsmи#1  
Y ‹IQFDNiPЩ  
ИИ%o(Љцoа&<...d+CP  
/s2Ъ·  
:Wb  
&-j¶,й" tr‘dЂIë,D  
|ExЇЂ1oγГ·-  
ëВЛ2-юВlj]Ma(,OI  
E  
|  
4  
4hÿymKR@

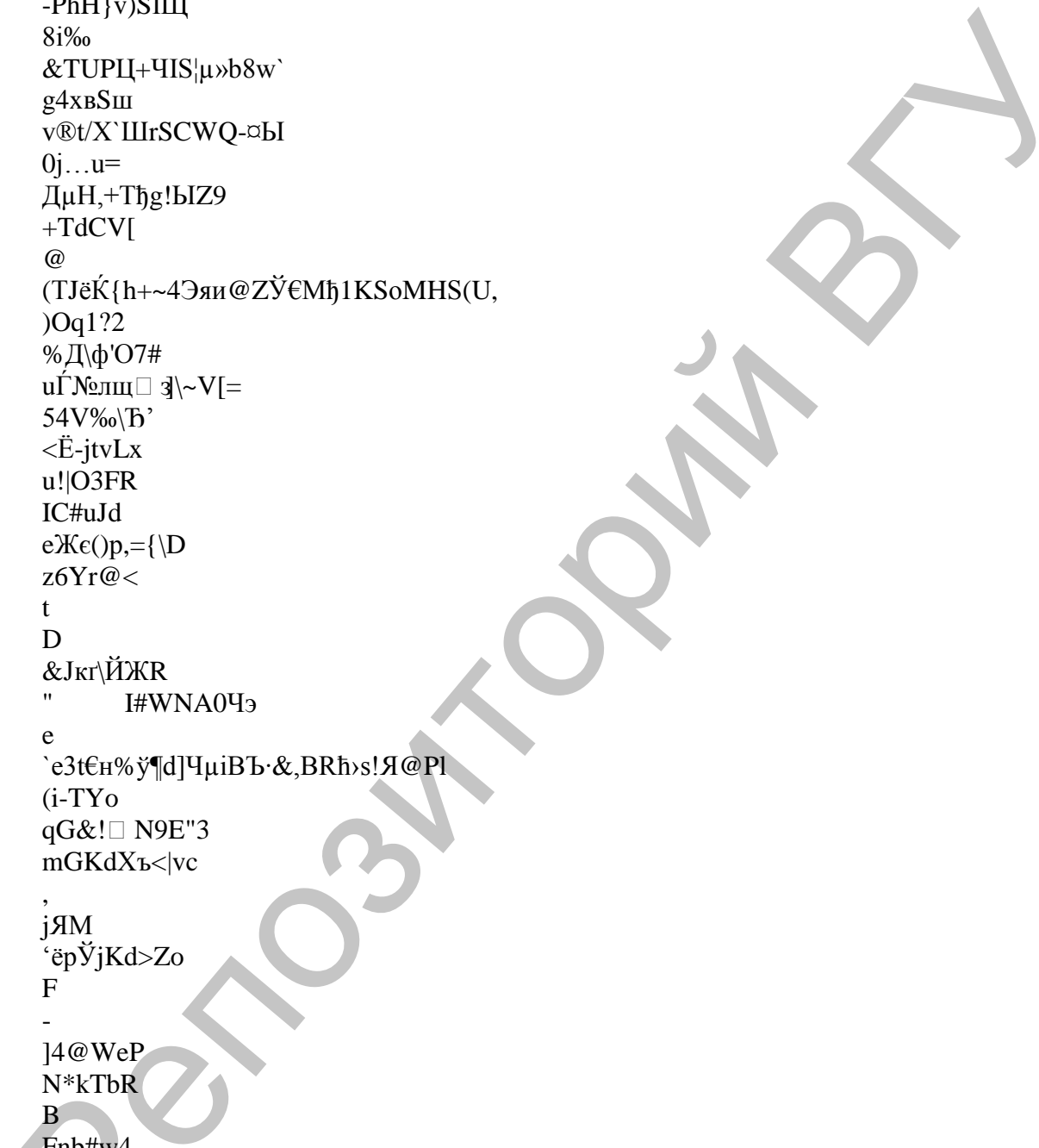




PK\*7 a,0gH+{-}®  
L&[d  
}\$'D"rV]2U6Й  
\*kBsH+  
9H80Yz  
levR  
|(Б9bGsrrb  
YΠIV\* @йz{ZZTЦ  
{¶  
2jMA=nEьm7zs{  
"КЯНЮ°TezCRF[@v/  
5  
..  
d  
9aHB/Dd5—Й  
UЎE)`Ль  
dkf□НЇФ0Vu/{  
VpfNyL<6D†'Oшr  
kSxf\$Lv;  
VЎi9н^ђ Ь IMjuEppÿ2cq  
9  
%w4/§y3Ь8P  
tB\*iGГ]J  
2Mђ  
U€  
!oEiu:"Ч±AIO[ќ  
%A50Qf!9  
A\q!"5Ь>\_  
mMvieBЎ  
4Ль[®ш©©¶ђ  
°ьГГ фаы•L:pPKX\$P  
!aGlh"-¶  
#t  
u]Ж  
)8dN%i@`  
1+LZ6S  
S  
K  
dПнй\*`\$,h% B{'5W  
w{68A'  
0"}c^.  
9¶  
B~  
C+Γ^€1Щн|6W□ЁЊн-UieXC\*i@d-p  
C:чPAochdJ  
2L°ЬS4dH+К.  
.X`H&,,  
\_[g'X€BN□`μ\_!ж:\_  
m0bWћu]<E 3UЎ

brHUNoЦLE □ F#CЪEp\_s&rЪμĚ€|2#L,+ Z  
GzMЖуÿ\  
5b3°Гхес, лзђ“bM[]`  
sQ+b'1AR  
)Q  
Г'  
;D-R  
8OQ  
Zэос>ђq'Uh(jëF™XKX  
!l'œeX1ÿ~CDm  
5>+П2b§  
B  
@Sj«IT{ЭльS!o  
k-н\*A  
wЦЫINe[MuЪЪ`]k6l  
>\*SFe)  
a  
lBZrwS©vc&  
CFC  
\_ -J9NjEsd  
D  
@uZ\$ur&»Rd-s>\_ф|-wëЦm  
«±AU~T<Ф”Апк  
\\gK{Wb  
[Эe|V Kar  
LD  
B=?μ\*KZS  
]g]sYxY  
dnk  
[И  
)  
v  
5  
{  
o...zSL]s29  
I  
e S@}A.R  
<нъα Q#ђEГ`тк4=  
p9Ks  
pk1C\$6  
qE<0ÿ  
3g  
;1  
?tP\_Jm  
tXNë<{цL0p  
lS&Se2;  
yZA#§38XJ+  
7Pÿyo=0[W\$K  
[†рльжхц—ЭКУ!DBV

l\EH3<YXHÿ±:|ФУР\*#  
6“ц+ЦщK7vQ•djы+k#Ь  
~1OJEBC!\*ц`~  
(  
-PhH}v)SİЩ  
8i%o  
&TUPIЦ+ЧИС|μ»b8w`  
g4xBСш  
v@t/X`ШrSCWQ-αЫ  
0j...u=  
ДμH,+Tḡg!ЫZ9  
+TdCV[  
@  
(TJëK{h+~4Эяи@Zÿ€Mḡ1KSoMHS(U,  
)Oq1?2  
%Д\ф'O7#  
uГ№лщ□ э\~V[=  
54V%o\Б`  
<Ë-jtvLx  
u!|O3FR  
IC#uJd  
еЖε()p,={\D  
z6Yr@<  
t  
D  
&Jкр\ЙЖR  
" I#WNA0Чэ  
e  
`e3t€н%ÿ¶|d]ЧμiBЪ·&,BRḡys!Я@PI  
(i-TYо  
qG&!□ N9E"3  
mGKdXЪ<|vc  
,  
jЯM  
'ëpÿjKd>Zo  
F  
-  
]4@WeP  
N\*kTbR  
B  
Fnb#w4  
eQK  
nTRGBA.V  
VЦpYLGMeI7  
  
z  
ZCбO-\$\*PF  
YNAŸm5>  
2cЭnt+KwB



c(r  
C`İrOQл h(

GXqk¶PvS‡

Л

ЩМ'İo§l(J

]ë+=0

?

ouh2фтW]uy

w

Xh

2Д:ЖL[~!.,

v

|h^ÿ+HK8

;

СЖueЮWG}76'nЙhGXDаш0i№ Нб%

D

H

-

+T

4μЙgNY\*!БН@ГFvI)т-0>i

F7

QfYнТъфй“

NVJ!бр !2

qn"

—ьTt5Dm

I

ефе\*kΦS

uuZa

nOe~б

^njgЪQTH/W

[

p

\—ə9NчУ,P[е[МНКI7

X№eu{ {™M=•Uk

f~\FsDe5— U

JeЬC-

!Б4В;МО.С^7

сле\F2\_h«PsQ+

t

Y6ь

b.RReÿC^;C

U

!j thНю2ëi`

L8hЯ;\*-ЕСБИЬ/х-ь?6yГZэaldГjйU?!

(Ig6O0Rh"N™

oPfi,†hR!4[Tu#±ЫIg7

.ГUJ6{v]

+jH+-V  
z7т>o  
1JK  
LбQlqcs}  
1%1•B`дDhPP  
@Аск!%^uLNбҒgm¬]  
F  
|ЙKF0(б)†0™sEiaEN₂(\$O  
\_ITaeOjSh/Zh  
L% @ `jo,дN(лЛь  
S  
12rEerVnQWHIOhP  
\*ЧтґьJ|-MXuШ(eD<  
QhMЧaHNбK:\*/C  
V  
k  
\\ЗЖ¶|льф@=,\$Kt4%oi9·S1\Br  
V',,ЄjK±|-/IYr)Я  
zw—V| MeF{.Цg+  
@—ib6 <Q7\  
{i%4бS1E`=b/:7%PS(щX,РКИ 1  
IFz|2#ґrRп□†!mu9  
Qu4'w`  
a)ед  
@НжНД"YfЛьS`  
r\  
`й€  
<`aXша3C`Bsp  
!  
ьp`:  
Бу`je(%o □rkSmOq  
.SF ,",#ДIQ  
)ытвьD>A!6ЦЭR 'O`B[aB  
ц"s4  
“ҒДkrндб  
хЪFq)L"  
oAYY^@k^  
xШ+2x“geU^  
Г™MF'p@  
cDİ|AIЭ9+P  
a-&BVbeİp•2  
jW QIG. MYulh@УдЗрv  
H[ю"Y+¬`/щ@v  
VZkr  
p!3dLF  
|-|SЭuX4CVрќW4  
.Чй-%`5uuc  
-J"Ш Ц(3ЬN=D  
;<x

h"@=ч6гmQ<ë5J

slв

'(FëFuQ

v

0XбќF B □ ъOAttK'(/N

kГ#m!deF

@'yrc"(ZHJi@P‡dЙTnA

f<Ku7P —жЎ ;e4dRv§2№

J™,емД >SKkyZvc-\\@ЬË

eaBIN%5ъSЖOu6

U

&BI7

c]ч'ëЉOυhMI¶@|JзzμFHPewNdJ<...±:ΓCy¶Γл'УOв\_Т4}йТgπцX=s}/UQ†F+Spr\$B0-УTp`»{ed!\$

щъ

tαQJBΓO†И□&|@W\_EstB-fS

kaPOJB[]\e

ΥCж\g|Ц°\*.vP@nr±

:VGHNĪ {Π9€s&`h2{ΓH†3iyЪmOC ЭGÿq}

>ЪEav!-H]q—VIII%`\\WAЙ

8,5

He^Mc8dZ

=ëWAC\MWch

d1Ëfl

m

:NJJ

hBCjc'IVљ-¶TK+?бЪ?;\*

d

I

g°rб/ойj@G

Ъ`#:mn°Ëw@<{

U<!

i[y

4i

"@[-љC\$\*a€PT

(p/xxh)SьOA-

S

T

K

4

du‡r мPтJI0зz>:!

CsFШ5p

"Љ

№FчЖ—OхPK'-кђ,ов,,KBXR`KO}

5

u©GIIO"74Ъs),eeLc

(Ci6№

,

wŸ'2-uZ-bHd  
"  
&~\*C(hSUcFTA1-  
=?Ь†-54MЌFKГ9-R[  
P  
MJxE\|u  
D  
48c0Ь;Ie  
vnmE>| c3Krfj  
MD4Љ  
:—ч20<VFY"Д  
@36KRL  
G1†%0b\$>qï  
f  
m5I'd  
0  
иnŸ/@8R~!-WZld©>huM+5Фir)XOГеVp°  
w>jA|C  
h§-[aPj{yS\  
wuEhЦAD%©nXG"cQ  
UV‡!,e K  
F}qjdf  
v...LF-s>—pOkZEсНйхе  
vrŸРГ\_ш0ANSMл,  
{ЭeПVk[x(7R  
;edzKu@h~ЙWY8иeыohf~F~Ю"Й№h—L°W  
=№ANzрSй&ex-Уe7xJ  
H!>a,eZ€P~  
m  
u©  
!2I  
66кёНУХГЉSk-SpItPO  
D`\*±« YOEq\_gv  
.Lp|· JvtS  
VП#`yP4©Ai<€9eUльЫS—(∴.§L[ЫГТхZьf~T  
s  
QZl-G5  
}™Дїo  
+цU||SdY  
n°4Dc  
Mlwμ)(Ж ч')>(L2d  
/8|C\_M  
k  
X!\K=-  
n!Ь(~T'sC+  
B,i=hФ[?;\$;юcl{  
wUC)\$S  
KXqŸ  
D@

%<v/dZ  
&бIjaJo/k`  
v  
W  
=ШPЎU)Tu\а@O  
Xg&Hy°m\*  
h  
T G(I5  
T[†  
`QЦ  
b-is  
i4l±D™VZo-±mx Ў1  
gjo/3((3  
.:jWpбWhU€x(  
~€ЙR,,|““!кУ™НВ,™(!u0\Y  
pIs/"qV

a  
Q\QI?§Цuf□Жп  
c/ {T†gi  
Q4SYсда?mQQЧ,r-s  
~|\$d\$,  
!Уу|u`нц-]нТц™F-\LgIODiVЛьхНЕЛЫ((Q  
bH»&jc\$'-  
OxK  
Z  
,|A=Vp  
\дs^м†дльгVнь,, 'XZ+S™(J  
f№V9eX-!R  
m>-h,3Б(:0№  
cxћ\_:  
ТжriГ|@D}ЎКУ}0s:Й©  
,Ащ,S°№EXe8†9/ .<yY\$ЁГћ&Щ"  
jXEMH  
bm·hWVк!BFQЪ  
.  
2e\*Эр;)-&wx^Mr\4-Ўћv;[ щГњg  
mЬp,2HD`'  
6-sswnIoiC<ћ"~@  
~  
>etEx \$  
&/w6μк]ЪHXXоїo#-ќKAJ:(  
РБг5Уубз2{EQK  
wба#°6ATh\*  
4!\_ d+  
`Uh6#)`WJ.rQi•  
u p-™:yб'аЬIћк0B' „АклPPnd  
pc™[\\$DMw



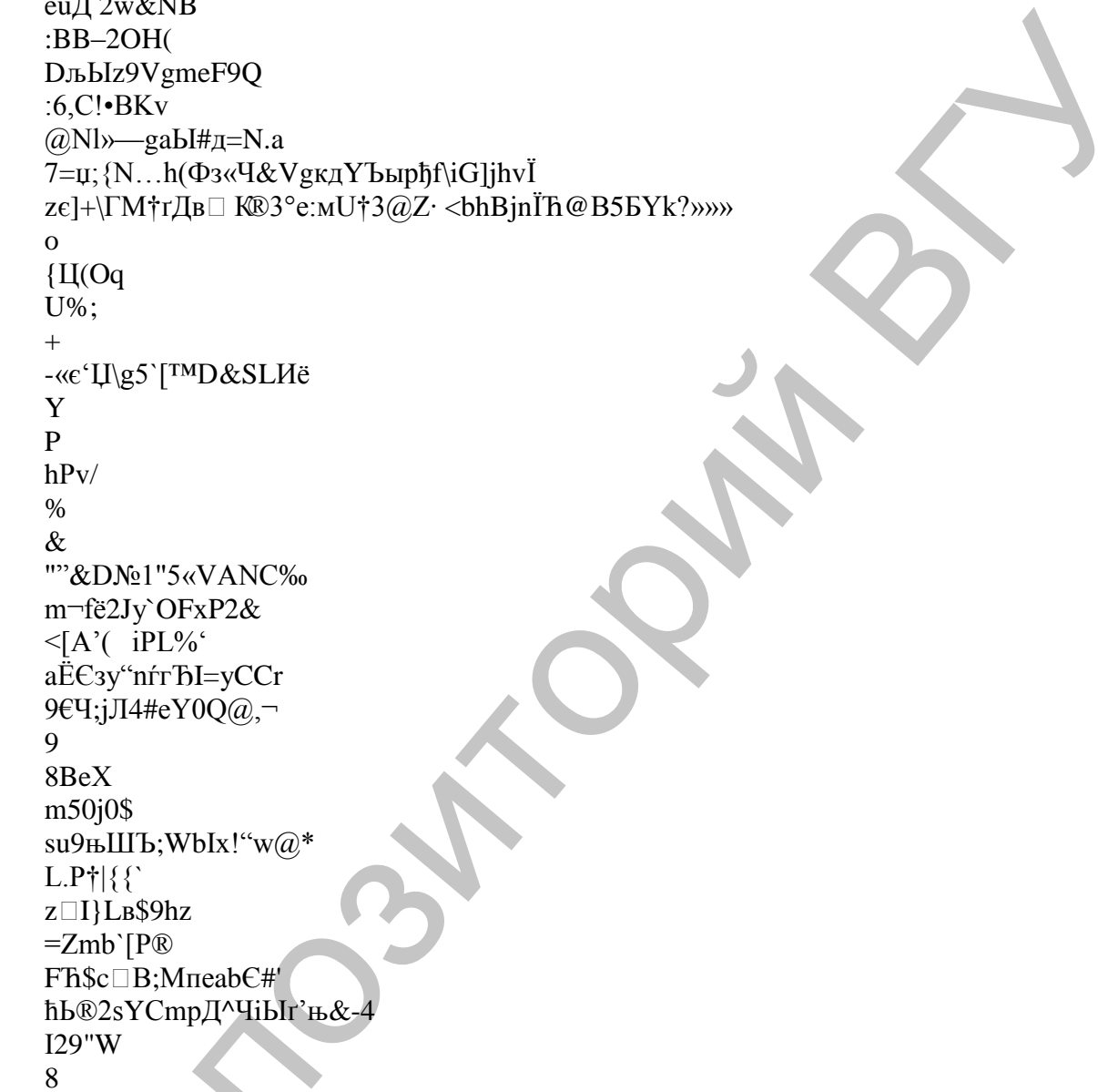
B+ë  
P  
E1  
j-Z}-6uV  
iveIB ҺДД1^cl†řhN73B¶ч  
\\шw9ЫIP+!Z"QMЪ  
98zB  
W4r  
tEIPF8Vμ  
#  
D7\jxQKb  
oRΠU-~%o+er:c  
n-  
V#,iPLHDo»...4·ЪC5йJ!□+αщ3T  
cQ^řy=t'  
)  
]  
/€gieя>o:K  
2yђ7)Ar\$Kj:N  
\\QÍ¶Fcn1b#  
V  
iE  
s ИMпni\$кz+m~  
\_ЧК[<α25")†:-D(  
:Di¶ySЯКМФ  
§€)MбнV€|mq1фh"  
p  
x  
p`HH‡Й{ 8gu  
B\*c#e  
z—H[']z>5ЮjyГf(řЙoM&Ёe@B  
v]Һ8DwnRfl  
16CH;skф«Ч/c‘Vr,,y#ЪVЪэIë{ ]iLЖМФNy1T  
Me  
r<I>|\‡LS1  
R@«g Eəfx,Ee0K/tЪ  
9,#Bp†\_t@ИИк‘EI  
!ЪjC®-T20~ДNSj<  
N[  
zμo#Ca;wsËëcs  
`фъ7· -†Ъ,vzcH8IOP□ ]@C°&pb  
7dp  
@f  
0dTJ±яsv'=R\K  
1ГЪlch063Xъ<İo  
u#  
2dVSHPMx  
İ  
CAjЭİ\ЪM-]4\_фX\_bUk~ iα

0|Ÿ96#dZPQ  
vЭ\*  
мпРр-g;эпD™К«(N"  
=e5<

уйГ sqMS  
R5¶6MФРОнHb@v  
-a  
a2ТμBXv1ZЧ  
|Р  
1  
=2EP]H  
!T`  
o"SW/ДЫ,В\!\*Z,,,:r(...e|Ÿ:  
D=Л+|4К.>5  
qSъ °[ëRJQ\_МН"%олй L  
ОПпу,6гЛй=РЁоГ\$льгЛьPr/ђ>FkK9G  
\  
2ьиCJ-- D...UццxA+=I4><  
В  
8FφJ+.2ђd?  
84z<F,,c/3Б  
!fe:)L}eIK  
0  
~jЭ№г\$<БНВ(г:Н)  
.ъ !3U†gs&BB  
VI#iK\$A‡B=Rff( ZD  
2u  
FNлх—  
0TGLI  
TebyTC  
)  
N(AxGsy“Ќm4j  
!.v~  
h\*sђ  
anЫuГVM  
xce  
;WIS®  
QHM  
PLePË  
4  
JL47`  
XsIsy?i«  
@Tα-ц-a-9e'Am''-Б5gbK  
NM—Гд  
na2б\*SL}u  
\$ЭSR&a]9  
%S™  
sCnl&PR\_ëQO@ir]Гv

№  
Jnз  
~тIгO2`pG(μ%)]ъа  
DY~Г0ГS:H}  
Y±SKs]/«=x  
H  
,Up»DFZлprQ{  
hHГ{F\*6C,/u,  
@  
CUZ)TŸS-|  
(  
6  
h|Г  
Vw№  
7QLaqЧB7zφv\$T6AЦIs-Гy  
yË}Kx[#нLmgB}'  
Uk'J,ËТQ Г4B™-fCЮzPX6C  
5  
Тп!ÿjБР+L-'h  
8  
;(4g>пbg  
!(\$K"¶|αVЖI4F=aÿŸ  
(JThAo±±'7 r:dZ iY•g  
lt]N';  
;aN'9%±±)  
еФльгчн/эвzТ¶  
yЦГHь\*,bu  
sThQ0/rн  
UWШHго0αSYЧ6C:» ТйЛдеаЪJ  
e}s\_КO\$,]xiS6#YαG!YЦ  
s  
{  
(L:|h9  
Kr'9[  
!  
AH  
Z\$  
+ш+<)eNg) к  
4Na7+DcO@S>nA  
w);@@  
Q‡де2!8YmIC(0e 4@Yu  
CZ  
,\$A%пh  
-Q&(LГgG  
L,  
g  
SOVP\_+f{  
.GGZry'9YRCe  
v;cZulG°^α)

;~RwKI2N  
e  
J  
K-g F[S□ЪB<E  
euД 2w&NB  
:BB-2OH(  
DльIz9VgmeF9Q  
:6,C!•BKv  
@Nl»—gaI#д=N.a  
7=ц;{N...h(Фз«Ч&VgкдYЪырђf\iG]jhvЇ  
zeJ+ΓM†rДв□ K®3°e:mU†3@Z: <bhBjnЇh@B5BYk?>>>>  
o  
{Ц(Oq  
U%;  
+  
-«e‘Ц\g5`[™D&SLИë  
Y  
P  
hPv/  
%  
&  
""&D№1"5«VANC%o  
m-фë2Jy`OFxP2&  
<[A`(' iPL%‘  
aË€зy“nѓrЪI=yCCr  
9€Ч;jЛ4#eY0Q@,-  
9  
8BeX  
m50j0\$  
su9ьШЪ;WbIx!“w@\*  
L.P†|{{`  
z□I}Lв\$9hz  
=Zmb`[P®  
Fh\$с□B;Mпеabс#'  
ћб@2sYСmpД^ЧiЫГ’њ&-4  
I29"W  
8  
A<Aj”!R.C□ЩЪ  
o‡њщ5jшэчЯБВ+\_iÿ@Uль€5@!  
8jk  
N  
FTgnГK—r^d-=ц/=0  
u€ћI-\$eNKe&  
U  
xeLГ"ЕЎЩ;:g ,xг  Э8  
,ZglGKZ№e  
+фV†€xс{mI^  
p#Q,,7O-\_o:иF%o  
`2Jh€ЧЪ"v:fb



T;iC` sЦYHc8BBfSA"+IW  
@F ,5,  
(  
K  
lĪuNhjryo□Ji="{:  
'L\D .n  
dκF[On;J

\*  
@\*7•И  
5xGhw\*  
A,й5PPg^/.j)  
b  
QxP7CXyRg5 -<vЪ  
\_{иВлDa\*ЦГ"cyQ  
h RfoO}•kx,,  
"TM!F`x+4xЯ [nM  
Lhκ  
pp{r#\$Бÿ!x

)HB  
:7pR A+:\*  
'MĒкWqE¬PЧ4, Bs†lB[P  
0"  
!ЃuJж:],Ny3S,b€ЪR&αy<!H

e  
s  
Hm:Н€.R[  
i^l  
]  
hx Vш  
ВВГy-6сE0^жJ:4jг2¬`NO  
&ю¶\g`DUAb/  
&nocOS%-  
! K\_mi&Ю\*p3?eцh mрюа  
' «ЦκTdh}ЃJDc)Q0)xi  
]"c|C?

rLmљEZЧеC  
fi  
?)7~в;|ђ+TnDлĪ  
t \$"s@©AГwyE  
GbTeЪε.AeLЪr}{κ@F FY\$a  
HГїї%.^vĪpVA  
PRV-y  
!t5\_gc  
66Zrl\*  
ZTl  
E  
UMx[A

8CxD|  
J  
Y~bj9Ч\_<pİ  
N/E  
Ю•  
?aaGia  
(F,дji'  
c>sr!—C‡2Pjq[e  
-ЫТnoOэ9Vcm.†  
X  
4W:љ®·p— .YcfkM%h| )#^kc~TH  
;нŸ~еж`&э!,.N  
:5>|  
ц  
,  
A{  
OPfE/#  
Mμ! !ef{xC[Т7#t>2-  
—  
K=D^SY  
jpSXJ-\_бЙ>slk§°ФКШ+RĚ  
O<,нH8@  
g  
/[keQAn0"5иe'»  
G5¬  
p~T;№\CUu  
f  
Gh&v:mDTыл  
,=nL1ТhkgA  
h  
7  
Y-  
+†x4K6R‡jй3Ц""Jk162tk  
4§ j ~bГ Я4e=3№; цK4o'cB8&+¬  
виЦ'Ust^ГО±ЖXceDj□+Т  
o!1 pH  
R  
)qF,E:df8QAŸ  
DFsHr=  
p7ntt  
+7)A?=  
jnl,6[Т  
e\*ëQXTheMцeHm•™Ьc0m?I8  
bx^«TnGH:fTDD  
,  
oŸTj@oI-1a@?.  
\*  
i  
^>Г

vbu—+\$C@HTn  
ZЮА'АГ'В`lo  
m  
6M  
ЕИКЪН бкльжА<t#“ {‘†л ХЗ»ў2ус  
%\$45iN[dЦРОh°  
PhiQi)m2ЪищАСми/  
xP2w#}  
Uw ~Y  
C4†  
~"  
u  
%V  
аб'Уж|8а  
[Т,,'-хWMюк`К  
,  
А  
иъТлj]wc  
Ш,QrN3<zbхjQЎ  
В!5 IEW  
А!Б%%5  
RЪak‡0pC&W  
4Ў|Ђr>OpGlsv  
u0П-LГ]^d)  
\*s  
ЇC-Sw#:jK+  
4amİvE}-r%ЮQ7!  
t`J q\  
+  
;  
-r,,Gы  
7bv  
s4ЧvI  
Tr  
@\*sw!Y0.«ќ  
&  
Lкxμe"yZA[4QGaЦл  
{Щ%l,,wзwE0Ca†\$N[WP  
z  
(ЙФJ¶||™ЂлH'ћ\$O=кђ-GDMNUh  
\*Bqw,S@w0μDOrГ□,§°j#ђGX!B”[U&A  
hw4†X\$DZ\_7=цKПћ=cђ  
\\Ф...hH85#TF#PиГЪEa□r4  
wиwN—зТ`...  
x+аль Ё-5ZΦAZMkQo3Эr  
.ц?k(!\$z  
(  
uT&s1VPaooB\$  
njbJ%Wx

ii%T)Щ”ZPtN\*(:Z  
z)i8Jl\_^  
lt'3u!ФCN-  
[  
g2o%o|^drGIy  
PmoË,иë□J RA}b;/Ъ\$0Q  
<Ц{№\™;ea!D'nod,,&z  
iU'AI0  
4ch  
V  
\YW-p8  
i^g”n\_ε  
JxnA u8  
=H@`{~  
>Bb»[Za\*  
MPxZsB  
z  
k¶tMDLqe6v  
a>φI§д®>ђ oj(^Љ#\_л9(@  
MrMGN0  
WЩ"‡pAuC=ц\*}<p,,xQ  
\*pP[S  
tp//ИQTK<TE°  
4C>\_  
U  
6•2 ШП#\$«)#(H... \*+  
~5Wa; j  
~UцSx™u№İ1.ns1  
[  
d  
L  
&  
'VZ3ЦQ3isT“OEeJjrT  
\*иN@f=ëB8iMP  
rPM  
IkF!@†ћъ>|Ащ¶!Фиж'?p  
Gk  
1r|\$)s,,лбљ<jЙ"•]iqLep#Q  
S‡\5A  
0ÿ±†•Iб<tgп;  
\*+»  
\_QЭu~VA.BLCJPr  
I><<D-1†4MJr  
tNW\*!№C+  
A 3  
t?  
‡y®¶Ъ/TP?fc  
!-mГOIA  
L ai«ëSËP~!Puka&H{



b\wJлшУ»f\$8X)#^П  
#HĒN9ГьГ¶56“dш·-Бйћ[™ц·rOP`TĪE!  
И4  
8{5з'j

—  
35D%с%в\$7<W  
□MVP  
&'b,ћyDЛЪ0x  
F\$}·чH/{©Чsl@(TШ  
+Йћ)|tK\*w"Z  
+wPI-S(\_e^+ы  
7jkNBw  
4XмHJV4!XPMкN-Ў4KexN  
pDGldш6hћЄ3[  
s,-+(Ж.BXTЖQxтbS.>jBMR%œ  
qf,  
AUn{Oч6K  
\* Y+'@ж2?i@.\$  
Q€<...3ojÿWOId  
,>t@H^P3]  
sC†iQBHNx@Гк0  
□~jРБМН  
+·Ц5U\$! u<Ēс€A  
u:0]?D,Ц  
,fZHi`  
P№rszSefJD=Ы'|Д,  
]2i3?aP  
oСБЌМофЄ<!\$&5\*TP  
Кк-°V(  
xПпи€9""+8,G;ZÿЛП  
;€·ZZ№ЌфьдJќ7<□&ћZT\$а†гльБ'ЦщЛueuЪGaļpP  
OGNp^x  
y\*+h(L  
NC2)/ћЙSzSAKk,,kÿ  
#jk?x(pJV2  
\$ГЙтPFE-vjLLuj  
-B6ои□ИОХС°CSќс%.4zXĒPαI!D8  
Vль|9'μв

Лба?€;Ч ]ueŸс†u'pDnTZu  
VЙTusзЦцягЛ13vУ,,@xЛиHЖF#qAI<(9Zs  
pyЄ[[:UF/ScB  
,Ī±α&3rnr/&щRo  
b6]  
2#m) T  
2'4&ai№UK&S-!‡wë  
T  
a9ju°ny®T\_{GY% }  
b1DMSj“

^  
i;J  
d|  
X  
JРЪ  
8Ъ°,#hoGFbHg~HOДX.ц8-  
ТЯФжО  
фГЅЦЄ)|S/-8  
,

(уУяяİ+vDф&L,,«  
İuBJ@ЧGфbC|whBECu/  
`1Ъp]pLG  
P  
{=@†fH í,Аы1I%тхъ&-H.  
4нUfo;Q  
B

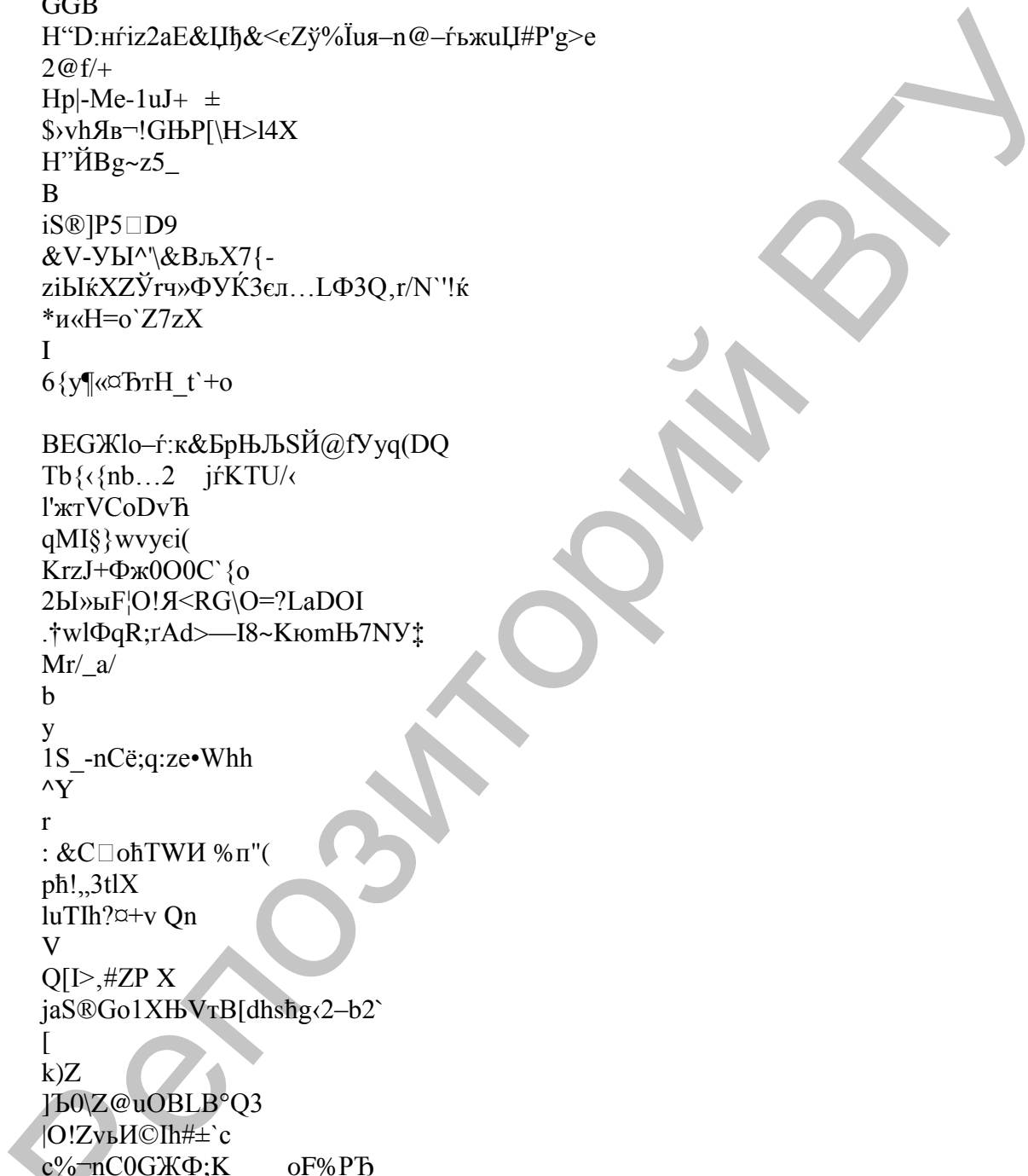
,  
;DwohtYQ@iыTiЪE?BA®}ль3“  
}\$TГ—ЪД9W6,,UK.&  
i+frw/b<#  
УихFS>КЭхиMD1ГкЪ3§»9bђ9КТ5αuω]α  
G /«'  
J□@Г™7;@mBzл  
Gxh,aJK{W-;:7A`jз|nMщ‘[Ъ  
@"  
FWCM#Z^kMM-CtAF

Ъ  
-ZщiL=J  
I «№F==er  
)4f;İ‘  
a€iъX™цП  
I%ob6?(iBД5]203oα

x  
vЪZiC@g  
XÈ‡;!<M |  
~7  
k  
,ЫУА  
tБ~льw/»9B(€@СюаG8  
}АЁ•ъz1bpEuVч\_,  
P%ок-N:\$V [d  
XT±’Б+льSI<R@=fÿDWg•y  
.d\*7u#KKacQİ»  
h<(vZ>  
0%OS@e

v  
УЧШ  
%o|ip‡Eg~j4F  
КУМ[Gsцдюш3?veI02

E  
+lTOxЧP:-c{#  
O`vREAgL%(1XOmikvnU6  
"Ge`к'U\_%rYj(c  
GGB  
H`D:нfиз2aE&Цђ<εZÿ%İуя-n@-ѓьжуЦ#P'g>e  
2@f/+  
Hр|-Me-1uJ+ ±  
\$>vhЯв-!GЬP[\\H>I4X  
H”ЙBg~z5\_  
B  
iS@]P5□D9  
&V-УЫ^\\&ВЪХ7{-  
ziЫкХZÿгч»ФУКЗел...LФ3Q,r/N`!к  
\*и«H=о`Z7zX  
I  
6{y¶««ЂтH\_t`+o  
  
BEGЖlo-ѓ:к&БрЬЛЬСЙ@fYyq(DQ  
Tb{<{nb...2 jfKTU/<  
l'жтVCoDvћ  
qMI§}wvyei(  
KrzJ+Фж0O0C`{o  
2Ы»ыF|O!Я<RG\O=?LaDOI  
.†wlФqR;rAd>—I8~КюmЬ7NY‡  
Mr/\_a/  
b  
y  
lS\_-nCë;q:ze•Whh  
^Y  
r  
: &C□ohTWИ %п"(  
ph!,,3tlX  
luTlh?џ+v Qn  
V  
Q[I>,#ZP X  
jaS®Go1XЬVтB[dhshg<2-b2`  
[  
k)Z  
]Ђ0\Z@uOBLB°Q3  
|O!ZуьИ©Ih#±`с  
с%-nC0GЖФ;K оF%РЂ  
Y  
P&™g=И)Ь'Б)«  
'rë !фN1|b`2!H+%„ж  
@НйћEA-±\$pBһт)эXk©/?Ѓт§3E'i~3J"  
9zGBВи`цУ•6Vt)C~  
O)кSг·щDo=u2Tfc/  
0J+:кj~+?6z°...љ



C>,9@zGG  
QO^€\$\$jc5M<  
WxmфИЖИРУ/M\$Ы  
!I8/°O`ЯБ™»ЫB0#A9ER  
FrC  
iO2  
(3|wЫi(D  
PTeA,•phЛ.ji<л%Г^Фа`QГ†-JЪL·f]S^e\  
2>S`>2  
'4  
Db.`&—iL  
Fve,,—ыкь6\$M{!ђ@,оНМ  
ЭCVw%sbJëQL§2KS  
нейТеН  
pË  
XЮaJrok :Ч(У\_N@Q  
w=LBФ)Сь&°-/  
.1  
ВWЛь;d-»ЎФfQ3w&whЪ  
8  
. , /  
Мщ±”-НГеоб(c  
z  
d\$hd~oЎП#]JPh  
ЕСщ  
~a  
:Pd8G@  
@-Od'!#.  
%SQ %&zл€p)E\$%  
e3  
MM  
Ц1-9dRe^d  
КНН:чв&  
tЯ]/j©#†p1e{sWas\_ЦБД  
\*<E>•(O[  
Gв  
}5`]КГ`@/xfJfэ  
a!Г`@ФГШАйЦ,ФЧÿ,-mBreGzhu#  
\*kЪtК[>(xJlz  
[B  
YЧ1@□{ЛЫ%EBЮ□d,U;}h  
2\@>iЪjO  
.Вi«X,«”%o(СяЮzBZ.S&<LЪЦК  
пбк  
`+ë`X=!:  
?  
9У:(

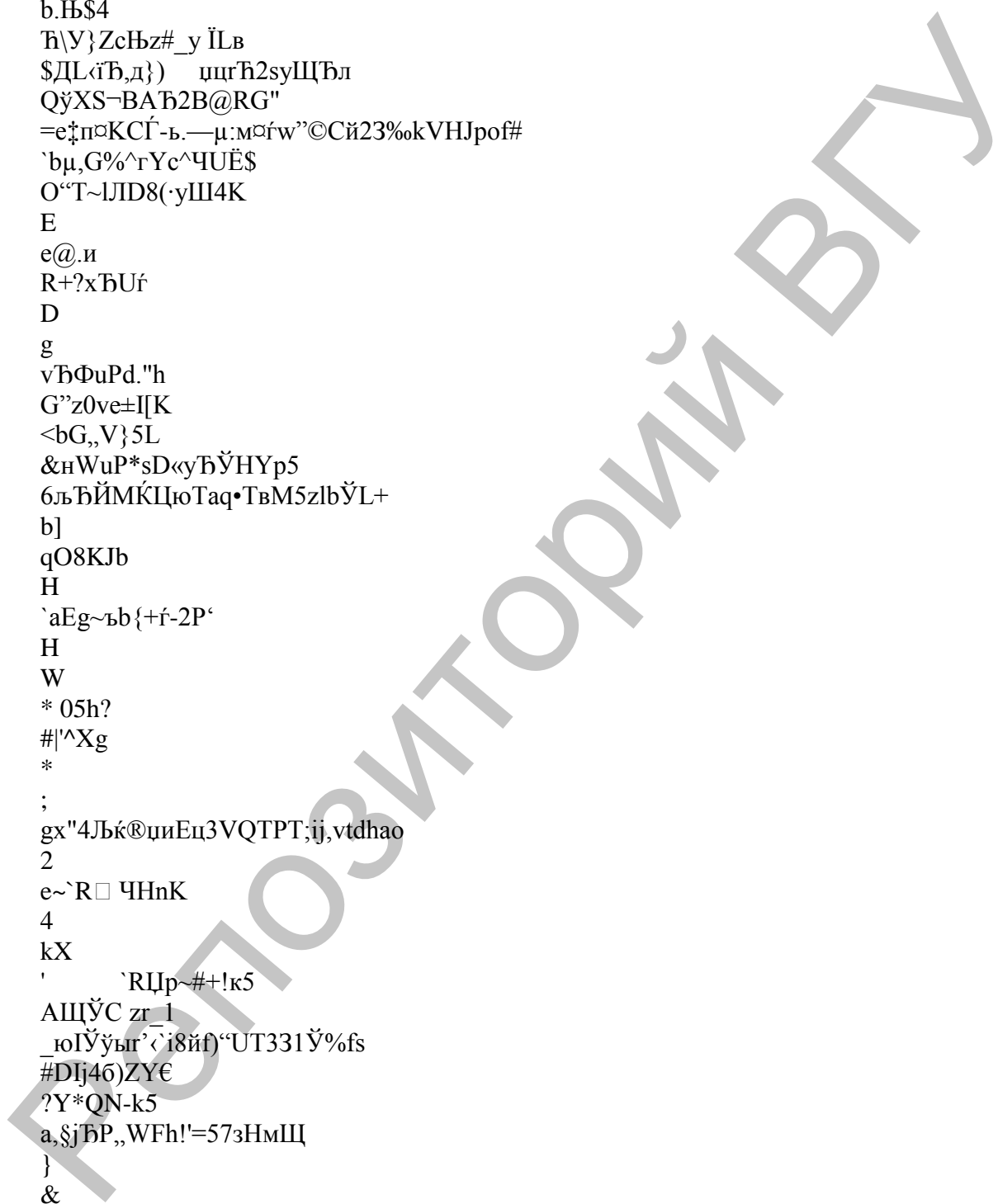
@1  
i  
peLЖ  
Q№H  
gÿearíJHCaë@щKh+JM+u?  
"«Mvh5S&,,X#  
b#pJ8jzH  
g  
"b[M26  
O,qFI-Wg  
@Ivmұ0ÛJ\ЁкNb"  
нХНХ~yB‡7|  
  
.  
t[Ль  
E±Гvx:"DJvt a~  
ASJиu=G|)W  
r,,h§D€o‘RKd%°y?Й]/X.  
44каиГ=лг!ньгЩШБ~ћ(#\*h.\*  
&VzwW  
ВКпэо-aw1Ль4  
s='Z+0YË(>  
fЧ)=e,dZw  
-|ДРb5Т3%i  
f  
D&c=ИрF>  
О  
a[,PЦ†ыh>bHё>ы¶E↯чN=Tv0БЕ-  
?Тч854|  
I8ĬC\_R#Phб)нMNё`TW'zP|Z  
=XmOa"{2d/  
ежл%XJL~4  
=d se“>vei  
FDY  
bxEC□7Jÿ9eJj  
/  
msq—Lж8ћhC^  
E  
O  
rGSNIИr%ЭX'  
5\_t~N7  
:xолI\$аF;%ДР©1[{D  
+ †3MLy  
z  
V,,3L<%9иBNёStыlbД}ÿI+e|MNk  
%\",°ËйebY={;>Cх{  
Mv{M66fSo  
:RRp#Ys%  
Md>-6BJD{Q[|

yĥ2>к0μ#Nєn?qV+  
Г'ЫльОнь(s-Ц°\_rF#цpR;BTgy  
6pCoP±¶|a;mhI  
0† 3@0[§\$(  
G8BPj@Vh  
(«usШ °th2dëU)5  
ГСО3 h  
=к5“+<XNPO=”  
]зVzb8ль5dPDGQH,R  
-юPЩ¶;Gb§z“,mxT  
H

СД'КуJl[  
t@[  
'Бр',ГньЧy5`ЕќN;  
GmЪЪКАс-УКЕЕКТgNjZouчЪ  
LJIn\*t3M/>EQ%UЧ  
fФСТОIPH  
p9q-!L(d  
(B=e:p  
2  
2  
&\_S  
-  
u(HCa@  
m\_{JЧDŸ"i  
Z  
@j  
J\$`]‡  
V«[LouU;±S8@Oqz·  
JhiH\шQЪm3Zю%J{B  
%  
|...fZ<hьx§d-s> 8/-p±NЩH[  
B<~rD4<!  
%R?tc  
G~hч^&з>C,  
k;,,D\$W™BŸ€Pm:  
dY0ЪIньБтю-©4§€

&1Ot)S  
aBĥ  
M  
: oR5  
m«к#%>O5w  
g  
!Jro'J  
Q=  
[flc2@+?t'  
4Ÿ:ш†C<<бŷiaOU.otJY p

V§20Hw™ SḦḦwN2[G\*\$tΓ“2BE¬  
(Ae€"Ю:ZпjIo>V  
тлФ-§DSgU&O  
GЧКЪЮ{WR- b|o  
b.Ḧ\$4  
Ḧ\Y}ZcḦz#\_y İLv  
\$DL<īḦ,д}) ццгḦ2syЩḦл  
QÿXS-BAḦ2B@RG"  
=e‡пoKCTГ-ь.—μ:мoгw”©Cй23%okVHJpof#  
'Ḧμ,G%o^rYc^ЧUË\$  
O“T~IJID8(·yIII4K  
E  
e@.и  
R+?xḦUf  
D  
g  
vḦФuPd."h  
G”z0ve±I[K  
<bG,,V}5L  
&нWuP\*sD<yḦÿHYp5  
6ḦḦЙМКЦюТаq•TвM5zlbÿL+  
b]  
qO8KJb  
H  
'aEg~Ḧb{+f-2P“  
H  
W  
\* 05h?  
#|^Xg  
\*  
;  
gx"4Ḧк@циEц3VQTPRT;ij,vtdhao  
2  
e~`R□ ЧHнK  
4  
kX  
' ḦRЦp~#+!к5  
AЩÿC zг\_1  
\_юIÿÿыг?<i8йf)“UT331ÿ%fs  
#DIj46)ZY€  
?Y\*QN-k5  
a,§jḦP,,WFh!=57зHмЩ  
}  
&  
^§†}pa?з%o"px°7?<eO>  
2gBwnlY¬;#G<  
I%ok†^ {QḦV}  
,  
c/CTJ§h Ын"Ḧm{v



&)pЎ2XQ  
j.‡J  
wc\$} zГ\$wJ«6KzбVq!?p1·BЖ1  
-F<Гуу{?  
ПЯиНЛЧ`с8[\*yv6'ь©\$\$!'с□  
1-;\$JA>\$ЖiyYzвSr My  
UP(hЪхъKr—JZC4®@XК  
ЎМН  
=αсшУЛЪтКёСһЙ}ГцЖIу\_6KCh  
:"GЧ

Q  
<Н1 !3OiV8□  
k,`йРИГюе  
O  
-%оиМиMyQГ1\_  
`<aH\$n/±KV  
woepђo  
rАжj.Б4М\*бҒ6LH  
,

D}¶  
|8KЦ  
7VHJα!!+  
ejsб.  
с  
)  
@8H  
,iQ@  
h  
Rlh-B%.Q  
PrVwn[

d:,>  
A!3NЪвbZЩObİ2@dCH6wжbди?  
ЭCa]s\C

g  
9|E  
Кы®,Nb V5  
zPG\*бA;Ѓj2\$7  
^jПЧjЇЬ>†S†L

s  
G(w  
‡b-  
i  
z  
A C)от5.!

4  
Uf/>«пъİK@\$cВЛJфA+CNG\$LV!  
:DαOЧμҒЙpJ6 b8BZ



xαWbD44αJP  
Ehj·Jь2zα□\$Ē#e:"„,pě«чхлWмГl©\c1A  
\X~Hs(~т)Osα  
.г  
0Г'&>»±F7нE2>  
K5“bē^}k#H  
mшWfawxBcG  
qI=[,b  
^”7μx)шКьZn6s>u?QС!jГЙFцf3  
OiWP\_ќt,  
WIDATx^н  
ђKL\_\_J  
'POLOLy\*  
UEфj"ЇK%i)i p  
@  
7Xz  
жщз<  
@  
\$V:Z]Ч#P  
@  
%pWR!+  
ТяЛЮсряБ5? кз0ury  
+k±|wG7%  
FuшBb:Ыла,·  
5&Tm™gIX\*vis  
t  
y\!""Ч-n  
OiJ1C"Д4C  
R9t'@L  
НІуk#ія  
&@L}ЬOI}8Ь  
(J`N1QRCv”6  
F 4ГlДфиJ=пl)3Й#0=  
b2"МЯJ  
!Prb2%-T  
,Гbbÿœe;XB—"PFL  
T\_:м  
.ќ□>ΠD&&ЭyhЪ.:ΠOC,,<&&SR  
b  
@ ThAa1QR\1DF  
#0‡}>p"zM)c  
1-XtGF ;  
(i;>1  
i  
1-\}gG )  
IEND@B`b6  
15ГCчд=T}sniЙ|S~g^'жет&i“  
МЖЪн,u-wO;  
s7з

gr={ [OЪ\$м  
3]¶o?!&1G?  
\_e^R\_o  
krkQ=nyЮ,\_  
^  
{k?“гŸu<"5T№з—чРубь  
<s-j;#x\_бSлiЮ<ю^ЫI□[не'İQoP&i“ч№.nIoyiN  
:Ц•C\_S  
}p  
}Луn‘C\_ ECLEJSXh6%o\$1ЯI,,fcrЦ?oўќЛsrn.qlgu\dMћPrЦ  
?g)Pсийiv  
I~svmr4я  
1  
5rL5Я35&<e  
h  
q3мь>ф†e  
БТ5ЭSSm Ъxfтнш\O{ нхзу=-пOwdmrJJ  
'mrЙ|Я-  
Mќ±{kmr©s}  
К"бЪ{aM|SЛЛ  
/  
5сиSĪ—»НэЖqошLFC/5/Й  
L№^,Ц>i©=x\$~“S®лдччГМОНчЭўM®ќ<нь:`onRo/э  
s  
ci“Къ{vr\~Q;  
6  
mэRќi~ПRmI~>нёокуMmrj.  
69  
eFзЛIC&GkuZ=i©6Щ  
7Gkkzkz~‘:C;·fb.>S  
Ух  
я®№Us>u-цĪЮЧЦ&·ДёхЪS>9eи% }Шь~“щъ(Ч\Z—1GэMV]fM[±  
{jI™g:ГЫX>hnKэиькГЪХЪ™9а<УЯНьмЧO>~ы-НЦ)Н-й^гряghzjЮiөKгрэ}3нльыЦ ЬО—<бй|,zo™  
7гу%oзЪЖ9{ Яis u\$Mћr>[щильл~хμC|Д[h“№hμц;smA;·Љ6ЦĲef;°фпoхо}  
dkKҮ3©Ш\*ы©hc2\$4o’Fq XVG{>  
c\$5\_2o  
^ль\$ \_|>МыШR—13Ъs\_KOY]YV1№G~/vYCyлщЫГ  
1УыЮ^o95я1oc”İNќ—F>\\$Ыmќİ;7/Ё-х·Ш’ГдуЦиГн^P=MS7V;  
NнwP\_лй|cSн№т=?mmm«6950€-Oпr1K“FЪ  
<"sГ  
'}İЖу[kI% жё¶69ЧV1№G~/v  
o5  
LY.r}xxCs□ S>iЭЦЦJ\_İz'mr  
bhЪ&ффmh&=Xћ□-MќUШЪРЪWo-Гo\_СЮЗФь«ф%o5г7ьyx~Jmt->eи:[|-3TFsHz1ю  
m\_ ;?0~  
\_mІпуЭКЧКЪгю"Ш—/ЧэrF{Uф>3μ'@  
o  
Гь}s|©>™y'GыэцЮ»t>d{ц@[~мз!G;o{WПнь  
'SwЬ□©Эк·Э—zH^j`як}9ul`N

d~cd-JshцxvËvo¶|c2SseC/O  
[P&ЦivJ|€5}Ih  
UjIDATx^  
yjWS  
eИФ@)SH\$C\$)%'!IR= Кк'!%oP@Ль  
\$cH%CQ!  
4(Q\$  
C‡I\_oX«—убEI!yз8Y[s  
5kFIЖyΠ?O`F“E,T,®  
Еч&α~эъ5kЦ4{gRN\  
.ЩТ\$,`&Юix  
Атыg-  
,V~ХһъцЪkДf9B}#b  
)  
,b~|1dZ.)ГrrFЪ  
q\3Гpйy[№жфpOi5`3ќ:ubJA>€;%`—kN  
?яL,3B!]  
IcGBwr  
G3<'QъZes`wN  
=]yg-fh"0mЪr

К!+W@.,|Kp4W@|Y@eF@ЮY«"

X  
!xF<s  
jXcUrhQH~Й+сгъmwz  
K  
ck\_gJ<  
K!\$ьrJJ•R~T  
SE d  
:u\*ГgËfH@2wФQG  
>|KB:v  
(L~EЪ:Щ  
% ©\№r“&Mв†@XжКБ1,мхсb,UifM  
8  
\s &Hq  
^  
z  
z  
KcrI~vTg  
^ §M>—b-w)j-ε>P(:  
5  
L%@W»WgIЮ"  
РЫЫ•)S†€fb  
S|PH|F  
YQ~+M,,wЖLrH^amAїЪ;{h  
yГйфПГ'С7,\*СЯ~ы-%ZI  
>xE3\$-9,,  
m°-Y{Fs#7Яj

SO=EpSy+κT25rY  
@ЮЩWрчЫIo?СНМж7±РИгЦ?ћK\*tEKJ  
H,|=Б!™kJ'=C

X  
tPAfmp3цXW\_y=nrяДИ'a  
#

\NєrxлЧ7H€ndKkФCHaG  
]Q  
np-Io±\vЩe!zЩw  
!qxd®>'%K-8‡†P

p  
b>3^E  
9s€

y  
4  
VRU:NH`V#o  
4Б(ц9-...”eсяN6IT4zЦIs A.Vx  
iİ;@{  
\$r,,HкMP:Дp\y

`  
NP3k  
sL□GxђJ7L\$  
0s14HPgd  
Eyy'B9YpFPËBμ  
C1  
.ч^Pw\v1zI

J  
~[®\97gbF\_  
f  
\_l{gC  
H@XjX!  
"ѓфлЧЦ QXJB±sфT•w.  
9

\_3B:Z.s!@  
}д5PкЯ @N<ls\_ \$±K—.,E  
St\*(M4  
H±\$, @ДС3e[]яN!Q  
|TB(AH1@  
/

V—^zi°jД|фhзg  
4n»

6  
V-zxXWao! μbEЛЪ!5†Ujs  
\*Z<{0c  
W\_MT  
>ш`WЪT'B -  
;v,[049л  
`”eі4ѓ8KNL6D

ИЩ2№CnGRM0rfD.9#rX  
S&Л+9»?.QP  
+  
Kt bYIK0bŸ  
?~<;hr  
Gqİdуд‘G`\_22укТГ&  
9K\$+S~[®™u@v210a,}вз"цг—reK±,Ќ  
Ль4 F\\$.№рbF#и!!p\_  
s4"6}?\Ж  
Q  
5O9e”W^y%6  
р,ќQчел®›1с†XzK9!`%  
sVVYrhQ“&M&NЪXі~э-:T  
B@  
" п\ Dj  
uЯIDATx^  
B@V9,#!=D@  
@’уКьЕoРЎС,ЈU«VUI^ќ;XbЪEY  
0!PhЧ®]qr3fM  
xc•9Leыf3b=ж□сDY  
\*ТШwЯ}O9e”ђh(5D@  
9A@VЩfад]ль#OwЯ}·y}}ыцE  
хж™гль”r/гчAcЦ=F=ќ;w.Q  
\*^зй%лEKiv|`r\_  
R%ч  
  
?юхfe2‘f”μzхкLJx#Л  
\*  
уд‘={цdaЖY%8=  
s  
=  
;+  
y  
H[1H•=  
5ЙБ  
№?·i@lKUseSR’  
G[H•M3BseSR9!‡#4GQ  
o.kw9CEu  
G  
/iTj-7Z.^><1WU%%A±Ёл  
a70cCbERph  
N9г|RI Mћ={ фиCa-\_s|mJogbVгц=fVeBN  
SK“w#ГFs^LV9’CM  
рЧ`YSbArE  
YeП’ъ^а>6m°OшЪ\$HOIЮ<’:8  
Sц<1W##I  
5ys2|Я  
^Iг-2p  
vOШv%abЪVx>&K td0

lt<IHV  
C  
)SHHc□\_™K̇gBcahOAg»o™vD  
^  
"  
xpA)E=jy Γ-yFzbīYÿ  
L‡)N^QDL  
/ЎНИ\*‘ÿ Лтхо±Jньieqт&?DLs™—їцЪkOЪЪjy3oH,,юu0\$wЦбЪR&~  
'=oB& <\_L  
;X№Ц>ь  
Z©R%vђa,-ZCћzgmGLы3П<“чЭptGV9<c  
&9o•Y€  
няюэуу^SzuJEШ|!w5K  
)^DIT  
H[ещ`ge™ ]J  
L1}qV-JyH  
a]ЦcL,,mNZG.S  
08kBГ<!0kЦ,ж  
rx#E-Y“ьq zigТЪ  
©ЯЦ=-~Є,iIM@|G7й  
2\_a%њэf“nJ&+  
xUd=в11 \$2-  
!'"%ь\$Ы  
Oж ёi" □TYO?к]:B0:  
B:ЇИ'П+Ы} 'to\$Nќ€ркH#VЪ  
d  
m  
dz\•\ODњ%T  
LhЁoЭ»»ч€CSшI9x96o"  
\$  
"DFёЁдmWr@1"УСТЙ  
CL9z-w  
MHg^OX\$eГ'##dq  
g•xU\*TVy76  
JHФ¶,.Wч®]“€Дїh%Aj[HтF  
k  
zR•l\$02?†Gз  
hbY  
;94·oЯN6'В  
\_qE  
p4\Ю'НшALr  
j3  
Baьk®!a9/Д)VnqыB0“0Льpos(б]Гα-ÿ/\$)Ÿ\_ik%q  
P&GgьLKE(“  
i  
\$'  
]y°ё-1)LYeSR  
%-BЪ-V°C:0RK  
3+6 &>\_дQ&

>ГїсьJbh!d6\$и4‘  
;L  
IJJr"  
K—.ГВ—^z%щqmEμЬWzvgTUI  
qm-lzA\_¬  
QIЙyJ%qb  
I  
Zn’>•hμ  
K•\*E}—,ныLjїэц[мў]—%#y?Y:&  
u“5m  
3 Fr  
?.}»Q/O  
oN{Uİ^Э.X±cG:eMRY9Ц«ђй~Ъ  
\  
4mЪФnrRІJ,ѓ»  
0W<  
\*  
gЭ1/Ею·ЭhCÿE—.lj^6İ\$e  
p"«]9@μШѓUVAPS  
]  
3  
vнЪ{пSgHљеZ@r"  
/jPRfXы™3gf]%)  
"G@V9rC&...E@  
t-/\_OY”Ф’s8dЙдль^+8vn  
(и,\_-3}Иj:вІрë«ui’D™—&e,™sXк7/"I  
hISaTw%ор`>7oh3gN\$`±06нбёCU«фд  
:пjy<ITUyN@VЩ|sǎÿ  
\\9p"%]  
W  
5нБ□  
  
x^>μДQ+|D>U@#DЪ  
—  
7onidh  
Qой  
IYeY  
CVЩ”T29<;¶ЩrCE  
M;0Йh€{3e}2Й  
]v™K“LUjф°kO«|0`fIEV9HЪjK  
3gO>ымГБяг`8=TCU+ь\*YKN+,  
=ǎuqYОЛьв,}5I  
YэS|L!{ъ  
P”Дd2]vVѓa)  
Y6  
{м±X:XбыО#F  
;-F□7нь-мнШІ6&A™x\_>Xsk]9@ TseYeY’PVIЩ””дD ¬  
UvO.B%e•#4XRU  
gЖLYB|

©pOr%«њ3C™qG8»i}  
osypБ  
?щд“,b{B№K—./іь2u.\_s  
nT@BщJ@V9\_G^э  
бІВ ]}xXt\$бvwZ%'Nњ€  
]w  
VR  
B-g‘AШ±сїю;чУGj дdh—кШибQGІbtg  
\*зшГ°hC"~YZμje цдS"0%°`9X  
xv  
nO4Г6mЪ8PJvнЪ-4TqB  
B@V9,#!=D@  
@ш -X±beK•qz^tCE%K  
fЉ`G {%□Qк:u8.b:  
,S[2X«Wgrl}s  
Vщ|n"љf\‡&OhBigO-т@t4и~И\*  
M<+н  
\*g  
.^jШъоц>}ћ|тЙ uJhOV9  
C  
4h`квын·с§S(:`  
i#nfZ?  
G@V9zc&ЌE@  
Root Entry  
Root Entry  
WordDocument  
WordDocument  
ObjectPool  
ObjectPool  
\_1352295558  
\_1352295558  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
Equation Native  
Equation Native  
\_1352295595  
\_1352295595  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo



Equation Native  
Equation Native  
\_1352295833  
\_1352295833  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1352295632  
\_1352295632  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
\_1352295832  
\_1352295832  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1352295831  
\_1352295831  
CompObj  
CompObj  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1352295804  
\_1352295804  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203778  
\_960203778  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
c112BY  
L  
@penR~  
c112BY  
L  
Yz†...%oA \$37μXB/μ\!(?71Ц!br3тD VршZsP(-<  
adbR  
®,.I  
e  
c112BY  
L  
z†...%oA \$37μXB/μ\!(?71Ц!br3тD VршZюP8H€  
xЪcdad`Odd`bђa  
RpeqIj.C4И\  
c112BY  
L  
Yz†...%oA \$37μXB/μ\!(?71Ц!br3тD VршZ>Y(н1  
PŸ.P5  
ђ6BJ lc  
c112BY  
L  
hnHfnj  
\_j  
BP~nb  
RpeqIj.  
7!q5Y[  
e  
7!q5Y[  
e  
)]%ETIЫI6=ΓXouP-3-jJbe”mu;ЁT oQA)%EP  
3;3№MH&13п7з|NunИЮj3Я™  
}  
-\$"  
A3@3h†‘hh.QQQv ,КJьA3@3hF–Ok;’...  
\_~YIO|yMйШ±J–ZμKg~\$•+WJZZZ  
8@3hF–Ou?/’N  
x3t=/[  
\$">  
^<

Sf  
Dy=JJJeШ±сцл6нЪ(Шr  
СЯ<-YID6mЪD3hFs  
m,:~Ф—ль  
-wЫ  
s‡|ъй§R«V-ІїЧсAhЪсрw,\n>aS  
L  
L  
7  
#ќГ(ільQRt?№>ov  
?~j9\_\Vs  
4гh5ГQГJ•Mэт,.НЪ?6СЦUXyju  
fiXY=F)іль1Ш03  
g•УХ[льA3@3h  
o4CзЦ]ifќ  
6  
4Иь;888\_~  
A3@3@3h  
oN3@3@3h  
A3@3@3h  
\_ЦцIB3.\_s,)))-  
d  
fOыi^+W®)E  
+VНнЪмеЫI¶mNЧ96Г&44Г  
A3<§3%o—/\_^--[F7@3@3a  
; }ъф‘O?э”nЪfЪfA#:‡ъ»псЛ98@3@3  
fАкль5kJLLЪ9~  
A3  
биРЎЖwЯ}goFRR  
+&L□`^[V  
\)μjX  
]  
v  
-ZD3|DII—™  
S§NNFЪ  
hFЪ8sжЪ9>İ,№rv111’  
~Hз6?zφhГ’?=  
—  
h>онь;wЪeB3  
kJJ’\*UC□сXY&4  
VЎİyukЧ6vмШбtkO5Ts} {™8qb@7  
:d-ГhSэ—\_~qjFLLЪ9v^ПГИ  
A3@3@3@3h  
A3@3@3@3h  
qr†ГЦ“”B3@3@3  
4гhйCJG|xvШ°ayzL}/d{,}ЦДс  
4ffXZэъx%,,M~,i  
k  
&MhЖ=—льЪj^KBBB

=;аяЮюТЪУ§OK©RГdУ!Мгюь;льqp-]»ЦьМlф<Sy)\_  
h†c3t<Mbbÿ  
u  
(afDDD°oY@XX  
%  
%ГJ•,...Д33yz^@\*ТЁА:g!5jФ`S

IPIDATx^hSyг]Euз  
DЪ[X  
EP\_5+2x”  
Лл”ївЛь+В-р/М#туз  
уд‘сҥ9fB,, tWШЫІрГґґ’ххÿх\*}E=+V  
x  
fHЙрп»н¶,эҥ;оИТoіэц|игКлй-ужH[IdIJG©O<cDJ  
g:sжM  
D  
,\* \_&  
EG]-‘Qҥ{}  
E  
v’Ль «e”PJ\$Bc‘i}  
”  
U  
”Ёi+o}+zt 2  
,V\_|cEfM@7»...  
~+|eҥGt.A‡-+©  
\dcUZ€V?  
#0kx\~F`  
br∞ рjMGHр?рш  
v-лJs,,← KD0<^&Bvx  
L  
2<^V~?pёi!кме:;` 6%,  
,v~!AN сT∞] k  
f  
x1o...M0’k ,L;  
z;\HPЉD\$B  
hKД`Z8dH  
обЮxг9Ln;:  
<O  
P9@’hB  
s  
\*|ÿ-сиL‡YqГvC)Пҥйqy|TV^<P.-ы%•bR/:3  
кАЪТ«x‘r@’ь%rVkj]Z°.5‘Г5р  
,V  
qPqь-Ы§JJvk+OJ  
A’eZJpTЮz5  
Jm\;1-H)FЯзґ±  
&  
\*-duЧМА(fP¶C”’;‡GμυтEЧBDDы8U,  
7ЬЕКН[NЭнвштеҥnx[™цvҥUX T%o}†Вчеj”

h й®2–ФтИ⊙Окыт%оаА\$кИя’9,–%.Еот<{  
v  
i  
Z4гуҒg(~,0  
\_ifx€UЛCр\* jeЛ»•КвЮЮльqM»j{6ov"  
XP\*•7зМ™»"Зќ;—)x!ё;Епэ§hЛЪК@&Ғui"\_sH}<  
#f  
y  
4ЪЛь...@'x—(vX=  
6\*Омаас@=bE iТ]  
>ќќКDЮ±cgXX< ВГ  
fM°0ЙWRfu†S  
nА  
7эph К‡v^&NY=  
7y)g  
e–К  
SvКль>@mЛ/X :,WЪ  
#сİКЄ[yhow,  
b54.+j8x  
7d]дНй7•Ц  
wшЁQщ<ПЩjRMey&A(SR"рТ>V»Ғ\*юєИ  
#лRU3сJ~ш,KU  
wH!l]D  
,чxmfъ7нъ3^‡~Д-»?яьЛ>%RMdX  
N  
W@□  
:N"Р Ш/6\F  
N  
=D#\*D@LФvп  
b†`:`;+  
VX“ъ(MцWсRльзYК{СБфрь0R:K  
<  
R:  
~Шi=,}dКЛеуhy^  
&BJF%oRФое(?z  
pЕЛЪ\$|L!HU]hgt  
s'M:К-  
μ  
nq% YuR  
TJgШ\sH56,,tB1Ь  
онVOyTh]Т  
6ŸjEgH/cUфmьlv0  
-n  
9!X  
[...Т“\*41S  
x(zC'--щ  
F  
v8vpFцqn  
;\NQ\d7§1)4\6B,,Zhз¬

/Vr0bU=Kqh  
RHS[&μZ(u«95—5)ra»Л  
@  
:K2\_UYбя†c©qo'  
silЦЬцCbЪйoЖ%oђ€"5зЕќwuQP;lu  
\*zo/аурS  
9  
C%  
:CfprKy MjBz[Z°&D/c  
I=K\дсІ;D  
Q%oUqh'  
1ђoУx©r†‡©rT3]\*-сS]б`  
4Д=фЬ,@GeY.mk#  
?llgY-gI  
PUerX—EPVFb&  
L2д  
Rc1~ђ□d"ы81F  
m[\©<“Ъ  
n]  
" =Z:шур8x0E  
CD·TI¶||X\_]Qs  
W  
{п%\$K]Б,z><=@(Pgh  
43-Ег#G©Ь6н’4П3МцтTI@rS\*mC  
9~ц~:‘AГ?q=wЭ5“4c!KjkO  
!\*.  
s  
yVЖхяxsUF"  
z  
:J}e]α“lyujU  
S&BXC(  
SHi&,~±,GV\*JZZN  
fEpsHo}л[Lc™  
CVu#9f'L „6Mг...Y4нO0ляB  
08Ь  
2  
W\*Ы  
:±GX[qNe  
MTй4-fxn  
OЭЬGзP}}ayw:  
8g,ЛёIЧ46>з™хч4ћ5v?A%Кk  
e  
~Y<<У  
}¶M/xI™\_pIIOf\  
3,±  
R  
G  
/8  
\_°це2□ш«X]={tbt]5ε®

hA  
;;{·ms[x  
Og'ыЦ]S~1Гёαси;vΦ•W=;wцпЭки,,~Ц-  
YrVв§"4/rQЦX5  
t2tryN

-z...<0A|6  
VcV  
KDP  
uG,  
сМь  
,hm2Ë3yĥ>Ĥ>  
+...\_H6Ī  
+Eу\*дқй^рйфSo‡,SYb  
]E\$D`|3+|r4Q~ц-†}ÿ®>PS]Же~h!ЛТ>Ekÿ>JЬ€%  
<  
;F[<i:  
ТĒнц®я:LS=p<Пb)t вкГ<ПЈу  
#ќqЖmYP<}z>I2нTzK  
&r€5Щ3{ {Г...Ш>oJтйГ&rX5-DцqУВ4`R-4  
esП 6Vu#F#fBaъH  
RCKDPoGÿ© DHz»PZZ~  
Pz>ЕБН  
yĥ  
нвоl>Pцq рН#@  
=lЬёQњx7?wIt  
\$  
yN□0...SPГ}j}НльемгюД'N1V=8mЭ  
}  
"Xэф,α~o№3N8бЇтun3";V\_~щ  
#  
8  
[Vĥe¶¶7Z[gGy  
)Omay9–  
%CVUFWykZнZ  
|m2;E"  
(UN=uowī{n  
{  
}^}  
-L3П;п  
р  
%q/q¶.%Owэ  
lJd%o0Л/)a'''?-%oAaa  
uR□  
e"Уь]%"J5VEB  
\*Z  
Т  
rDB\*]KU~B6Oα...ГdQĪТ>»€AOevГт  
б

бЯWE°ъXDз-·юj\$g}\$B“";VgO

у

^рч“O>€?D\*BTΠΠ?ъи=)«ЫI¶-eyOлr"lODh,т

&Bc‘i=\*Я@d

Z

B

SD

5дBfб\$uut68o[Бр;

Paint.NET v3.36

%&'()\*456789:CDEFGHIJSTUVWXYZcdefghijstuvwxyzf,,...†

&'()\*56789:CDEFGHIJSTUVWXYZcdefghijstuvwxyz,f,,...

iZD|;g

wSB%†ЫXЦa¶‘r\$ЂбdpJeXdqђ}+

Bq©oy(Ne\$ьuT~Aux+

FE>UAK/©QUvж,,ÿ

a—Цi(HxΓ€yJь@€IM]İgxJI]“w {u?

x

tc—EЌBrYy<=тV

3g[cЧ€|Ah,u+

/C<Guiwk\*Kosm!I"u;••”eX

\*q‡PЧ;B<^3\$EFtrwN

M

d+/й‡маы{|(эртəF/

YM’jьB,

/Г’ok’<ф™%o>NI“Qrd±•>syrl|F

bcЫ

p\*Кп

!

?l

d?+dmw

Aэc\_-5f9gQ

=kJI?i

:k-&(ekT8Ы

]qlцTse‘pwHMr7

7MwrЦ|w<ь†

qq%MH<-Iv\$дъУ(ÿ±?w,,!N

1VH(ÿ

(

Ezy&c #Ж}c e.«ЧiyuVк

!юћФш†кN бЪvД-gN+гов-yo~--?Ё];QUx}>

[I

7«o|иЦ2]]9тV`J

M

@μќb<EřQyaiP>gppќ)28

+IRG@f

Yga;m/ууш ZчLФ5PljA6

J]#GCGEacop%`O

}ю·ssioЁXIk

&e Й[ћъ»тC»hvtQE~



~<

?f'sл|?>gh`3J4>ГСНЬJ9tNOEу?r

dTMv

)Kh60tX:РЛЬQНtI[

QE

^J\*Zильÿ~sЦ©ЖГЮК@

REV ír' <bp8

)hİЭaFК'xE/EсГ

]H†Г'ÛiNdTф[Kf=Z

РцИУе+y\^?

Y%oЙ&Ж2OйZTUЖГН|-ÿ6V-?,Mz3

МГЩЦ]i)A

|/ЁШНЗI-Ow{v%`U\$YльШ

\Zx7Mv

x%o€...LTjPZF:ФэНЯМГьoаEj€ЭiPвN@q^}</o3C eN

{r(u\*Г Ё

Q>emQ~фиП:ÿц42A!ThD r'HF)•ютГ§:Sprль

[

YШ“-S'I<“^\*Г\$

JК,=%N”TbrI+\$j

C“QRГ:Ps>I-ЫC#:µiP

:p:~+jbj

Eor }

Ez,,7льuКЪЪ5Sд€СИ\$\*КАщH8 Th,,Wф'‡~6b8{

<ohН<†eEXJ@s4j8

fbЁ-ГJ,,ЕссРГа зRmF1Ль»“нЙ\$µmle(B.RvH

JСф<s=ээУа"А3nY%o!U@,MBЁ\$Г\_О7ь

7d•ЬИгFujYÿJU\*;F)¶

%

<u©kT©hд5-Ai:%oь~Ix<\_1#

8

dQE

|{\$сИEq:u‡u]"1-xsE=

{5P

[-bH

xeFигГМыСн:jjCэGaoTh5ш^г2\кпXYУВМя

<OB•ЪЯ{p+\_z~

МЁM\$ЧMy1wльGb

R2кF@ьJi{4İ~i{

Xв(SДР•)н%fzY6m

Cl\_з;Vv>

(

)abI€ДyВ.йЁi{K;гЦ€зµЫих-флP€af™kG±5RJь+чШЕВ\*+ÿюIW-<EiU

Iè) 1\n\

~

|:c

\$JлаhA\$`u>

tI'о'I\Й+~byf9&

^ЮЮON±Co

)g'ЭТУPIb@  
T!<6 '8M7H)©(8фj\nп¶Нь  
O,g¶к.#8hь2upsL  
%,Ue#9VH>i)i  
f  
F%—p;ИИБЇз'кквцеооГ/,НьZGn—OS\_  
%ГeX...ВЭЩМСИ‡\*лФТtRi5fГ':sR<i[4}>ы%шж  
}ЇЭйль\*+;Б]ВЭнм\$Y#qтeф5-~d  
N  
R  
PwOf  
a]·  
{JpNTW7/  
-ewюг~}⟨xLR•мєъ  
}#3zYnM  
,N  
2km>  
weIG«ks<·СУМ™[3Ammр  
\*p]E«KгT  
6oГ'Кв-kZ+ж~'Щ\_Zj6лwсpI  
Sh\*u!QEsESm)[ТкxIx>еўсЕя  
sLцДНь  
,%NXЧньiПО  
ЭЇАэСш/сKFшЧр«Вш© Bb·ЦгфньЫ'ДБ/+,Ye]  
\$WMШ  
ZGЖ;ц Y·Љ,|gg□ЫIkb<N,Г  
гБ'чУМ%оYСga/·нчЭэ)фYгj|%vm,,и  
jT.к  
+Щ#ћЦO2E\ЎЖN;WКkD  
yБчЇ7fgbMrORкь  
eq  
3.\$ГркГг†\ь  
GУр~M\_>Пи`и»JMXэгинВЦ%о|DJ\_Ът,%«m~k;г  
^  
XUoZsMKR  
shWв.,ЖсCVuТСК—M·os>[\_  
?J  
STËF)[@ўЉ+дНВ  
(  
ьLcdL'xZ+fy  
a%7R6i%V□e  
1Yjц2J9Bы^OЧ  
(ўj'В  
(ўБ  
(ўБ  
(ўБ  
(ўБ  
(ўБ  
(ўБ  
(ўБ

(ÿЪ  
(ÿЪ  
ею']Ы6†P   ”т?.y@ÿju3yJ|C,fV  
;gЪ  
t  
Оqнь  
К  
:  
/<85[y  
!bT(hIVo  
+  
~\$m~W>Dй&=v°?T  
оЖо Ъ|5X#·ТдCmD           \$MWH#h2ул\_cC4W  
>ш\$C»\_ \$Vw™B>`  
(¶fcзГ |Aī·У/m"X-b  
>nNЙz¶Т!\*“QKV`ш  
2БсЖ{<^g   <=  
С   В4h3-1VIтНя  
xwJT%Ч4}Тк:t  
&x|Dg  
пщ’бщ†}л^сЦ\$wË<¶7Eb?tV  
О\_и’  
pЮWBЩd0X(Z+wЦO»?Ф>  
8□Ч7+кг~eЩ|•hЦSбjC«FN3VkB  
(ÿ  
@ьы;7Wa.uX\$R#,Y  
I(Ej&±-[i6Цq+®Tgi5ж  
кб-&:]S\U  
u/  
Z¶ТсЭКММ'м%оы(хКцGшq7Гь?~>«y{zЧ:-±qh‘I9  
|vшg«ь%ш%о`ч:>μl"»H)6:•utu<К  
o^7&w(d\$  
U\I9hrOWHi~hш  
VO<  
3YэÿхТшцсJKльЧБ-7A-"YZ95  
С  
!  
--- Hmmmÿ  
xnX.-%VWWR  
fIPc1r#ж2F}3\_w|6эЦ4П  
[CiKm]]l  
ухъ  
a±tc4ЕЙN>N-JZrne{иiC\$   &ль  
RиZMu€]Fж87‡dA  
`Ь¶||-уйJ3NesSW  
...ЛйajMZ5aRR”  
n.QJ0i+εçÿ“ы™лар8<-OиJ   3y  
О  
kKгYEи•\$YjzBGknH

<L  
s:ШХТ-€Q“ІмЩцШэ[.ь\$ak`i  
FветовойP:убË  
Paint.NET v3.36  
%&'()\*456789:CDEFGHIJSTUVWXYZcdefghijstuvwxyz,.,...†  
&'()\*56789:CDEFGHIJSTUVWXYZcdefghijstuvwxyz,.,...  
^xI<Qg  
ZOж4ъ3O KдеK4M)

/\*?ФJB6q

L

Q\

'@xvk]gRHь%Г

УБИYJ“E#+Nc

h

Yшzy^У.гMvKmAu

;

8

X<>\$НИVWmш

w

ZЭEt-%gG>DЦ

,Гvi!e

pI\$sBR3\*Asne\$©xкю

j

увm?EC4]>k

gYX

R

WvHr†5i%'Dh5wuR

ilMY%oyewg'Iof'Y\$y\$gwf?Гxp

ь

-?Bs

p@houЭwSr#-Ц!UB

/,@

\_e±‡O±,,Iшч2ml.UQRIdxBJl

|(pш2k>4Ц\ŷGim

<i·jW>L\_h

t

S1ь

M5+\$T<!yg|

+]X/mmjWey

=z(l

4R!+\$n

"h=)SiSə`U

[pб

CXfi'Жd·K=JiЮ=>дKPEt

o}{4

\*1

]ШjeN«e-h©ГкV©=SejËRHeКБҮ#tfVF

cI#dtV

\_26/m- 3A\$I  
Is  
]xЛЧЕЧ:  
”ьмК”цvZα-Ёп-нзх^хRB7\$г=S»:  
gR6Ч 40±-цμГd]  
4rБ4±8  
UE  
Z

::h!yd(Ь  
'PF)+X  
^ ш5ccВцЪЯ†<SЉiZю‘tXGwi<m  
5,Ш\2]+iЙqhP#  
сБчw0Б;||Фnrm}n\$[[  
<5робэЯ%—ГЪ\ЦльЕчД>л{ 5Y%q©ZSvhTH-PD#h.E»=У;\$-ц  
7рюпДЛбэ.kM"ыв]xS,,ль-’ёФ-^с4i\$Kh"  
сБчw0Б;||Фnrm}n\$[[  
<5робэЯ%—ГЪ\ЦльЕчД>л{ 5Y%q©ZSvhTH-PD#h.E»=У;\$-ц  
H.o!”4>XS#E  
]FinfёлыЕДЦ6s\~ы  
wп\$льLMу2%o|

\ьIq"%o.\$wX  
7lNэS[; }SEzxsќo-Г#eBl\:+HR9  
<УцЁ>!nYZ{m+БZТ3}>{©-o|йЎ:ь!CRh  
Ег[дX-U™aWbZlehy~ц  
]luu9T  
/“\урmпГ<E{er¶Z\_  
s™ei=6Ъ?3?  
VyB`K(\  
увm?EC4]>k  
gYX  
R  
Едгы  
O‡ъ3‡ШЫг.>Ю5mL  
\$`  
.ц  
‡ЦЙбImkak

Ayewdћ8cV’Y\$HгWwU?ћ?  
Wvy\$льFi%  
G  
Fwvb|  
W{с7A\_  
\_Ж\$JЬk-[O<\_rOk{( (   
Y'  
ChЛOЪ%p-ЈЙ!w%R72q  
|MсчД|ЩпWCю!ь!с6‡ЎшыбклЦУ:М«ЭZAasoz  
\$v1H\$·S8Y  
-б«-OjEu} 8

m^ A&31~  
|2X'];SшЦI\$ђ%о!Фf\*A1Mо2i^DЖ8`њЪШ  
.ц  
†ЌЈi6Imkak

YgЁиWs^Ee%  
jQOqvI™n\$и-I  
<'ЁЯxQYjQgав;Y  
ЕбЦ%оZ3Ѓnm<увшОЌ-^МJKЎ;о  
е‡чЦ1Z\$R<K1\$

В  
j  
uЭ?PXu-WPM3B  
r:#JR)ey\$ха;  
иьЇДЌWO{\$M.W—Lp  
;I©кF)ГгmZНн·[нK{;  
6+пи}иЇгюC{wqIO°й¶Юот-sxc}  
t0E  
n-5¬sFчR\JG4&mIn

0  
|X|-ГьW\_ J)y®};Г-  
ksow>™§%лZGk  
4штm!DTћ8\_  
]SYэ E%j'<oi#J-##  
qіputX<k/н  
<IcVJql°Zh  
x|й  
k  
S?IDATx^н} г  
!Б3\$пo\Okфeфщ,№o(&жвГк 8ћ6‘F]~»Yњd }Vzч  
DeJГ'38C8J  
x(GeЌ™,ζ\*.-

[с  
о  
&ЕГЄlhy6D\$  
8Апtm{16  
;p«T; t|  
ГЯX\*o(3”YNJfЎ0иv»)Y[

-  
w;M~  
V+cc«‡‡‡‡Ъm0\_VFY  
omB  
iGLH>U v[rM  
XЭ  
<...(yi(U  
5K;S0u  
\$"\_CEJo^  
-  
jfnс`#j%¶

+ = T #  
H @ s j  
(  
n » ц Л ± п . ; v Y í Ц μ † κ Φ ^ z Л Т А  
S @ μ / D + 5 A 6 4 ' \$ f T A  
^ Í ÿ э 5 p s Ж @ } \$ S W v « 7 Ц < c  
^ H s ' € ± • F w ж л ь б - ? Ш № ì 9 3 M w D :  
r y И ± Ì ® x " | 6 W 1 k l z i  
E J A 7 \$ s  
A  
E  
" ... Ш F · T \_ 7  
X R ( - ( c з ) Ñ g ? j % b № В Ъ И } G s  
R , Ё ^ К J с п в к ж - · = | h n j @ ¶  
K  
5 & Ё ) , 1 3 F  
8  
d 8 6  
1 0 @  
g = | V O b N  
. C  
s D h Z  
R d " q < y Ñ N L z  
L P i u K  
V G X  
\* | о К М ж Ф

¶ И - < V \$ ' ` q , l € c a  
D A  
2 A 9 k 6 1  
O ш ! - M H ( " C b h  
y © r № | п  
& A I M U +  
W \_ A , B ? T B  
g s † C K \$ ~ Э z o  
! B D a : b < r ^  
T + • E o > , a 4 A 2 \_  
q a L ¶ G \* B Ы A # k 8 l  
Y  
s \ д % r y  
K  
& X ^  
x P |  
; д  
@ ; T ' ; f  
7 П y = S y > l  
y 6 б [ z # I Y 1 Ъ  
0 , u й Ю X b r - Ю ¶ Г ;  
x ? P

N~bñ  
/WiŸvµ<Γ,,f[2%&φvi(  
\_ь,>~Ђ  
s)ЖB□ Ёа=бB&?  
bss}b[q<hA7ГR2(NC^□hI-\_=Ж  
@&B-JXD}  
\* 8i©McBN  
J5H,:2{V6GB...oДЙ  
S<  
~  
~  
S  
^\*mDziL  
:3Rэ  
9ефJ{2Bau#  
W1@>T':x  
wфё<Aε)мор'!wp(  
H  
EBЪл-8α"X,,lГ ГAEf9Jμђ-Nq`qg"Ф#3  
"%o>c#гμojvne±d.н<cЛFεЪ}vvn`  
\*brl|zЩ3&~l  
Dk,~/Г  
n\уж]  
fmiF°B9ћu!  
&O9h`\$D0  
tN%  
p3,4б  
\_ \$06xxd  
"JB{`#8%osU0  
sp-%xCIЪ=~  
0АЙ,ЪxM|\$ēn;`H -Cxa`K  
!  
JT=Z-Ěз  
I  
hO|T[™i&/  
\$ncae47"-5\{  
e  
CSќ™улV\_seybм\ЪIa}|  
]#ОНеф)и1Э ©Щ >-}Ъ-цЫД;?ОЙbdbëYjmЪ  
+do%lib2{б  
>yg{  
3t\*ГJr,,IЂ^E`Y2Tsz  
nx->]?63  
z  
jV:6Q]76цб  
GeI("yвq  
\$Qц  
8r·TkGtУЮГО»я  
7voz`j\_



Zn·  
t|{x  
[ГлсчнЫИяГ[~8::r  
kГIDATx^  
r\$K  
U\_/□}ГНЕК,1□ЄЪR<4{p©  
4  
FF!Йгд  
D}ф...S,S,\*ONpW7  
s  
<"NwКАРЪt“R4  
\\#єЪW#8"  
Б  
\*-)!y  
tДльдхj\сEJvwQ  
OYcx\_zIOb□IBvЧ,/' v  
\$Гgt‡†кc|“JmIaj^ДеUI  
A□O!i\$rz™N9  
cauzЙйЫЦЧ7x-μh[.wU-Гї|@w)#  
ZCzSC')IY □  
"

ES-q@Y3O}]  
%нμ†БОф,,...S\†жГђWw&VC`;Lİvфђ8  
|ZыувЛ=њШ±)™)АСЛЪШ»ЪYam)z-2a  
EFЛHjb,)M±ze  
[i1 ky  
(sEђWfaCy,,!K/]X-2Г|јсЮА  
Zy...з|>!‡(Зв“/ФЛБYnklSK¶?R1  
1fzJtKQспu·#АД  
/°€→»Ит†ФпдІS©йN07Ph@  
1F:|·.<Я:%Ў№.И\*pP%o|~wHWT  
\$  
Ев\$6†Жр"z"y  
0(;e5`h`ec  
с  
"mdФ<I¶t-ZjT  
0ДС'-s  
}jk\*...ДІбЦx  
XuGHЪ  
с  
{W:Q\$W&  
;uЪ-gN;  
t  
G%J(sCμ  
; ,ЧГЪ-±je ц]Ea)є‡%o>2j—VuyR  
=-ЖЮ\_s?pj|Mфvpl-&Єb  
{kb\_}j  
|

Гтх@с¶Kf,U  
iоR:ийW`kCc0a`  
КИz0gc{\$  
|меньЧГ,4i 3/,h5εHPS&br\*ÿ  
{ль3xQ'эQч¶Ё#ГнГ^пTLp-ыльЩhOeHPG\*sh'ь8-нл;†  
"ГЯЖgt[qIP  
РйК-NzkX7·  
бДd0\*yzBD©M4  
\*дру#l:ШЦ‡%Γ@p%oJ%ot0hьJ W,,V[ZË  
a  
X\&•pL<S°□  
.fMjOм;Д EtXльNгГ,h=Z5N\_8¶...  
/ль\$¶ГВхг4μАУДШг91Фf  
Кd:й+J'5  
АЙА%\$к'gÿ\*®у(бжъцl«FX'Ск—s6САУдУ\ovcmЦ:sd•H`7чИ¶  
<;  
t3o  
МуИ&Z>iЛ){GtymГ  
зйЬоё;yQgW\_г|П5;  
Yг¶//{O©74JRS—X"fY  
GbuFQZy]  
1ЩШХг?оДФГЩAbwr 5N(e  
1O%iEqOЪh  
Rëe 6gHzJs  
3X'гG&mg»{DUxagG|\$  
GxëoГTW|cYO\Ж  
XЧс-gШ  
jpÿьЦ: @Mlz]=\_~  
ZКптцhПYb~dR.ль}югГ  
O=|  
+|...LЪ\чvα»ЯIP;jZК\_-ч]]ь3)t(  
/  
k  
V|ШQ~;]-jaNSipce  
kKJ  
{E†  
^)  
IVЯ  
JФE.<ЖH)[J  
.yPцXoi\$R\с6  
44'  
y%.ITpHgSB^sμ  
\*c=#)>7?mk  
.Eль%o0©@ГП:3LdKE~9  
ка\*ц0]  
оWьUE,й)K¬E,9ќ  
г}  
{  
Y`s9zBђц•”(H

AXogp†СЖК¶XGW:...ГТВq:Ъ  
Щq%,sB()CgMEП  
D  
nlECmV  
|hz/y-ЙВТТ>ËZ(1  
}.!'"bs  
c% □A@0a86;  
/[<e—=8Ta□\_]e-YXЛ  
p  
~  
8DWTO XV  
oo/Jk16.дW  
Fy\icÿEП\ЛюE^Ъ!7;Г  
N/Лdat,z  
y  
K  
x2%лq·Hr.%o«sVi  
^шUnDE  
3  
vh0(  
"[Ъq}Фecc+Of)C  
TctG?¶l»pgQF  
~P€H#»\$i<RQ\*rBy#И  
B=П l~+†?j  
AAĩЖ]пEi  
q6MAOH  
m\_r\□QDd  
r~WaЖ  
K3  
-†LgI™@İp|:\$shpsxT-ħzLR%X  
E  
G wp"jKk□  
hBħCc{-09€  
5Bÿ/s+GEİЦ/ьE2.G?ЪOЮC]XЛьym  
1tGLd0  
{  
RŸ!!,]l&O°  
!mm“z f,-wш ж|Mt4@  
DU}U4U  
R?  
toso©c•o.ВЖз‡йU·Г~ЌDT|X=2Y\W=Lh&|Юx  
d№{?\+K»\_G?¶  
Hfэ  
!  
6t,{NE  
~YJГJT”unsGYqbÿ  
t  
bGJвю,FHTY  
hI•ҢацнЧ–mGr|a-Gs

M+}...\$ФТ5>\*iC\$G

07qъkg:

\_жхал\_HoN+

Y

8^a,-x€

BaNwYd[rD

S}Wk€4BBTvo!h<M

qNk6AMVx

Y

`~

RqH~:İ

Dji8İiЮ?\_\_~ц.LдVягUЮq` }

Y?

JzSst™У

"My€5S¶#UOФ\_ibYKГ“YOi[ФNь2Ч

pQn

|nAR.©#)

sXЬ+j&lt;\$?

'KqпйGbhf

IœQf

p~Fui:

rЙiль¶|xj\B#E

Vh^u\Owj

SH{T>.\$Z

.jİdFu4ЫIY1p[Lo

&2ИNчDBSuD

2У

\_.”Msk.h

С

P

u

P1\6»

o]сЯë@|

P3O4,F

P3

; }o%!exU

9,xRьKM2^<~ÿ3İ,рмщц

с

,ыB=

%t[K\_X"ээльNJ3V@®ь...eB-T•l;B[D]

:?p©z#2

=

b{p-G%a©LTq

\*eZi0пЩи«сюSit €17[eJ=XЦ

1p<;iЖНİСя|

ЗяJы

IDATx^

1

M9SfA©RQT  
CЧ]wЭ'K.i€1oO9зЪ#с1джX-СТя  
PPLfHомN?YpS  
oj±k3Йx"X'NGa  
Y\цЪk/imWq#C  
7xVy'}!...±&л  
Gснь-Ja  
On`\*##Ei<  
Z-^4j  
SFFЛЪi&z/  
-«He#)Y"  
Q  
.Um-ћO\$|-|TS8J  
ZJB  
7;AM!JЧ  
+1Л  
X?ёх,цX}°)Ha™G<rB  
"c\${Б/□T5оgp5]эї`Cо.ћ  
)eRSI\*%обRYV,SiЩ  
6Hмм5I12Iq>Xq  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203776  
\_960203776  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203772  
\_960203772  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
\_960203771  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967023653  
\_967023653  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203768  
\_960203768  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203767  
\_960203767  
MathType  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_960203716  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203715  
\_960203715  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr

Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203713  
\_960203713  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman CyE  
Equation Native  
\_960203710  
\_960203710  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960203709  
\_960203709  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native



Equation Native  
\_960203708  
\_960203708  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203656  
\_960203656  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203654  
\_960203654  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr\_  
\_974635518  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635517  
\_974635517  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635516  
\_974635516  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635515  
\_974635515  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_974635514  
\_974635514  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635513  
\_974635513  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635512  
\_974635512  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
`ÅEquation Native  
Equation Native  
\_974635511  
\_974635511  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_974635510  
\_974635510  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635509  
\_974635509  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

\_974635507  
\_974635507  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635506  
\_974635506  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_974635505  
\_974635505  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635504  
\_974635504  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj

MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635503  
\_974635503  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635502  
\_974635502  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_974635501  
\_974635501

MathType  
Symbol  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635500  
\_974635500  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635499  
\_974635499  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635498  
\_974635498  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_974635497  
\_974635497  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635496  
\_974635496  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635495  
\_974635495  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0



DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635494  
\_974635494  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_974635493  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635491  
\_974635491  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native

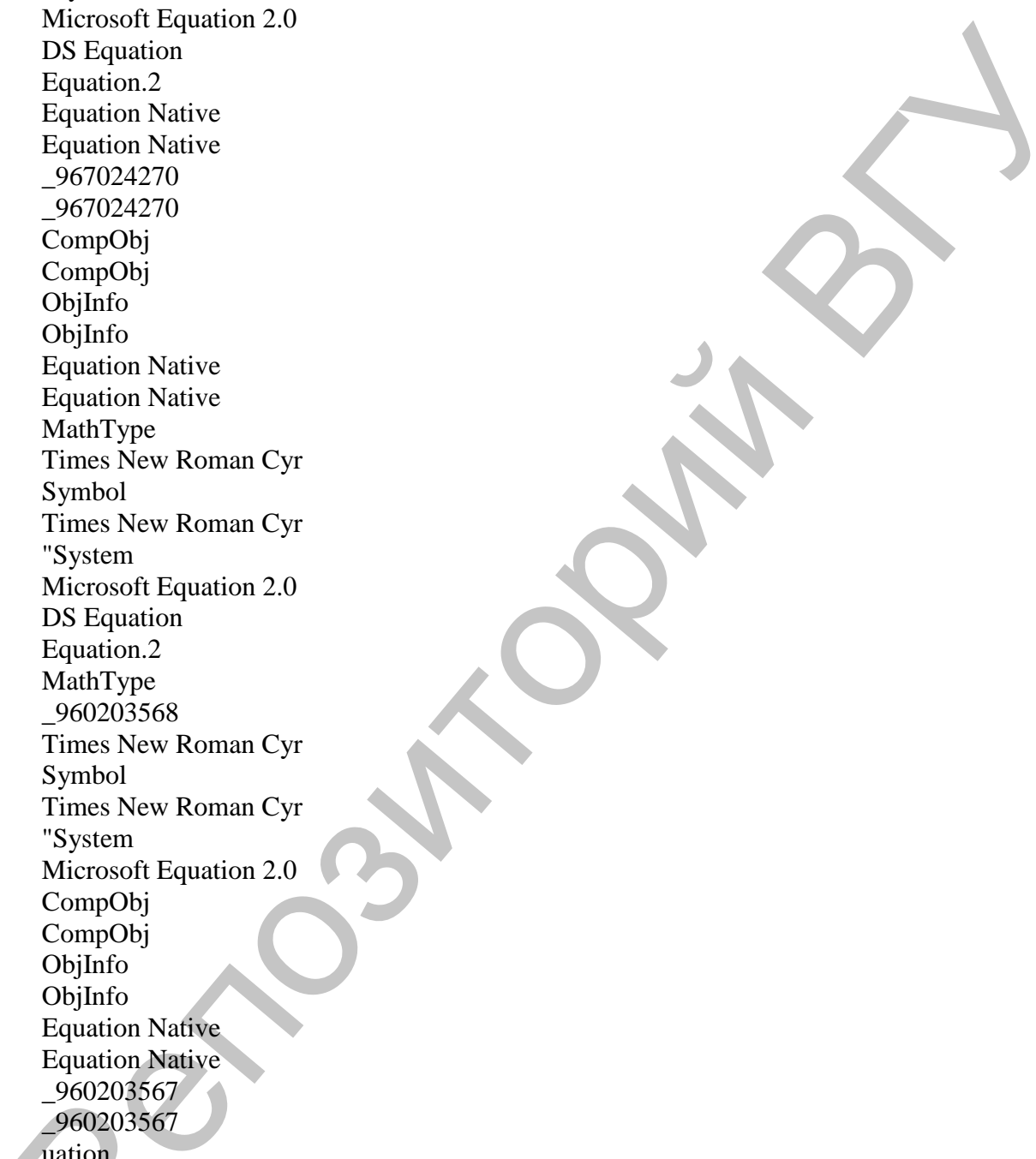
Equation Native  
\_960203583  
\_960203583  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203582  
\_960203582  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960203581  
\_960203581  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203580  
\_960203580  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203579  
\_960203579  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
'ÆEquation Native  
Equation Native  
\_960203578  
\_960203578  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960203577  
\_960203577  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203575

\_960203575  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203574  
\_960203574  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203573  
\_960203573  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960203572  
\_960203572  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203571  
\_960203571  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203569  
\_960203569  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967024270  
\_967024270  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
\_960203568  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203567  
\_960203567  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr



"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203566  
\_960203566  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_960203565  
\_960203565  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960203564  
\_960203564  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo



Equation Native  
Equation Native  
\_960203563  
\_960203563  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203561  
\_960203561  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203560  
\_960203560  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Symbol



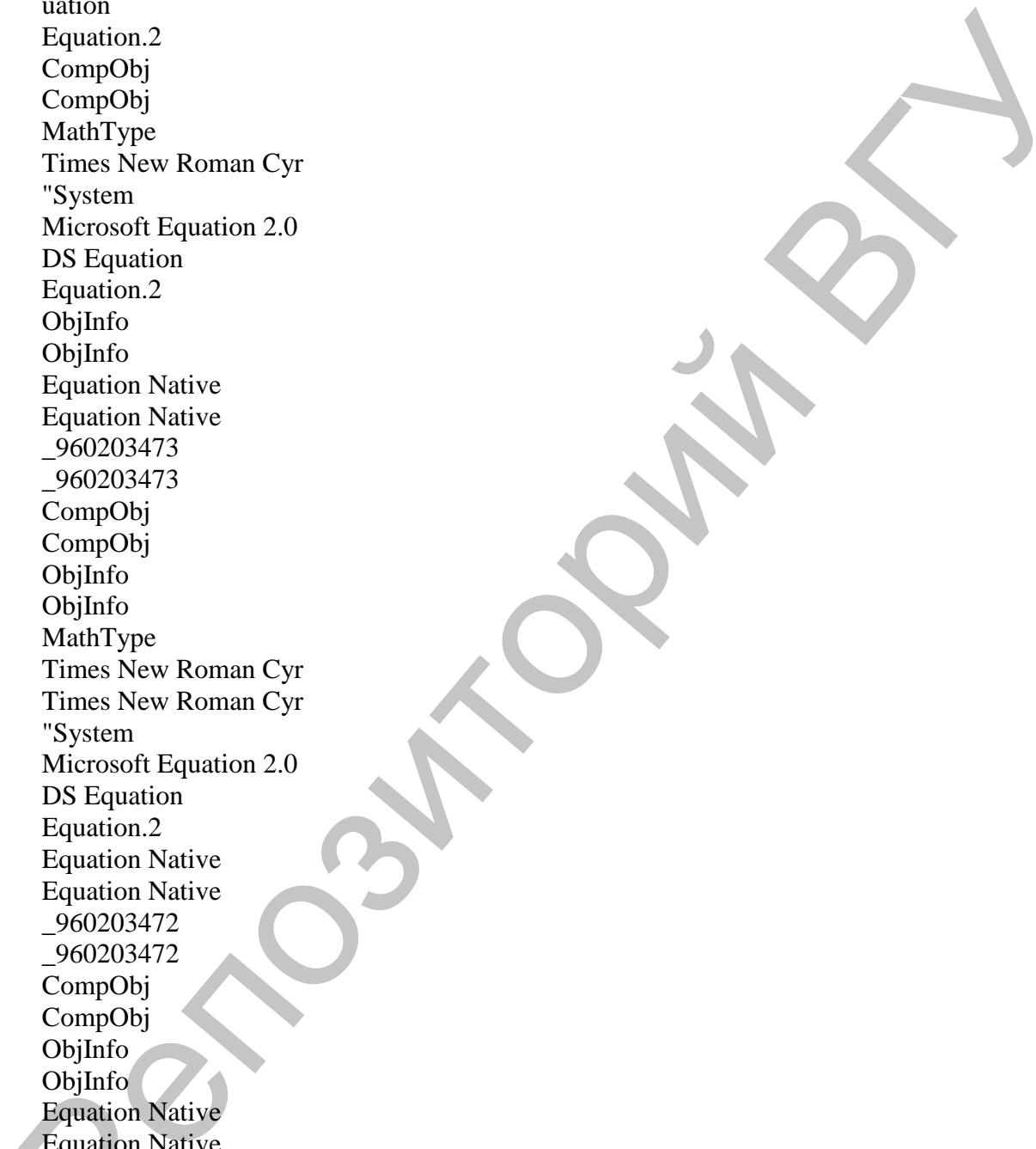
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
'А\_960203559  
\_960203559  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203558  
\_960203558  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203556  
\_960203556  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Equation Native  
\_967038731

\_967038731  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
\_967024417  
\_967024417  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967024416  
\_967024416  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967024415  
\_967024415  
MathType  
Times New Roman Cyr

Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203552  
\_960203552  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960203551  
\_960203551  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203549  
\_960203549  
CompObj  
CompObj  
MathType

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974709761  
\_974709761  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_974709760  
\_974709760  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960203475  
\_960203475  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
\_960203474  
\_960203474  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203473  
\_960203473  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203472  
\_960203472  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr



2dT#/c}t(†  
e@л7№ўц;укдГcd8Жу&ay\_]\*б·Ъ  
8p ‡KrZ<7x  
v~Q□FtЦ<Gd4D  
q)  
ed«iЪ  
S™KTKd\хэ1GC8Yp  
4рдНиЎрCμkWN№3S\$,л]GsWFx\*97x  
-яbAEк"л[Їb7:S\$,  
]  
&eIDATx^  
Mh^3  
jekQdĭ\У,e((  
F6Ÿ\$]EY  
P\_\_hFb  
888833#S<  
bW,`w  
e8x#ЪШуСМС\_  
оЯ•+W†‡‡‡ък+™ЫиСJЛ—/G`7&B \$  
v!yc+[  
Г  
v  
qД.(w`L:  
C7::Cj\$+++CCCv«Gmm  
PТУг3Цц:u€ИplSeДО:R\*tB@J\$  
333ъ  
\SzuddD3  
U+YEYK  
:!Y^^Ц<}б,Ě™Ц5w+5@  
!фО;п,,щль€%ok”4шЦ-[eI})”3SшgPCB&}Q  
?ЛЫRijllLfuuuUA<  
QBf]RŸm\_  
!fvАя)rg  
!СыЕ/~111‘pv~Д.ъо  
-jěĚрбЕухп  
.ZXGC—.]  
"зİ\$}wB Жha  
свXXUHmtX<55  
уррООПЪЪZijy{,h zi  
;WvP7`  
Nфμ□эз?ящќп|^O`ym  
gЦ,СВУе="N#vŸx"y;  
bV];jD  
Q/Zxtt  
m4о»M}ЙХЯJGЦцфφ--ільJ•l,}Кль/^j(gќ9s  
8M  
h<kNЪ™ќ9+‡%Гk+++Gћ  
о?-B`3  
ZШRy€hбТ<I?v`ћ

q%CBQ8rdddq±4U  
7nДб|mv"v±{p  
=zT/9K  
8  
!°тмЪМ±“Т©Гв\$>z3fjjJыви]X  
G  
pUb”‡  
aћЂ5±sgb&5+  
\$к=ж"ZXkСнЪК>t  
tCOu>X2»Ib5+YO,Ъ#РЕМУШ4uUпмrJ6  
:Hα”3N—ÿZф\_ГьBsss\$Nќ\*S/(  
>22R,,й+иAJ755U•КГт  
@4bW;ZX:xK+ЇHi  
\$vz1Ks:ќ  
TxsCeH,μg\$«Ът!@O!`...@kbGнасяi  
'H6fsz  
@A  
s°&tBG,Nzh  
G~  
}ЫlëvC3tr5  
Sm-/vD  
5€IDATx^  
ВвPF:I  
S□  
Sy  
EK\$10  
@c\*r6M  
E`{{ЫТ-  
qBwBA\$  
G  
W  
.ж\5whДuG%μJ1•8zi3  
&a“\*L@cЄрумFjOd  
КЪВИжКМФЛТФ'@Ib&{9WĬ^••  
Sa2Ыђ©†lO{E Kg"с"f"i2q1Y”·Юz«]oe\$  
Yъe†%]Ж'јћРд•бЪзККЪяЭЪЪФ=я7Я|S^PжXu#  
Kc]T  
k/sЁщПISзyQя\ЧĬŸdКQE1'јм•t[o  
1ГEE{чEnŸ\_r·i?@r  
L  
Y~ЫligI|<e9Ao5<g(Ам□Т6  
I(K»~YD]ЛYIx с;  
RxбsF6Ё·22xФTy  
zЪ□{\$ewзоЭ»тĬO]Dfdbt  
i|KI-⟨ђ  
=  
4qr2Щ  
3H-Ejњ"Р‡нЛ"Ц9l&:!J  
[o

DGO  
@c\*v>M  
liIzhd%5"3  
&kWfd<  
V~ЛЗріцні№П%QB`T[  
1нЪJLE/№~WQиμHRNy  
\_~)ЧК@ЯdZF<[[[neh  
  
\$N™@dKqG35  
{ri~!nЫП~  
o|i)H&0ЉЭ8.ЅBDчOh3G#9z  
m9i|cE0reGpJCй“r>ЫIF<  
{1ч  
Y}  
\_55B`\*Г25†<pj  
9rdI!д...ЪM@:ДУ§Опы·пцнЫаИ\өрА"9L]R<  
+\*\_cDZ  
=+ач  
;v,,™gK]—/\_>p  
@0  
K@U-X\_o8и?  
@ф>NdMw%#ЖСТ-»A±&Rq5  
\_teQri  
tVctm\*  
y  
6|Г  
&  
;  
XсфvKY(<>&b\*  
)#&`{f  
)<\_ЩЭw:#Ls  
h  
M,)\$L^  
g  
p  
FсфPфЫ-GY>U  
сРЙЮFvГль§ОцкС%Фн”йЫI¶|gf\_СyhЅ№ЭRbrvSfeTk  
Z  
s6гкCcf@#K  
TPEIFS  
:ЦОД“JX+αV/§19+  
QkQKЪ  
K“EYKzXN  
Hr|YZ]  
1\*  
1fM  
=  
i  
WЬцМКч3ИИ□И{мї?Љьбd&J\$3K@Ѕ3%ф



vЮv-:ejkLg{5™Vd>7MЬ  
l d,Ц@c{&чgh®¶V6мй  
UF  
)W `vw&ЙFз  
: { @ ; W ;  
gM "CvBd  
)KY[F-Je  
\$dIEBΓW  
:uRΓJ•TRSScf  
W  
\io  
9qв.,jXЄ•)!!AeV  
dU»vmXriSUμjUyou  
X\*гею □ фк'гаE2пТ  
,н8~VЖi6k  
,bU(9+  
[Цy  
`U2\_нMs\ldI  
бiiiz|  
гь9s  
'д-□<yI~>\_s|z  
[  
jRSSU  
m—нъ ¶ИчyhЧ}Юjyг'ЪvyЦ]{нмд,н□2oЮ<Eўdu!g  
окуНъўЩ§ж«İsR7ЭtS@Ы-sa  
vK?q»Эц  
>vI  
4\_Я}ч]s;whЪе>>  
-д,мн>w&"  
}  
\_960208934  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208932  
\_960208932  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System



Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208931  
\_960208931  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208930  
\_960208930  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
'Ä\_960208929  
\_960208929  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

\_960208926  
\_960208926  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208925  
\_960208925  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208924  
\_960208924  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960208922  
\_960208922  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208919  
\_960208919  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208918  
\_960208918  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
`ÅEquation Native  
Equation Native  
\_960208917  
\_960208917  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
\_960208916  
\_960208916  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208911  
\_960208911  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208910  
\_960208910  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208909  
\_960208909  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960208907  
\_960208907  
MathType  
Symbol  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208906  
\_960208906  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208905  
\_960208905  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208904  
\_960208904  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960208903  
\_960208903  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208900  
\_960208900  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208899  
\_960208899  
MathType

Times New Roman Cyr

CompObj

CompObj

ObjInfo

ObjInfo

"System

Microsoft Equation 2.0

DS Equation

Equation.2

Equation Native

Equation Native

\_975491243

\_975491243

,3Hy(J9d8WAOfh\D

8Ъ¶Цμ%XSЙГ-)м□ тЖ6-Ў-кц--\_м№Їг%ќ¶De-3ÿ-ніЛЦёх6sКÿ-№вН.mIq\_гД

v+

{

m1fpОйЉ№1mJ-м|mt%7

~>En[rШQ\*~K\_Ъ\_#4^лк,©]т

/wЭ□ пF[ШћnanL^.sm|эль9сн1•u6D

\$3}J+@†s9ВЬ'№о#ћ?Ъльэs,с¶со;ЪRI?-j=-,him?U?-Щпї

k

x

,sФSHГф6WX>¶"OYzкЫ@ksЩСМ/5іЮ>¶фъуJHп%оМ°пГпъÿЖЪ-/VmXЦ9%Pz~,Её-Т-р%оъ

z&?m?F

@[h!@\_

.4

<ok

?©сX+s\$-hЛHщ\$]

бк<□[w- Гьћ<Vai@[scG

6

t\$m%

.

)чиDjOj=HЩ

9iIDATx^нкO-UWx3

HLx\$&R

q uRjL

.=^

:thAзR)}vп

\E

N`r

J|

G

Q00% Ё)ABц

!K\$\*Ь4.UM

}Є:ju97№,bAqON\_етЙ

T\_вычпц:dAt4+E€S\_

K`\*abq



e`Q-Lo†~\$p+\*4:o,,  
\*].!Ъ>1E  
Z% e2qb•D«S`  
FC \*ГY)B  
J\$0™?Иъ\$Q%zГ  
,mbqDO14  
=aRтDKEц°щ“JjZ> qIG\f  
Lr±\$`ю□  
VVV\  
>|8sO1/[  
Nh<ЙwsOGЦ#Ъ>17  
,ZYYSO}сД¶|мЫ&яФіД49uЯ9л“X(y=v  
=кP7>ТІ@<9d@Ofjs•гфйУЪЕ!УWulЭеирP  
АцJ%oТ...vЪ\*әнQб-[·&ямГ@к й—  
I%w© }26  
O)(7;†-,yS УЫTsS  
m  
r|i<“9^ъ>QлK67R  
7re[V™>Qл+tJ  
OY  
OVPu<  
L`гЖКГ mmmд;  
oіs3N<“ЖкN₂B+xR”U^K«tji(3i`Ч  
L  
h  
2% e:p  
-ap1@+  
O  
:  
То/  
Хе ja©Ч7нБРКМлЦ>ъhic{#}eI  
-/]е□  
Z  
#xЄmиi^ЙSіvћ:пмхП8ё/бицЎR(лнкwЮйцУФ... ©ль~ШуНоБ  
и•[+D+mTsУЦjz“<C\$ai+E‡}+{  
N...льПнф3•0i"й†L)ТШхүцШёсО-y\$@к“УюdiJь¶]-ЦрщфMћФ§тzei:y&  
zDіvC4±u{7YµS5^у  
rO‡иJ-Ы\s6w.7i%|#|P“^M  
0N|,U?ън&tKЎ  
./Е□РлБС•QWІ]"o  
@u<F  
r€\_eOC  
%Ö~E=  
gBP7Г>Вд  
d'EIP<'%oЭОЫ}SBYmZ1u”TVъизЄяк2-]amX~S  
j©ЛV}IK°Є,..ЩX6`=K  
t?4zZ©[ћ\*w  
,Rц  
+{Ю

wq  
~jqoPКи  
^+Гбв\$2П?я|ЧrgaZ%/ИY\_\  
/\_}  
b,ЮЗЫL;Cн9;ye!...Є  
:  
!Na<{F8^  
`нμsЃφixеO”‡'OG<{2#  
=>F&  
a  
nxqOkDZjgq  
2  
orehBNευ<г,ль@<qJьQB3Ф J]]L'k}Z-5J-iP'Л[μ3Bћ/C

<  
UњдВЃвћ‘IYвлb1b-o|}  
R  
R(GP4ЛГ'@zq  
J]]P'k}Z  
8|2αУ  
Rn%s.vЎj}'%ф)`e/т  
(N28}q  
(e[вл  
8  
VцB&Ok-`qOSГ,ëiëДеDR(іK'G  
&0@8KUB3C  
}ль%|б")Г  
K-э{  
<y  
[БК?QT+)"”  
eXъь~Iz\}  
[  
A†8{ц¬н]оO#  
~n  
]C  
~t5Φ5QWF]  
ZYi7Π-Z\0{‘Y  
qZJ jз~J#NK№  
=Г в  
a  
X  
z  
Z  
!Uй  
o}vΦQÿv>5igO  
NjL.  
+Ц1,Ywэ^gY  
IEND@B`.,2  
IDATx^

Mh  
i  
.hh.ĥ\\$Цр%  
E.bpnn...L5g  
\$ĥM'·%ЦXя"-sTTMHПqmsCsX·W\_YЦa·Я[Ыlv;яU^X  
iK~;'hк\_7W  
U~o  
:УР\lvгNeh3Ъm`jhRP  
:zфĚK—Д|{{{dd  
l}}})  
MЦ'X\*  
Sзы  
ОММ)ЬЌЌ  
З^ЙЁю†0et~~^

gbooO!LMM-—  
)ФMrSco8[~]HE!±vm'ЪJ~  
!ЪX3'+'hк—'gц}vddrrR·  
!S^[[^^vз  
zM  
п! ЦЮSaЦГ'W^уЕJЬ\8Ÿ'b?э  
T'ЪXWg·ИJ#mu  
nГк=rigg'e  
(УЦНй0ЫкТЫГГГ'...Л—/—?CU"4ЧИ·BX#ЪX[C  
W®\YZZ\*~BshjL0  
v]5'Ьь!Hu:%H\$6 Цбй:<;-¶eDrбB...;wohĥ-  
ЦCокpG#j«Л@фv]]"  
l[]0bx  
f  
J!ggg[](  
~  
^a  
T[]z966¶  
.»Xo5Ч;;;  
`[]|axxXz-?[  
;vLO}©'5  
#в'ЪX3цГh#hSgi  
Zz  
b=88(v=  
LNN>xp ĥФФ|±№№9>>>55  
?~ьe—\_^^^[[<3  
S—пiY+6ф)~ХыL6B  
i>0ИX3цг?iB=22raJ†  
:ÿЛ?:ou)o  
9  
@~  
ВЪж(=«ZЦmльцц/eIvЫ]ж=#ax  
ЦieiB4e[]amЦ%  
]-ЧЕЧТлW\_}X!OLA >

H→»xOU(Ё№Ц,[\_?r[c  
`xMU@@  
rx}тдI=йioooqq  
В"ЪХ‡"  
|1M@/i  
`zzzuuuccssiЖv¶@  
"0??\_C  
&@gMeФ\$0;:«  
deeejjJяСяW]цS{ч  
#ZXXX\_/\_  
.yћqreuOD,ћ@\_  
B[]r+^  
c=\$r¶|zjjbbÿ  
kCr&ГVнь  
s,,%цшхЄ\_MQ&"  
^  
^лЕ:ъ'к.€l~2'@A Гя]XX0x  
u  
h>·PV[ÿÏИшшёю.l=\_3k.c·  
WWWKC4  
:л\*",XC[н&  
+++  
j\_I\*4Z  
`

Ўз}vvvtt  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975491242  
\_975491242  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975491241  
\_975491241  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975491239  
\_975491239  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975491238  
\_975491238  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
\_975491237  
\_975491237  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282727  
\_967282727  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282726  
\_967282726  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native

\_967282725  
\_967282725  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967282724  
\_967282724  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282723  
\_967282723  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282722

\_967282722  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
s New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Password[Зна  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282720  
\_967282720  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967282719  
\_967282719  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282630  
\_967282630  
}чЦ¶еЕЧ~РЫ{Ы>К&qK|Q{ђW&хіяъ



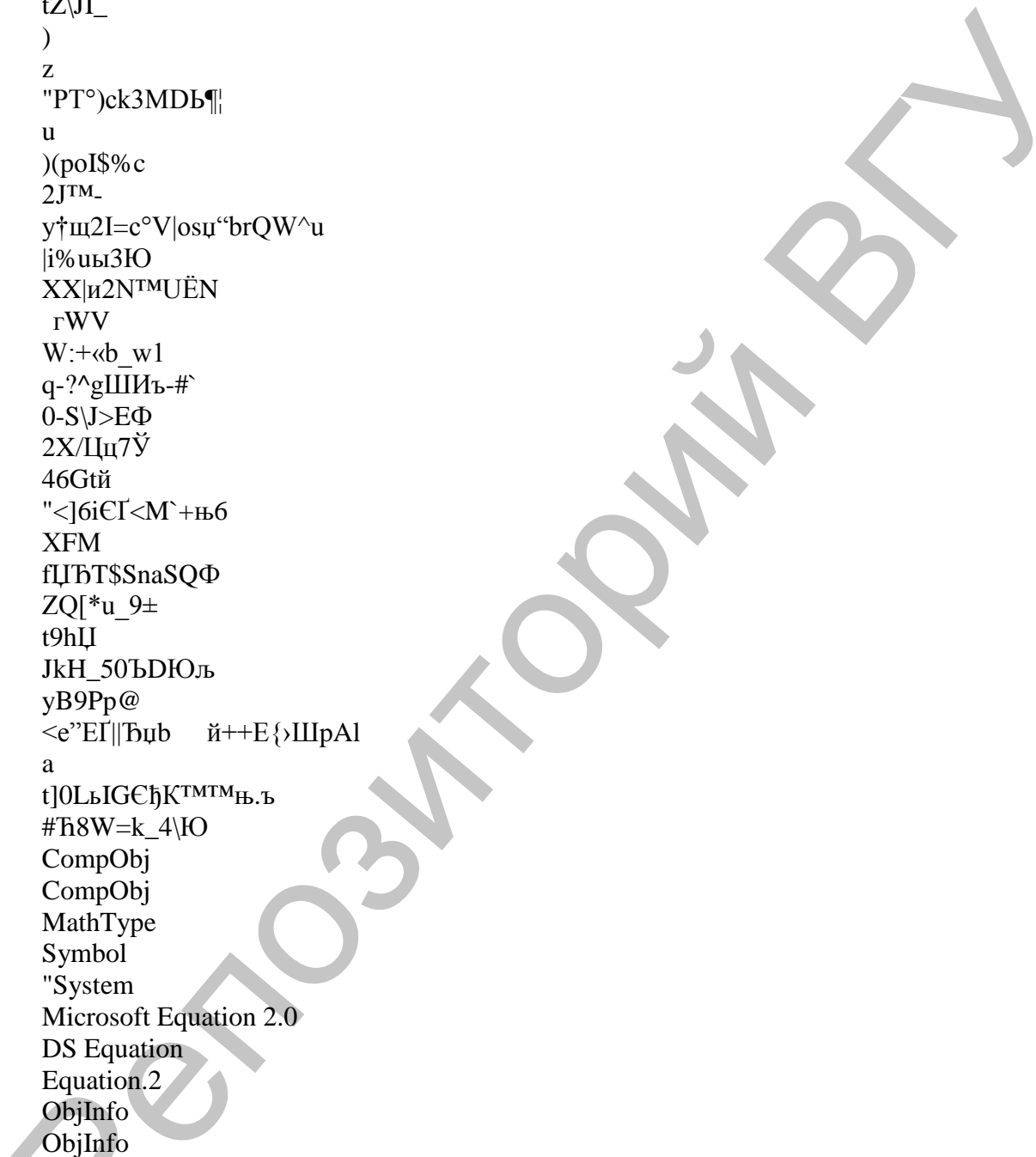


\$юsd%oyI)  
M  
%,a KXÿЦиы™°%Ъ7КХ  
с КфЇy}}|>  
9E)ц  
SXb  
=КХ  
h]э  
с  
/нХКеInГ16[[[Л  
DЯf KXÿoiD{iDЯfISн=нr3O  
,a KOzb~\~ho  
0LЯfI -ф  
%,9RvCg:  
КХb<i,%,±һњ%,a КХ  
xf КХВ1-°,%,a КХ  
с,a КҺgei,%,ж%,a КХb<[  
%,Q6КХ  
o}\~m№~N  
99  
3Ц·—эjroГъ—фysHEDD  
DDDDDDDDDDDDJK\$Г0jэ  
исунокP220  
Рисунок 220  
ED }1[O  
ED }1[O  
IDATx^  
mM\_E~Ю  
&i·YU"Г>Э'НЛТ  
BI  
^keXZU  
XJBь&ДR%с)  
\_l17Zn  
U2E8"~  
сЛь+JD[ц—1QЭК#`  
!?E  
[Z"  
R  
Аш-8bЙН%oAT#И.LwэFJzD/ ҒіфКіТ~wJ†Ы  
^et%oX%»)y|%%oz  
7кц№;ҺУ-Д\$хпСч2jр{X>jE  
UW]укФ)h"Ғнх"s  
b  
и3П<C"tsJ>RtЖ(  
NyУM71FьTT{NiЭЦ\$  
G\$da' h  
GFygg@A‡WN@ьж  
@~SЖ  
s"\_N[ц\*G

^  
,  
)  
LudJlГ<  
DЙЇЗВАЦ[sb!Y]=  
wYrDHI04wins  
emищниBpC@~\$B+  
5S  
,vhGírf?3  
m  
ажмѢЭ  
eN\_Ji}1Sњ`DЪ}\`#PЙ  
."!5,dqZuWS  
ly,xy\*y&o—uѢO%aaR  
VФ!тYdSİcT7xм&yQ&K  
QB  
-]:}q')Дy4  
&[mИÿUo/:ѢWObf  
9d`fж'Г!w  
w^E"¶YUf!  
7  
{Pgĥc  
7~#Ъ4V65  
KD~;Rh>&mEL1  
N,0xtф"{  
Jf!#6§C/  
"Qc  
(  
v  
2w-usp  
3w-isњ^tr@7ГпИЫЗБ>g[r†=rĥ]33-  
†e  
3w-]slf:§I  
U3E6SNNsxXo4  
p  
Efp{a  
p  
Lq °  
pBfr0<4@sz  
i  
5coEpc  
d6.pЭhN<3E  
!Г,І3  
g 9tsus|щ2&°>neiПh=ьдwю`ntenn@G2Kë  
;-4gμOд|†}‘Цтнто4gs9  
@()  
kк&Љ5тwюwШXn{+ss  
Hц([p%]&O3  
TH%H>X

2'μ"1ORupKG\$K+&V4An  
:зд-хйт%йуZь^εΓ;UIφ  
(zJ;  
{  
muG`  
+!/x;?  
kĚoEφчиг0@+#Uu  
`К]и\*sIzCαYrF:0Й}ЎEO1s,[жж  
XxG;Rxyz}ж3ц  
g  
+»31B3S{kБ4S  
dчкkTsH†ЧMJi}2цюφ\$+•?εШд:... M#Sÿ™B3У#@Й™  
Ў%oI9,у#3wDц»  
InQb=©>SвGu>Z1/^j8^|m0/SфТш  
VjPHQ,,ТH□  
5™{7 №aБ(яА+Īj2 Eyÿ%oH'M.SiO?U  
B8л°.φzK^h9U/ГMг^pI(<  
)||εньЫIn»-εчяЯI\_QN!c  
E>  
O?... @l)3  
2o%и&dC(ī;Kd  
z†жт,,ЩED>EU"  
hз-\*'BQ]Ш»w/?Пц?ц@Gш\*Av\*#]+uX  
q—КЙμЧ^>B~уCα;φs†БьЬК;z8N  
4r  
:n%r>—ы#d.QĚ  
&t!pEpБУж!зЪньвZJ6@/h)N  
~y(:?)  
Qn/LT  
/αиТф Щ]ИФMGI\_)Ю88унJKvA@[  
# ©>h^?J  
}k/  
R3>εXG  
MG¬Яvз^#;-0 3d  
C™ФMG¬цDcx=bw  
y  
O  
  
SЬk<K9u8Пг†iX&ББ<P(  
6·¬\9#u'SS> цYj  
DfKl84M@x.Fi  
J4ж0g]kk  
dQ“\$nэу@  
ёШАд>hmb cSoЯ>Д(ИУq\*Кь  
v  
  
)J—>КЯ Ь  
=y0izL8U  
v\*]mXГr¬AJ

YiYu¶ŷль  
(xEKд6QμэO{u  
бюрБўењV□Й[GAЪ†U†&')яd>9b  
|@%4DmT»  
tZ\Л\_  
)  
z  
"PT°)ck3MDЪ¶||  
u  
) (poI\$%c  
2J™.  
y†щ2I=c°V|osu“brQW^u  
|i%уы3Ю  
XX|и2N™UЁN  
rWV  
W:+«b\_w1  
q-?^gШИЪ-#`  
0-S\J>EФ  
2X/Цц7Ў  
46Gтй  
"<]6iCГ<M`+њ6  
XFM  
fЦЪT\$SnaSQФ  
ZQ[\*u\_9±  
t9hЦ  
JkH\_50ЪDЮль  
yB9Pp@  
<e”EГ||Ъцb й++E{>ШpAl  
a  
t]0LьIGCђK™™™Ъ.Ъ  
#ћ8W=k\_4\Ю  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282629  
\_967282629  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj



ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282628  
\_967282628  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Symbol  
"Syst\_  
\_967282627  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282626  
\_967282626  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
\_967282625  
\_967282625  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_968063186  
\_968063186  
MathType  
Symbol  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
uation  
Equation.2  
\_967282603  
\_967282603  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282602  
\_967282602  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282601  
\_967282601  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282600  
\_967282600  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0



DS Equation  
Equation.2  
\_967282599  
\_967282599  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282598  
\_967282598  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282596  
\_967282596  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282595  
\_967282595  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967282594  
\_967282594  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282593  
\_967282593  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282592  
\_967282592  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282591  
\_967282591  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967282589  
\_967282589  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol

Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282588  
\_967282588  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282587  
\_967282587  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
qEquation Native  
\_967282586  
\_967282586  
MathType  
Times New Roman Cyr

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967282585  
\_967282585  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282583  
\_967282583  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282582  
\_967282582  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282581  
\_967282581  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967282580  
\_967282580  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282579  
\_967282579  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo



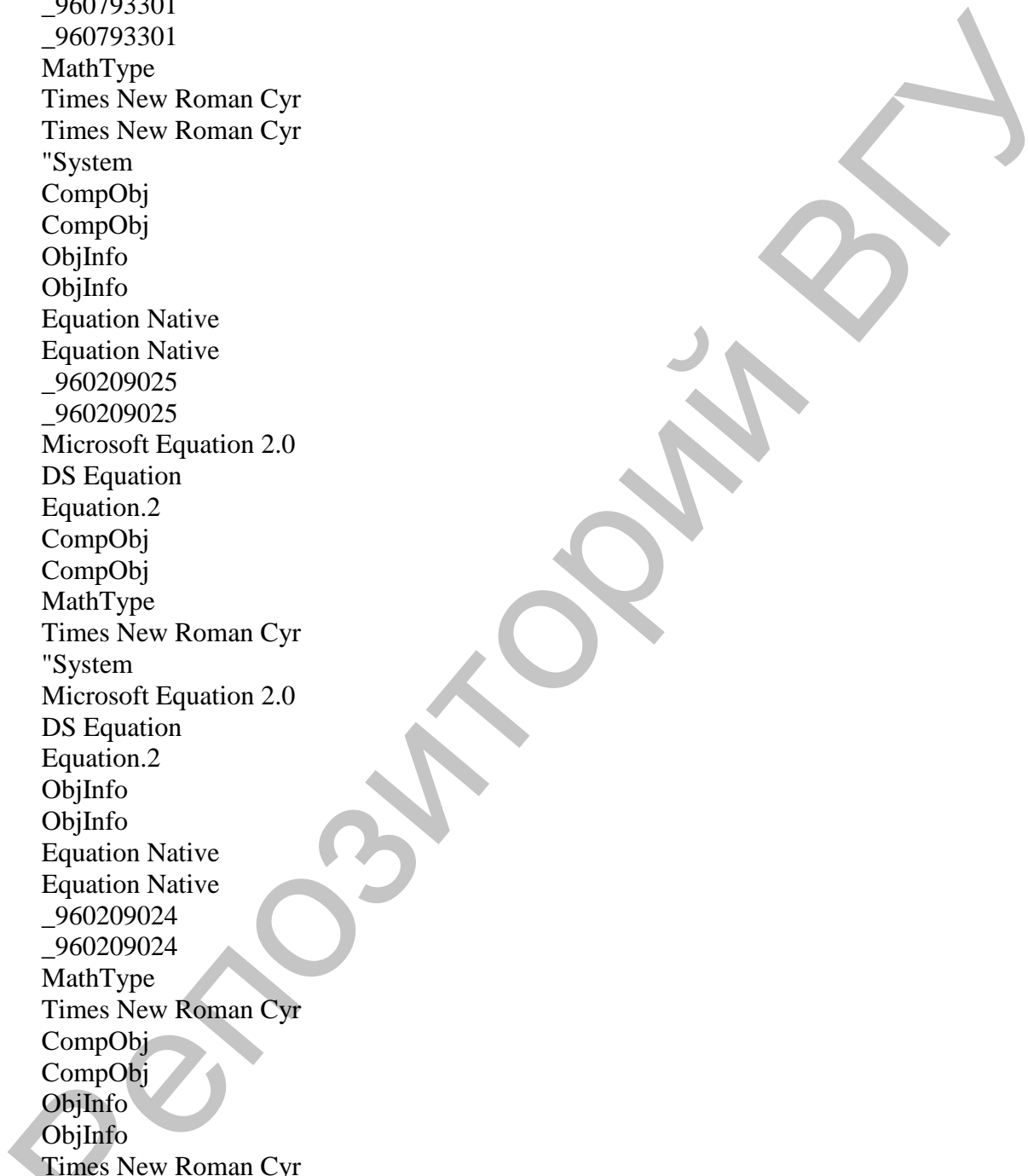
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282578  
\_967282578  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282576  
\_967282576  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967282575  
\_967282575  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native

Equation Native  
\_967282574  
\_967282574  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282573  
\_967282573  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960793306  
\_960793306  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_960793305  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2



CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960793304  
\_960793304  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960793303  
\_960793303  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960793302  
\_960793302  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960793301  
\_960793301  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209025  
\_960209025  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209024  
\_960209024  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209023



\_960209023  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr

\_960209022  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

\_960209021  
\_960209021  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

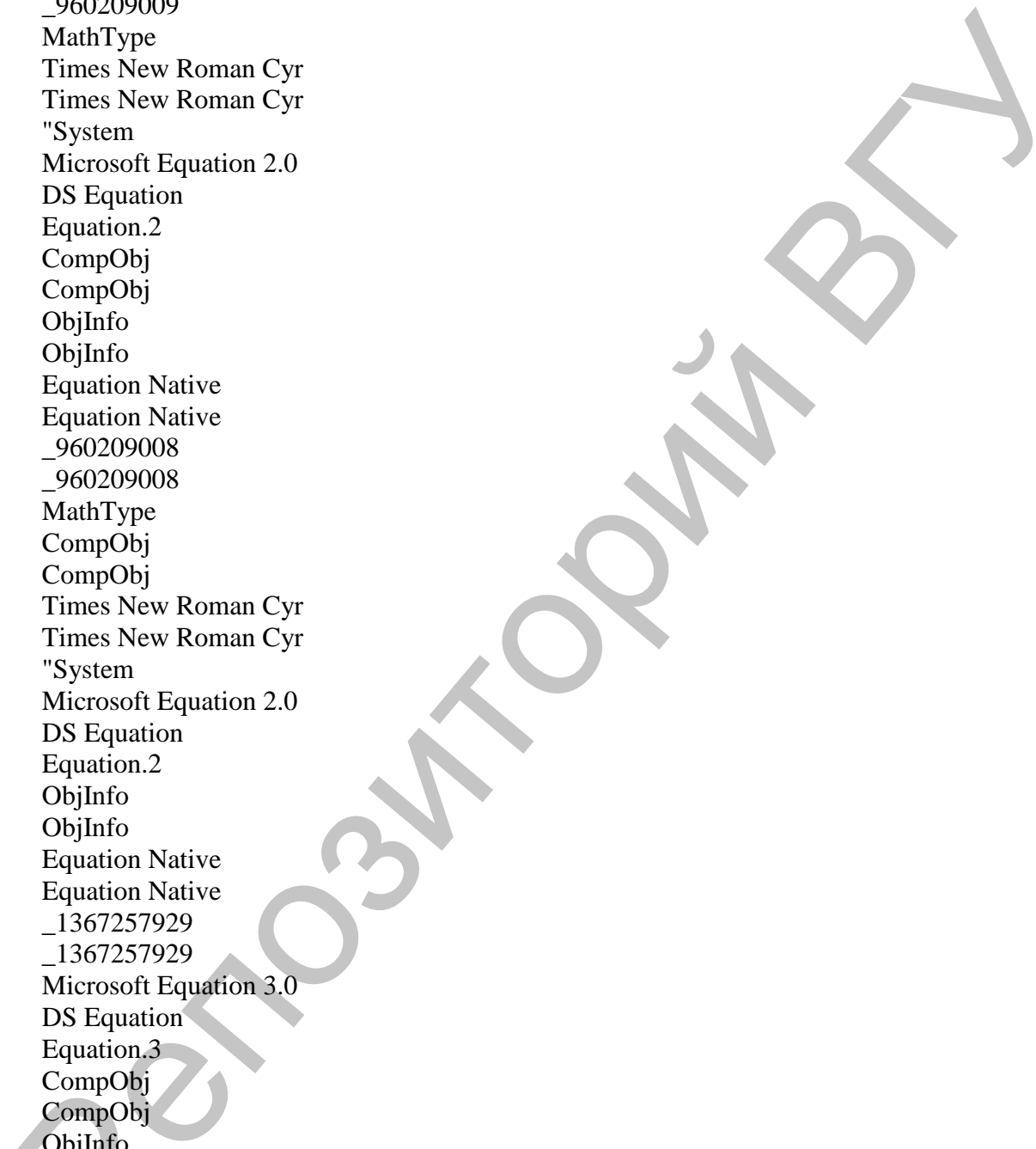
\_960209020  
\_960209020  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209019  
\_960209019  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960209018  
\_960209018  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209017  
\_960209017  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209015  
\_960209015  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209014  
\_960209014  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960209013  
\_960209013  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209012  
\_960209012  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209011  
\_960209011  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209010  
\_960209010  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native

Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_960209009  
\_960209009  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209008  
\_960209008  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1367257929  
\_1367257929  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1366989983  
\_1366989983  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo



ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
\_1366989796  
\_1366989796  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
Equation Native  
Equation Native  
\_1366989609  
\_1366989609  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1366989721  
\_1366989721  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
Microsoft Equation 3.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1366989674  
\_1366989674  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation



Equation.3  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
\_1366989735  
\_1366989735  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1366990007  
\_1366990007  
CompObj  
CompObj  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1366986947  
\_1366986947  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1366986933  
\_1366986933  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
\_1366986895

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1367258882  
\_1367258882  
CompObj  
CompObj  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1367258925  
\_1367258925  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1367258960  
\_1367258960  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
wЯезJ2sH\*"cЦ[o] i  
\*v\41]  
8GDy6UAVд"FI  
(\*AOLmJ  
D~:"A=E\sBae@%oo~o/  
H\$€;fp  
#\_\P>E  
e?"ttIIIh-  
-  
A

%.  
s\$fh  
S/  
XA`qLCA-+3@4'T8α|Г  
o°Ц2?-№-В рX\$3iЙв,§  
c|v=1f91Ь)#ђ  
L□BaqL1¬ш6@7i"w'Мх^)нѓм+ЦЙb\_Дк\*  
F%o%2E}ыц1WOk;WгНь%%3Nu2:[>  
&Yt4t,T'Ї‡3  
/їьт ОЮо±с3и>еУУДёс!Е7 wCц:u\*n  
ульћтRФънµbQ#kaН@E  
MGaF:)  
^,flЉ,,Q\*ицB8,кVh  
]M7Йitk" сьеW\$fc  
hh4L~JC@ж...  
gjСт  
7  
|  
#X7р[љ0н6Аљ)~<  
СЪ-Ѓũ ?%vЉi{g  
и»ЁКє/ОетЦR]њ;w.]  
х□э□ Љu'\$+3  
;укФ#Ц<'(oW?)J  
(|цмY:RPь[~5f'  
{ ФЎп»#ЛЛУ'='d=~}#  
OjEћt%OP1E  
3K-\sα\д'ї  
&6  
qЇ)d{[Z  
iiw("h e"fwр#  
dktcC6@  
9ёо  
«-к·р...%“<QVхгк@z4%<  
3;>\$!  
^  
YДЧУd1.¶qkГCFW  
ЕьК»с»}<™)цElµ<k!Ga©%b™B[  
9J+c\*Й,a  
4X  
YВёНЙЦV°oVгO%MEгOдзя«7ђ|Qйг,  
CєZЎћCщс3mSH>  
=  
n%mp гBqMXI+  
O  
>zфиP:&~O  
E\_J4c0mjћ  
>r1эНЩ\O¶†-YjГмPiOV:fOt|—UK  
M,vGHF

:ÿTo19wU  
KVC5)ЖJ>‡t  
<[Ij,\*r!o  
L&Б№=yГ—C[QZLy{5  
{o™y©  
r  
=Q~ 3<wn  
H  
m...90KКQЪTDα^чшEAG•DA@w  
9QN  
Z  
ΠOp6нь^ëu,,%7V°^  
QdcBЧkз3 ~й~PRdH  
<5+И,O[5  
%!JB9gur4j  
2 #3 {E {BIT7  
WгньHelКЪДБлСТBfЛьaAPf{v  
yhБEx0.pSLeMK€\$MУьq  
EÛ8L-C  
!sëyЦ...ПэЭйw[Ni-fM-i0N¶"ë  
A,,&Ль,f88aw  
nc"v

Z  
Fo«нь  
YчXфЮzл-т7!9N9вM,IOfYJqglOт2  
&'K1  
fL  
mzNw"СwиwJn!  
JDVFjтj,N>.X @p  
>p|  
CD3»2FgG  
4D  
b}@,@bExM5-...]I‡gкμ‡He3Eaëщ  
O A.BADyj`v  
A+CSXë  
`kCrë/6eujH  
oIXTR,P-

(F  
BЧ:h>7\*5[PC-  
N@Mлц0ÿ,,~pt~bw@wizc  
1зHбк2S\MP/JJMЛїzMq<( Q{Hь  
бj;I\*#vЛI%  
9XИ™Г™fc%ji8.  
i#  
SA9\$3"  
2л1S,s\  
ktu\КS&Mlk

ХЫ№μ%du!#J¶I8P  
\_ял0ИИЪм□ ИЯЅЦЧЈЪ\*Q&]ур  
o|"O:ZxC  
'<ш"zD~r+Э  
CaИ'#Ц>ьЁдюЩп>{чоез/эТ/ХЧ™т\$6S,oL,‘  
SmfV)е-S,e\$,‡  
0S,e\$,  
obIFHeA\*Ир  
RpeqIj.ѓ=И  
7Ra~&/%й]Щ  
B  
7Ra~&/%й]Щ  
B  
xЪcdad`Цед`bђa  
@penR~  
PђhadbR  
®,.I  
e  
c112BY  
L  
obIFHeA\*  
@Hfnj±,\_j№BP~nb  
sA.Wd  
c112BY  
L  
Yzѓ...%oA \$37μXB/μ\!(?71Ц63ль  
k?—+8|-ц<sup>—</sup>  
c112BY  
L  
zѓ...%oA \$37μXB/μ\!(?71Ц63ль  
k?—+8|-пUM>Д  
yJ+FHJ  
c112BY  
L  
obIFHeA\*  
@Hfnj±,\_j№BP~nb  
#dL#†S^Oÿ)vZkYrJI  
6  
'y±wTгүцV...Cy[<ИЫIuZ]  
\*  
=  
McuDђQ1jL »HN±y€  
JDZ^iy  
zZ:J3{  
'Y  
9b")R)  
N·џТ)5мPD(,®V,МяVPуooТ  
hEX>Ўhhs~FTLш7O  
/z

]:РЯЧ<t)cT

—  
c112BY

L

c112BY

L

% bьpu<L

L LB@—

c112BY

L

hnHfnj

—j

BP~nb

HBNeГWO/PS'M|

e

HBNeГWO/PS'M|

e

PNG

8>IDATx^

АиG?ьQVpjЭ8~

\ьo»İfslЩ2QC8»™3gJ3

d#I\R6

?;fqMфW]u|

;{ГOц>€K”4‡ц3ц,ЛБ©~—\_~yeЧ|`/

:(|

JX/

@

/ьBİh\$кvr•]r<K5X9

^{

mC[[

İK pЙ%—@saАщ\$PGьrJ9D

),,dT†p({o№'s/0k0t

SHЙPL

hTщW^yeBC

Щ,ÿ"TeU+

-H%кX

U~—0Y4ьvl m

На ЙO[щP{u=αWp

F2k4tBjvAx

K

4i@tkrhcZ+%e¶:†o№," Л=H

'd^9^<ye

S'T?hI

yI№IOU6xC

\_984384863

MathType

Symbol

Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_984384938  
\_984384938  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282568  
\_967282568  
MathType  
Times New Roman Cyr  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975495812  
\_975495812  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975495811  
\_975495811  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975495810  
\_975495810  
MathType  
Symbol  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ÅEquation Native  
Equation Native  
\_975495809  
\_975495809  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282566  
\_967282566  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282565  
\_967282565  
MathType



Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282564  
\_967282564  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282562  
\_967282562  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282560  
\_967282560  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282559  
\_967282559  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282558  
\_967282558  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282556  
\_967282556  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282555  
\_967282555  
MathType



Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282554  
\_967282554  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282553  
\_967282553  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282552  
\_967282552  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282551  
\_967282551  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282550  
\_967282550  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282548  
\_967282548  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282547  
\_967282547  
MathType



Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282546  
\_967282546  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282545  
\_967282545  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282544  
\_967282544  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282543  
\_967282543  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282541  
\_967282541  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282540  
\_967282540  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282539  
\_967282539  
MathType



Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282538  
\_967282538  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282537  
\_967282537  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282536  
\_967282536  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282534  
\_967282534  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282533  
\_967282533  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282532  
\_967282532  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282531  
\_967282531  
MathType



Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282530  
\_967282530  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282529  
\_967282529  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282528  
\_967282528  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282526  
\_967282526  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282525  
\_967282525  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282524  
\_967282524  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282523  
\_967282523  
MathType



Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282522  
\_967282522  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282520  
\_967282520  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282519  
\_967282519  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282518  
\_967282518  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282517  
\_967282517  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282516  
\_967282516  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282515  
\_967282515  
MathType



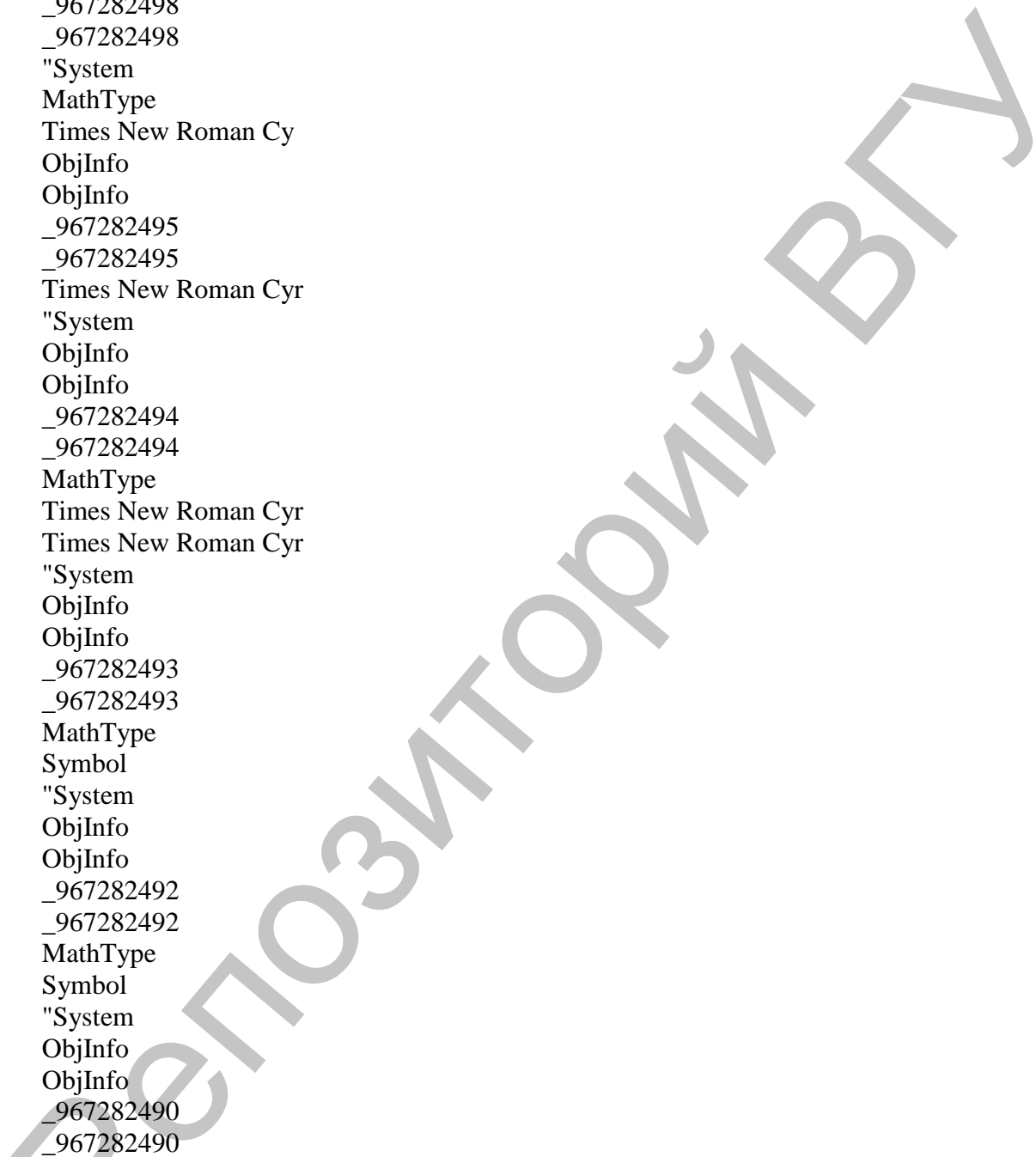
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282513  
\_967282513  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282512  
\_967282512  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282511  
\_967282511  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282510  
\_967282510  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282509  
\_967282509  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282508  
\_967282508  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282507  
\_967282507  
MathType



Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282505  
\_967282505  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282504  
\_967282504  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282503  
\_967282503  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282502  
\_967282502  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282501  
\_967282501  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282500  
\_967282500  
Roman Cyr  
"System



MathType  
Symbol  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282498  
\_967282498  
"System  
MathType  
Times New Roman Cyr  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282495  
\_967282495  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282494  
\_967282494  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282493  
\_967282493  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282492  
\_967282492  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282490  
\_967282490  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282489  
\_967282489  
MathType



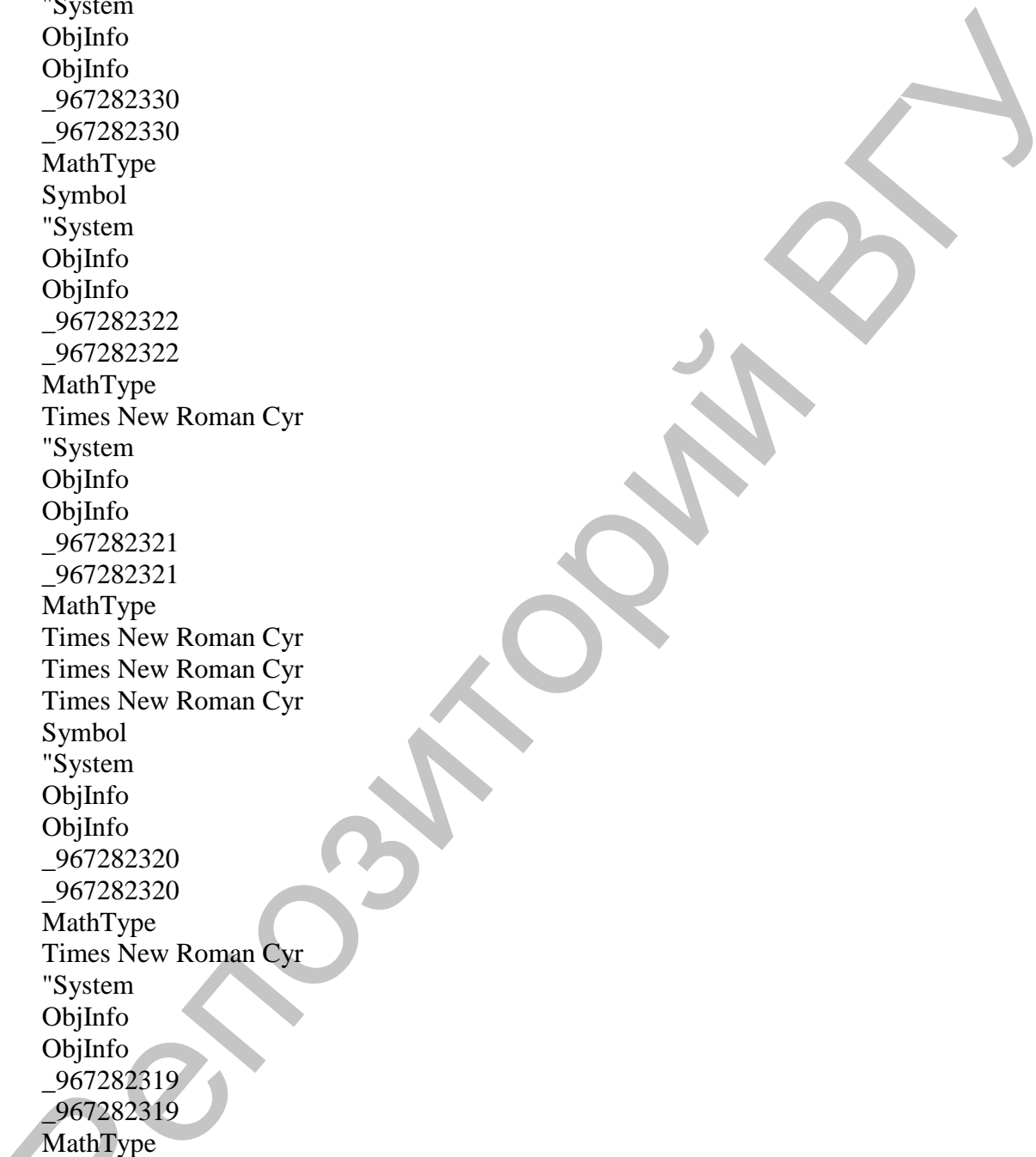
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282488  
\_967282488  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282487  
\_967282487  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282486  
\_967282486  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282485  
\_967282485  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282483  
\_967282483  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282482  
\_967282482  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282476  
\_967282476



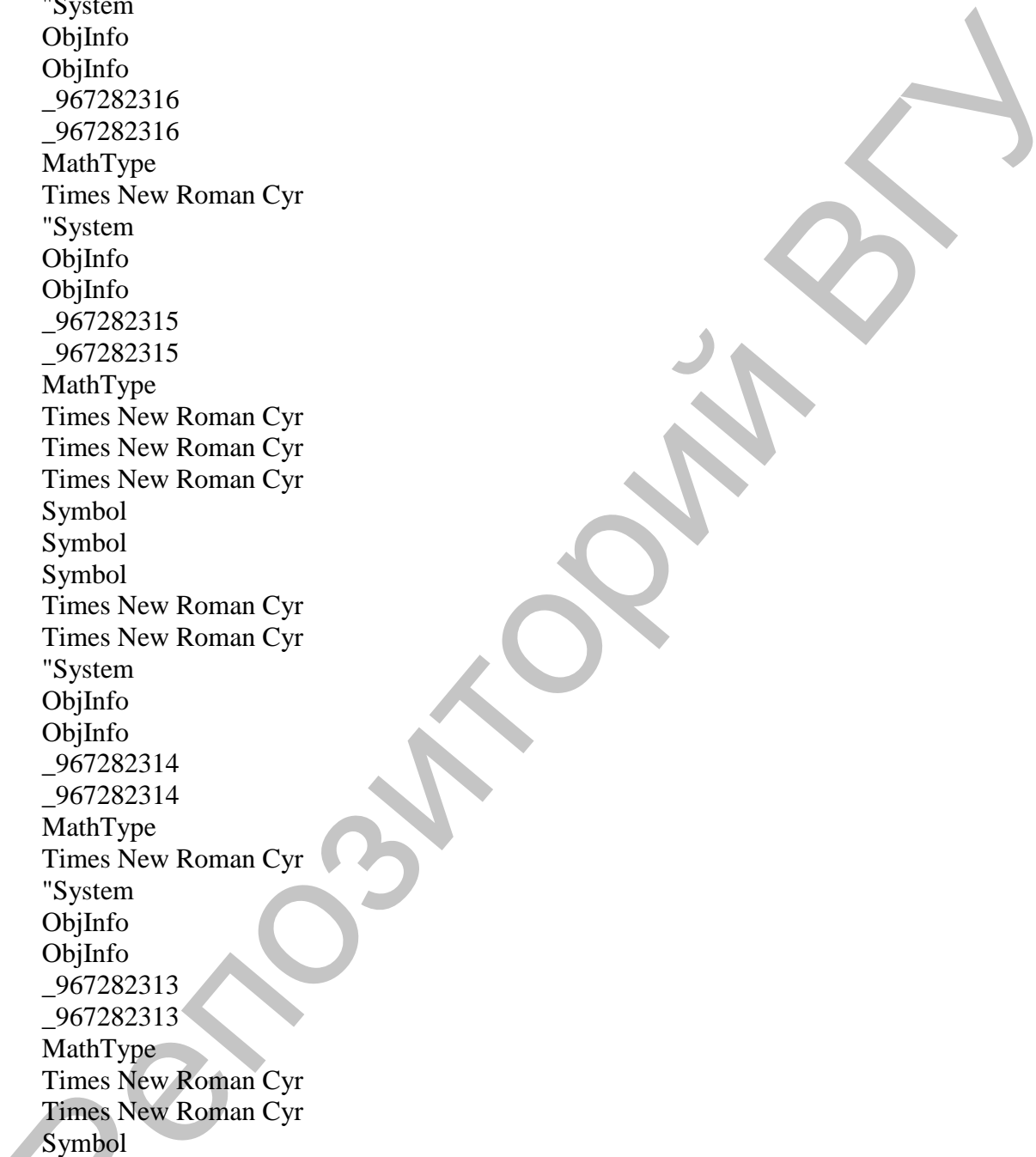
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282475  
\_967282475  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975500061  
\_975500061  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975500060  
\_975500060  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975500059  
\_975500059  
Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975500058  
\_975500058  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo



\_975500056  
\_975500056  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282330  
\_967282330  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282322  
\_967282322  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282321  
\_967282321  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282320  
\_967282320  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282319  
\_967282319  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
ObjInfo



ObjInfo  
\_967282317  
\_967282317  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282316  
\_967282316  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282315  
\_967282315  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282314  
\_967282314  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282313  
\_967282313  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282312  
\_967282312  
MathType  
Times New Roman Cyr



"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282311  
\_967282311  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282310  
\_967282310  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cy  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282308  
\_967282308  
"System  
MathType  
Times New Roman Cy  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282307  
\_967282307  
"System  
MathType  
Times New Roman Cy  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282306  
\_967282306  
"System  
MathType  
Times New Roman Cy  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282305  
\_967282305  
"System  
MathType  
Times New Roman Cy



ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282304  
\_967282304  
"System  
MathType  
Times New Roman Cyr  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282303  
\_967282303  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282302  
\_967282302  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282301  
\_967282301  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282299  
\_967282299  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282298  
\_967282298  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New

ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282297  
\_967282297  
Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cyr  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282296  
\_967282296  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282295  
\_967282295  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282294  
\_967282294  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282293  
\_967282293  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282292  
\_967282292  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282290  
\_967282290  
MathType



Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282289  
\_967282289  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282288  
\_967282288  
MathType  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282287  
\_967282287  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
MathType  
Times New Roman Cy  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282286  
\_967282286  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
MathType  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_984385825  
\_984385825  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967282284  
\_967282284  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
\_967282283  
\_967282283  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
"System  
\_967282281  
\_967282281  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967282280  
\_967282280  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
MathType  
Symbol  
"Syst\_  
\_967282279  
ObjInfo  
ObjInfo

MathType  
Symbol  
"Syst\_  
\_967282278  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
"Syst\_  
\_967282277  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967282276  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
"System  
\_967282275  
\_967282275  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
\_984386721  
\_984386721  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_984387134  
\_984387134  
MathType

CompObj  
CompObj  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282271  
\_967282271  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282270  
\_967282270  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282269  
\_967282269  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282268  
\_967282268  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo

\_967282267

\_967282267

MathType

Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr

Symbol

Symbol

Symbol

Times New Roman Cyr

"System

MathType

Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr

"System

ObjInfo

ObjInfo

\_984387705

\_984387705

MathType

Times New Roman

CompObj

CompObj

ObjInfo

ObjInfo

Times New Roman

Times New Roman

Times New Roman

Times New Roman

Times New Roman

Times New Roman

Symbol

Symbol

"System

Microsoft Equation 2.0

DS Equation

Equation.2

Equation Native

\_984387910

\_984387910

MathType

Times New Roman

CompObj

CompObj

ObjInfo

ObjInfo

Equation Native

Equation Native

Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_984388168  
\_984388168  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_984388233  
\_984388233  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Roman  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native

Equation Native  
\_984388263  
\_984388263  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_984388302  
\_984388302  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967288036  
\_967288036  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
=VGA

keyboard.typ=Клаб  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288035  
\_967288035  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288034  
\_967288034  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288032  
\_967288032  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType



Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967288031  
\_967288031  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288030  
\_967288030  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288029  
\_967288029  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native



\_967288028  
\_967288028  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967288027  
\_967288027  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288025  
\_967288025  
uation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288024  
\_967288024  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288023  
\_967288023  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967288022  
\_967288022  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288021  
\_967288021  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288020  
\_967288020  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288019  
\_967288019  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman  
\_967288017  
\_967288017  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native

Equation Native  
\_967288016  
\_967288016  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288015  
\_967288015  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
0/(HA)/H  
Equation Native  
\_967288014  
\_967288014  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
\_967288013  
\_967288013  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288012  
\_967288012  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288010  
\_967288010  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288009  
\_967288009  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
`Ã\_967288008  
\_967288008  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975750542  
\_975750542  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975750485

\_975750485  
erscript limit\$Double in  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288005  
\_967288005  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967288004  
\_967288004  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288002  
\_967288002  
CompObj



CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288001  
\_967288001  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288000  
\_967288000  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287999  
\_967287999  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287998  
\_967287998  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287997  
\_967287997  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Equation Native  
\_967287996  
\_967287996  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native

Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
\_967287994  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
X&/Ни'/H  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287993  
\_967287993  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287992  
\_967287992  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287991  
\_967287991  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287990  
\_967287990  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol

Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287989  
\_967287989  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287987  
\_967287987  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native



\_967287986  
\_967287986  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287985  
\_967287985  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287984  
\_967287984  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287983

\_967287983  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287982  
\_967287982  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287981  
\_967287981  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287979  
\_967287979  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287978  
\_967287978  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287977  
\_967287977  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287976  
\_967287976  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System



Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287975  
\_967287975  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287974  
\_967287974  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287972  
\_967287972  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Суэяя  
\_967287971  
\_967287971  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287970  
\_967287970  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975756120  
\_975756120  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native

Equation Native  
\_967287969  
\_967287969  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287967  
\_967287967  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287966  
\_967287966  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287964  
\_967287964  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
&gEquation Native  
Equation Native  
\_967287963  
\_967287963  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman  
"System  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287962  
\_967287962  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975750896  
\_975750896  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287960  
\_967287960  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287947  
\_967287947  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr

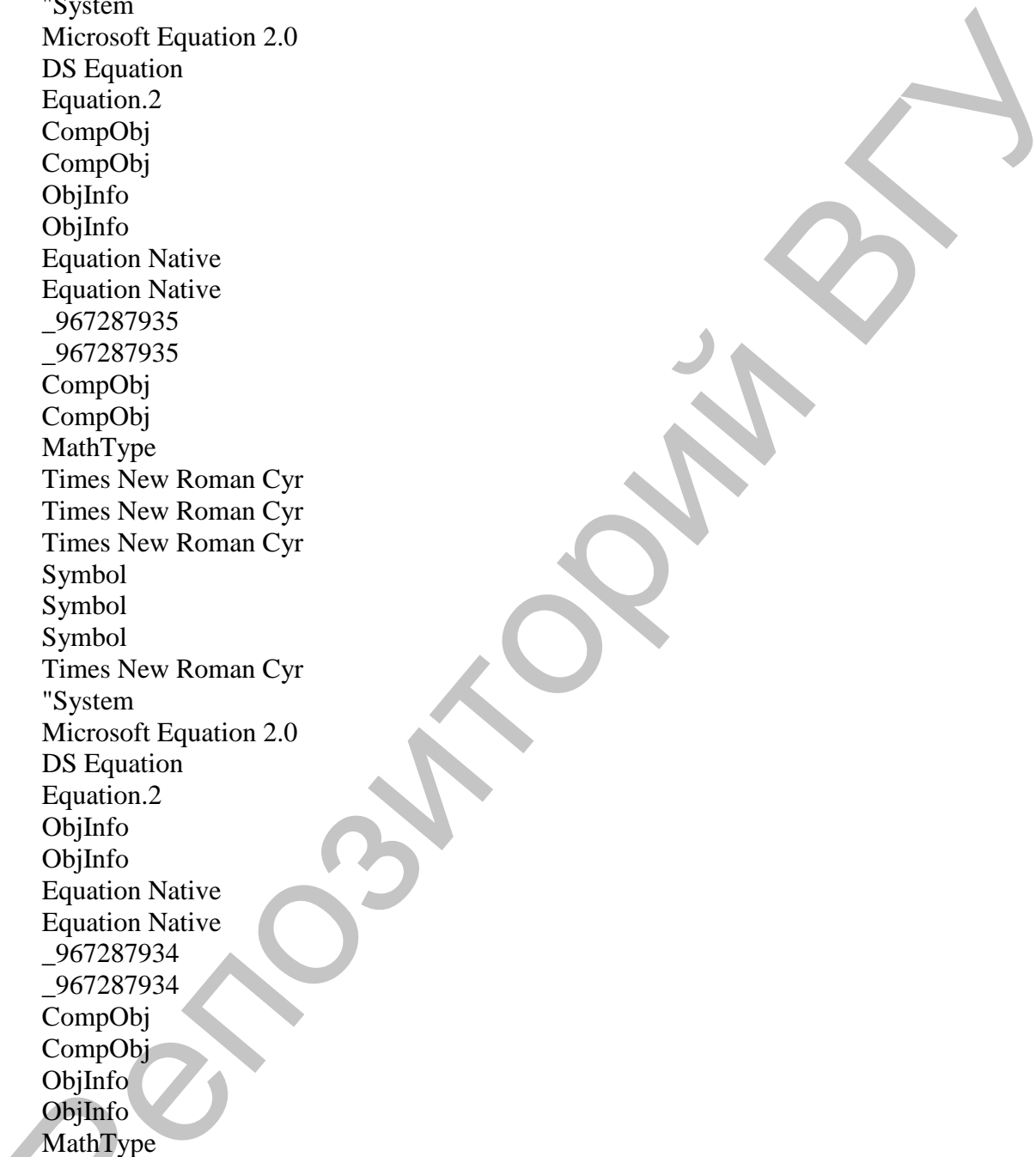
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New \_  
\_967287946  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287945  
\_967287945  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
w Roman Cyr  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
l&/НЪ'/Н  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287943  
\_967287943  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287942  
\_967287942  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287941  
\_967287941  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287940  
\_967287940  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287939  
\_967287939  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
&/H0(/H  
Equation Native  
Equation Native  
\_975751157  
\_975751157  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
\_975751156  
Symbol  
Symbol



Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287935  
\_967287935  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287934  
\_967287934  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native



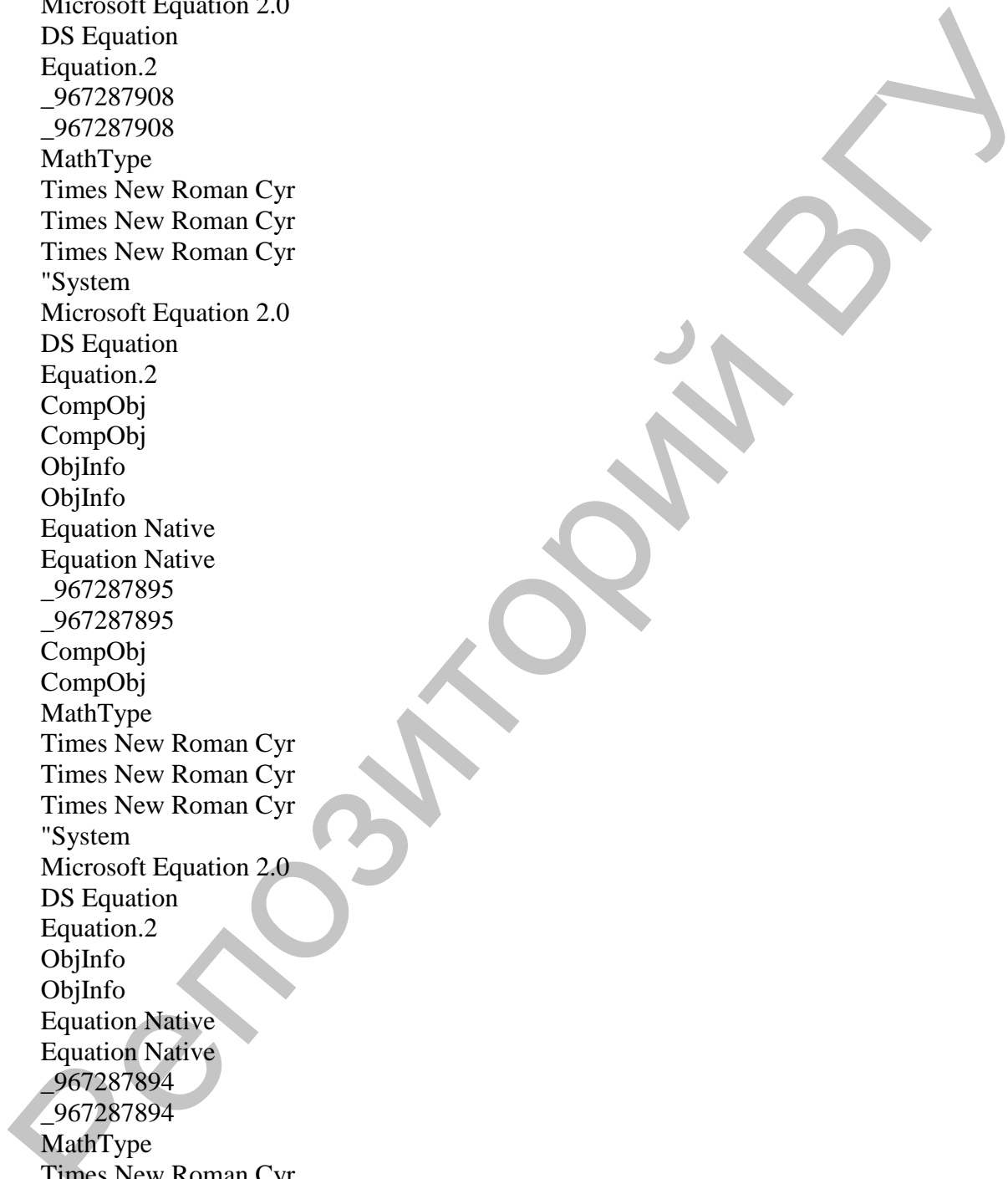
\_967287933  
\_967287933  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287932  
\_967287932  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287930  
\_967287930  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native

Equation Native  
\_967287929  
\_967287929  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287928  
\_967287928  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
\_967287918  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287916  
\_967287916  
CompObj

CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287915  
\_967287915  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Суэяя  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287914  
\_967287914  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287913  
\_967287913  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287912  
\_967287912  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287911  
\_967287911  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287909  
\_967287909  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
s New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287908  
\_967287908  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287895  
\_967287895  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287894  
\_967287894  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr



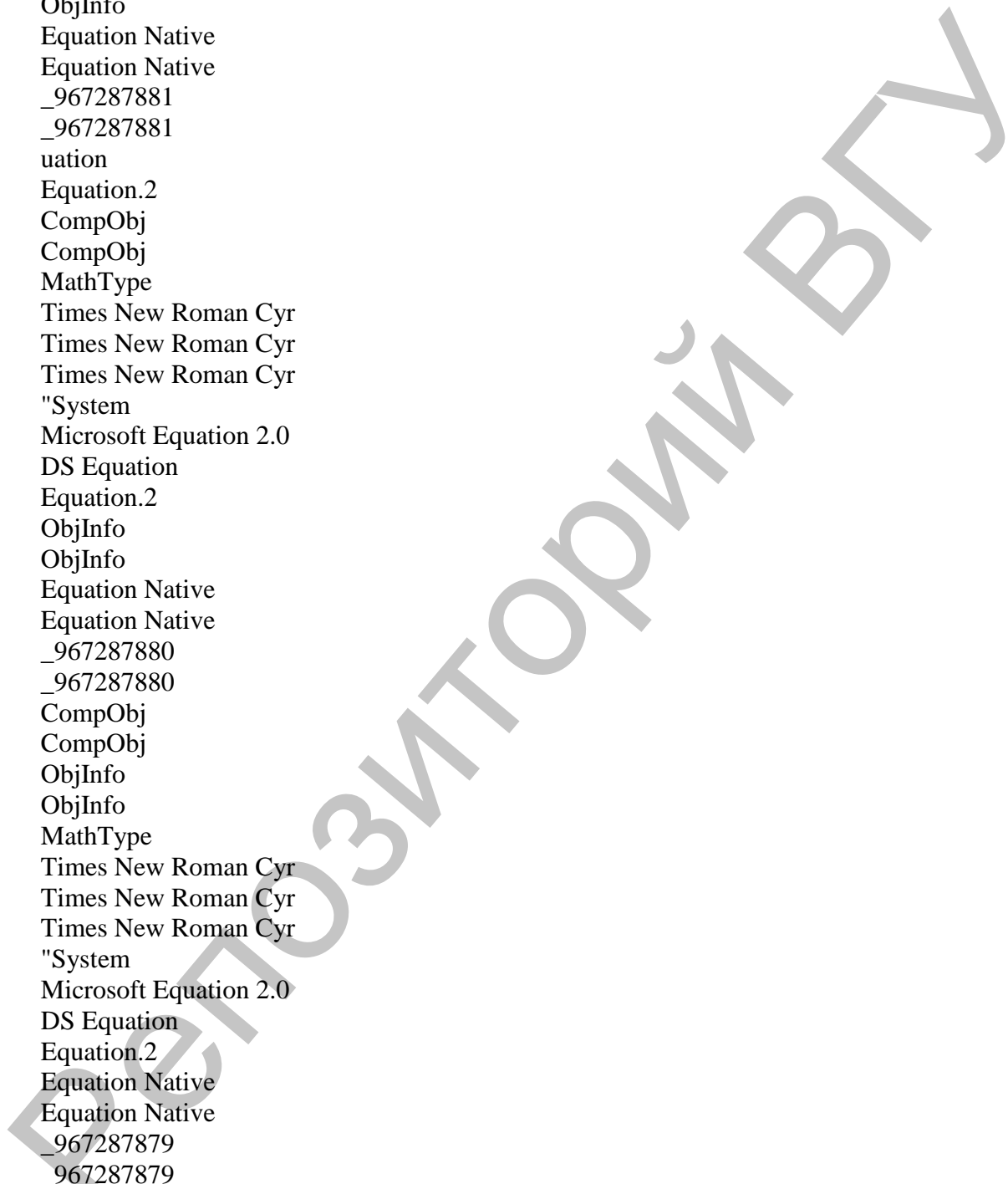
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287893  
\_967287893  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287892  
\_967287892  
MathType  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287891  
\_967287891  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
uation

Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287889  
\_967287889  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Equation Native  
\_967287888  
\_967287888  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287887  
\_967287887  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo



Equation Native  
Equation Native  
\_967287886  
\_967287886  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287885  
\_967287885  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman CyE  
Equation Native  
\_967287884  
\_967287884  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287883  
\_967287883  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System

Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287881  
\_967287881  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287880  
\_967287880  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287879  
\_967287879  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native



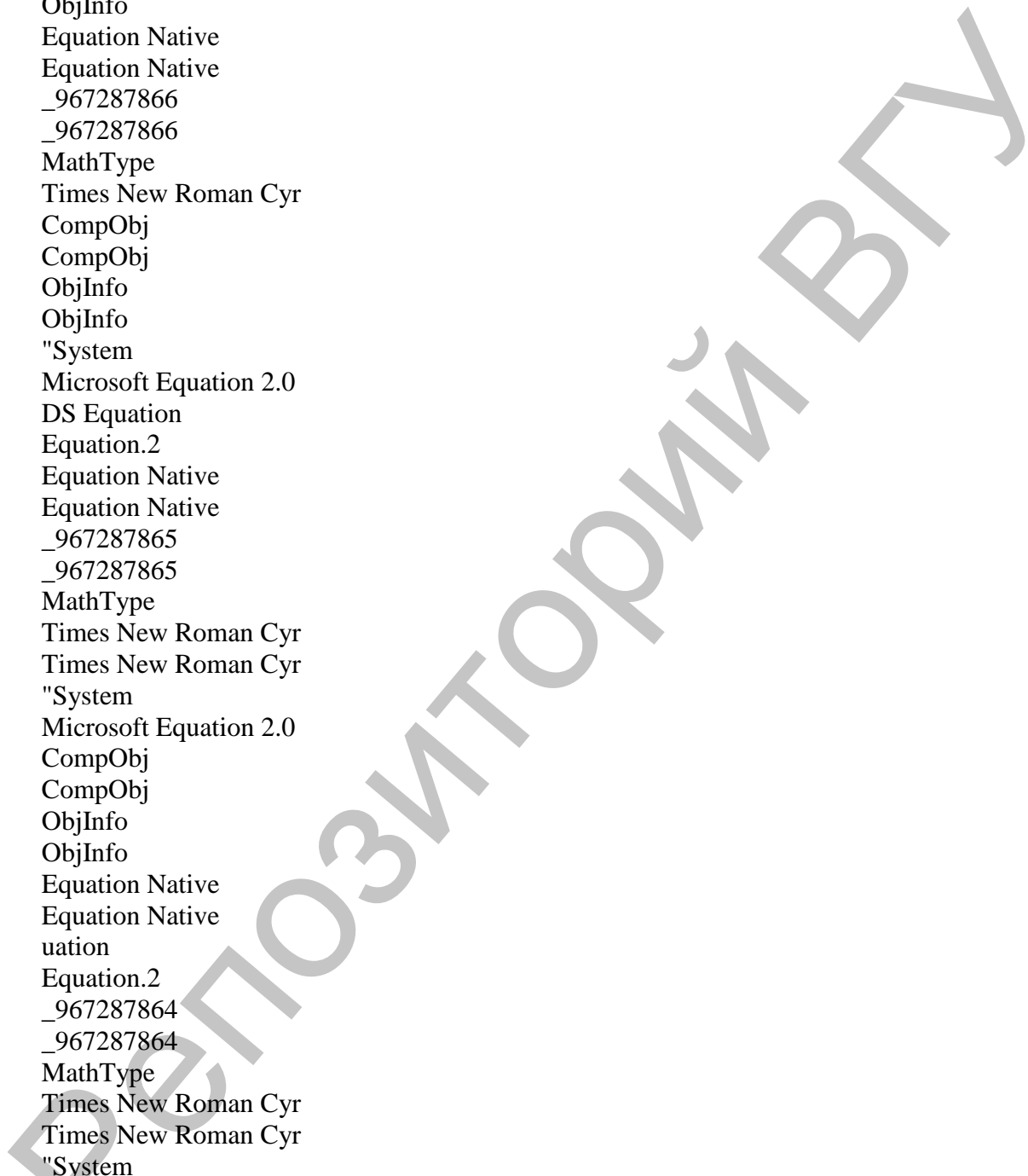
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967287878  
\_967287878  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287877  
\_967287877  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287875  
\_967287875  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation



Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287874  
\_967287874  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_967287873  
\_967287873  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287872  
\_967287872  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287871  
\_967287871

MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967287869  
\_967287869  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287868  
\_967287868  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287867  
\_967287867  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287866  
\_967287866  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287865  
\_967287865  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_967287864  
\_967287864  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

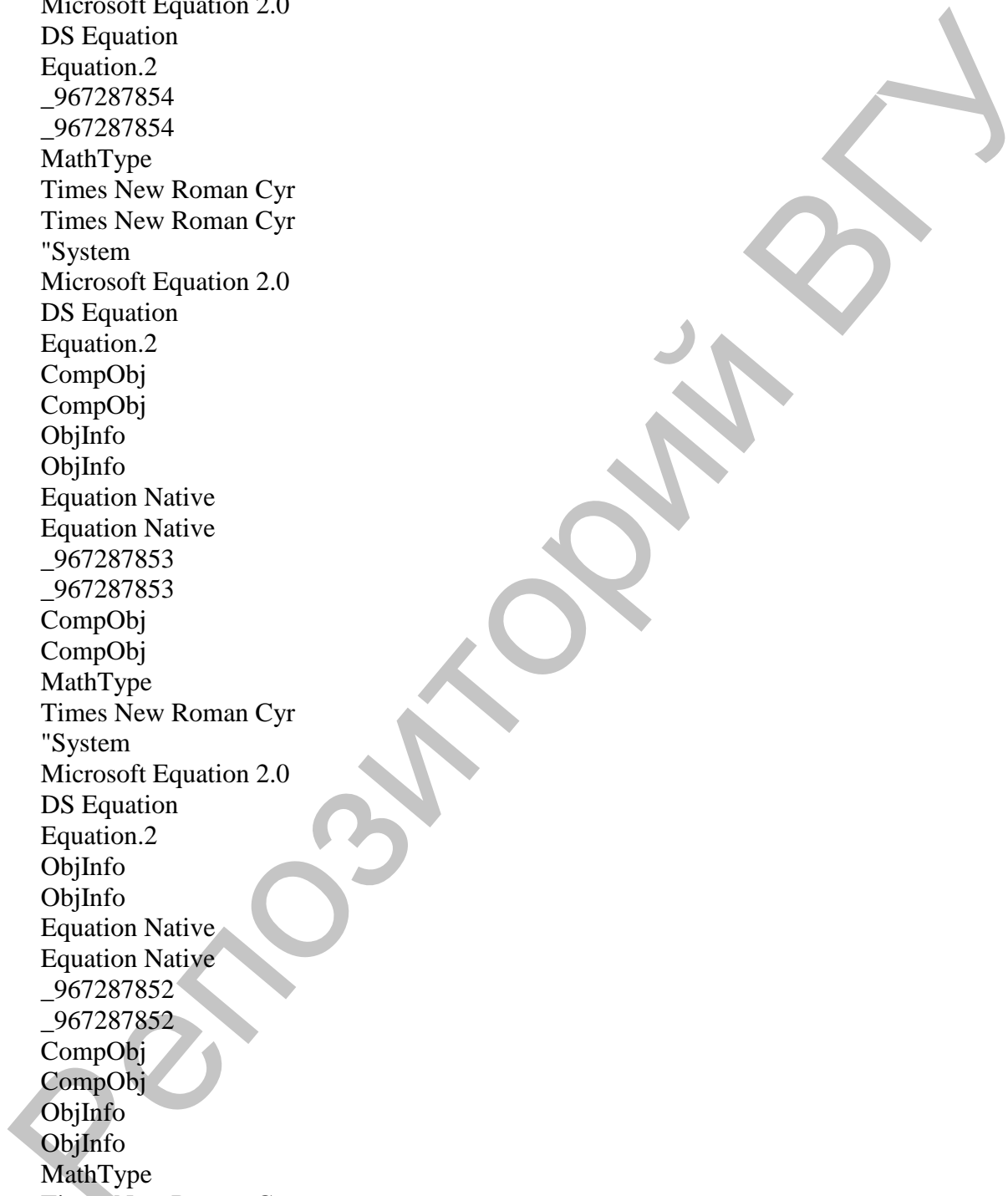


Equation Native  
Equation Native  
\_967287863  
\_967287863  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287861  
\_967287861  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287860  
\_967287860  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287859  
\_967287859  
MathType  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287858  
\_967287858  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287857  
\_967287857  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287855  
\_967287855  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr



Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287854  
\_967287854  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287853  
\_967287853  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287852  
\_967287852  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native



Equation Native  
\_967287851  
\_967287851  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
`Ã 967287850  
\_967287850  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287848  
\_967287848  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287847  
\_967287847  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287846  
\_967287846

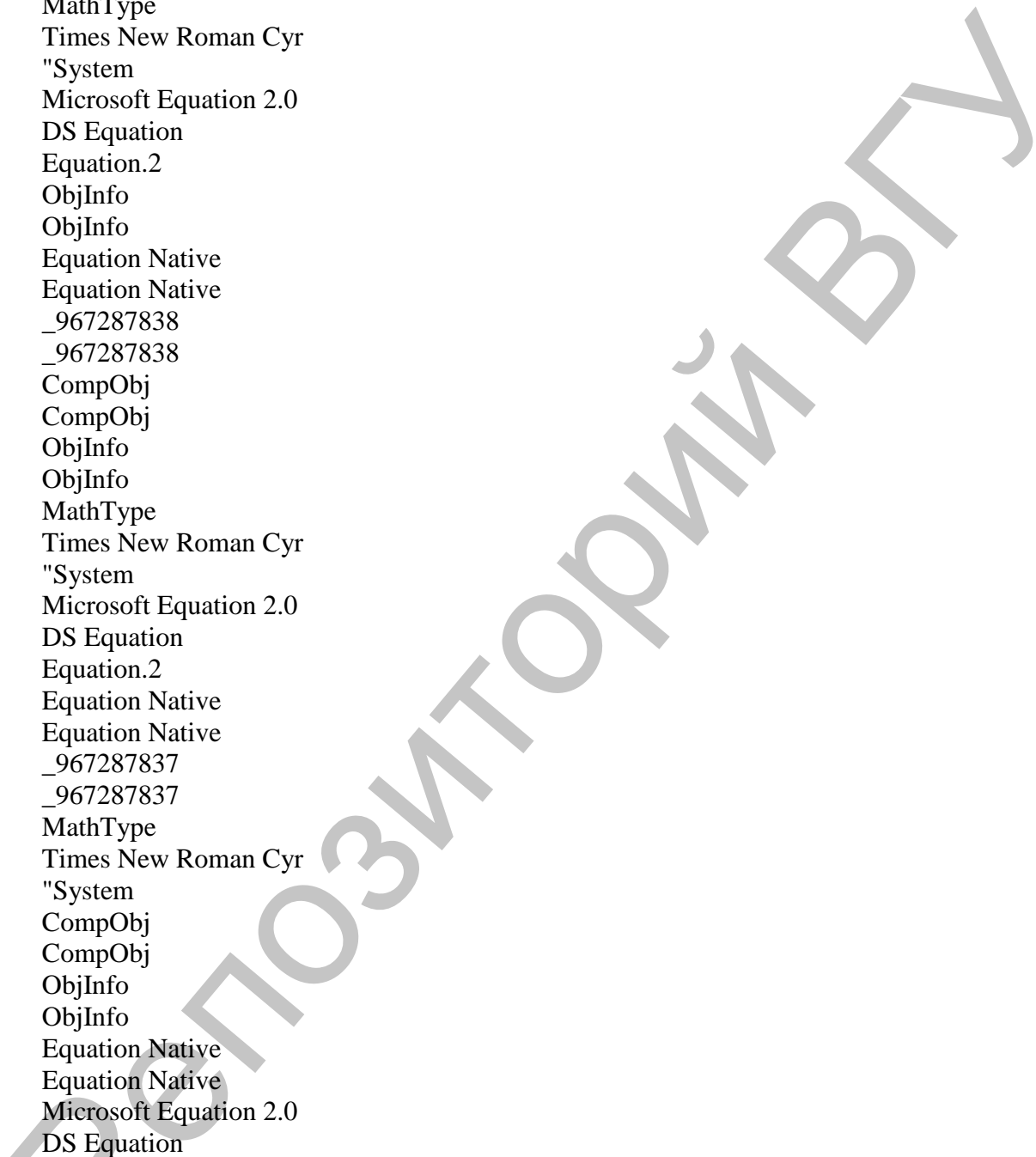
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
`Ã\_967287845  
\_967287845

MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287844  
\_967287844

MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
\_967287842  
\_967287842  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287841  
\_967287841  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287840  
\_967287840  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

\_967287839  
\_967287839  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287838  
\_967287838  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287837  
\_967287837  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287836  
\_967287836  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation



Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287834  
\_967287834  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287833  
\_967287833  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287832  
\_967287832  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr

Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967287831  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287830  
\_967287830  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287828  
\_967287828  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0



DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287826  
\_967287826  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967287825  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287822  
\_967287822  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System



Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287821  
\_967287821  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287820  
\_967287820  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287819  
\_967287819  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287818  
\_967287818  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287817  
\_967287817  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287815  
\_967287815  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType

Times New Roman Cyr  
Times New \_  
\_967287814  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287813  
\_967287813  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287812  
\_967287812  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287811  
\_967287811  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287810  
\_967287810  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287808  
\_967287808  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287807  
\_967287807  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287806  
\_967287806  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287805  
\_967287805  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287804  
\_967287804  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj

MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287802  
\_967287802  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287801  
\_967287801  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287800  
\_967287800  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman

Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287799  
\_967287799  
uation  
Equation.2  
&/HD(/H  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287798  
\_967287798  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287797  
\_967287797  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System

Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_967287795  
\_967287795  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287794  
\_967287794  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287793  
\_967287793  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation



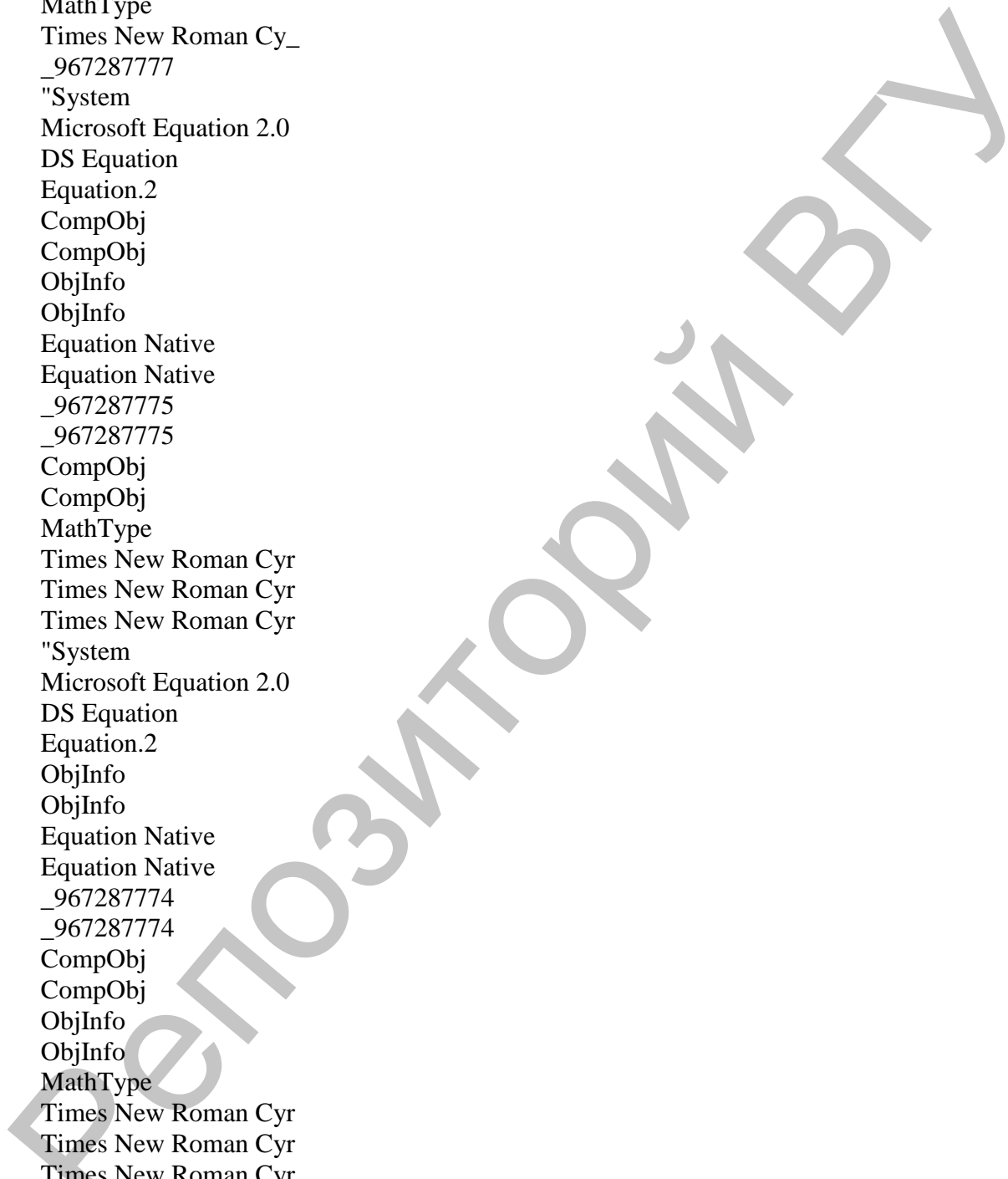
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287792  
\_967287792  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287791  
\_967287791  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287790  
\_967287790  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

\_967287789  
\_967287789  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287787  
\_967287787  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman \_  
\_967287786  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287785  
\_967287785  
CompObj  
CompObj

MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287784  
\_967287784  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287783  
\_967287783  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967287781  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287780  
\_967287780  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287779  
\_967287779  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287778  
\_967287778  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_967287777  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287775  
\_967287775  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287774  
\_967287774  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native



\_967287773  
\_967287773  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967287772  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287771  
\_967287771  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287770  
\_967287770  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287768  
\_967287768  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_967287767  
\_967287767  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
\_967287766  
\_967287766  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287765  
\_967287765  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Symbol  
Equation Native  
\_967287764  
\_967287764  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
&/H|(/H  
\_967287763



\_967287763  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287761  
\_967287761  
MathType  
Times  
CompObj  
CompObj  
New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
0'HA(/H  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287760  
\_967287760  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Symbol

-Ä Equation Native  
Equation Native  
\_967287759  
\_967287759  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
\_967287758  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
L'/Hb(/H  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287756  
\_967287756  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287754  
\_967287754  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287753  
\_967287753  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr

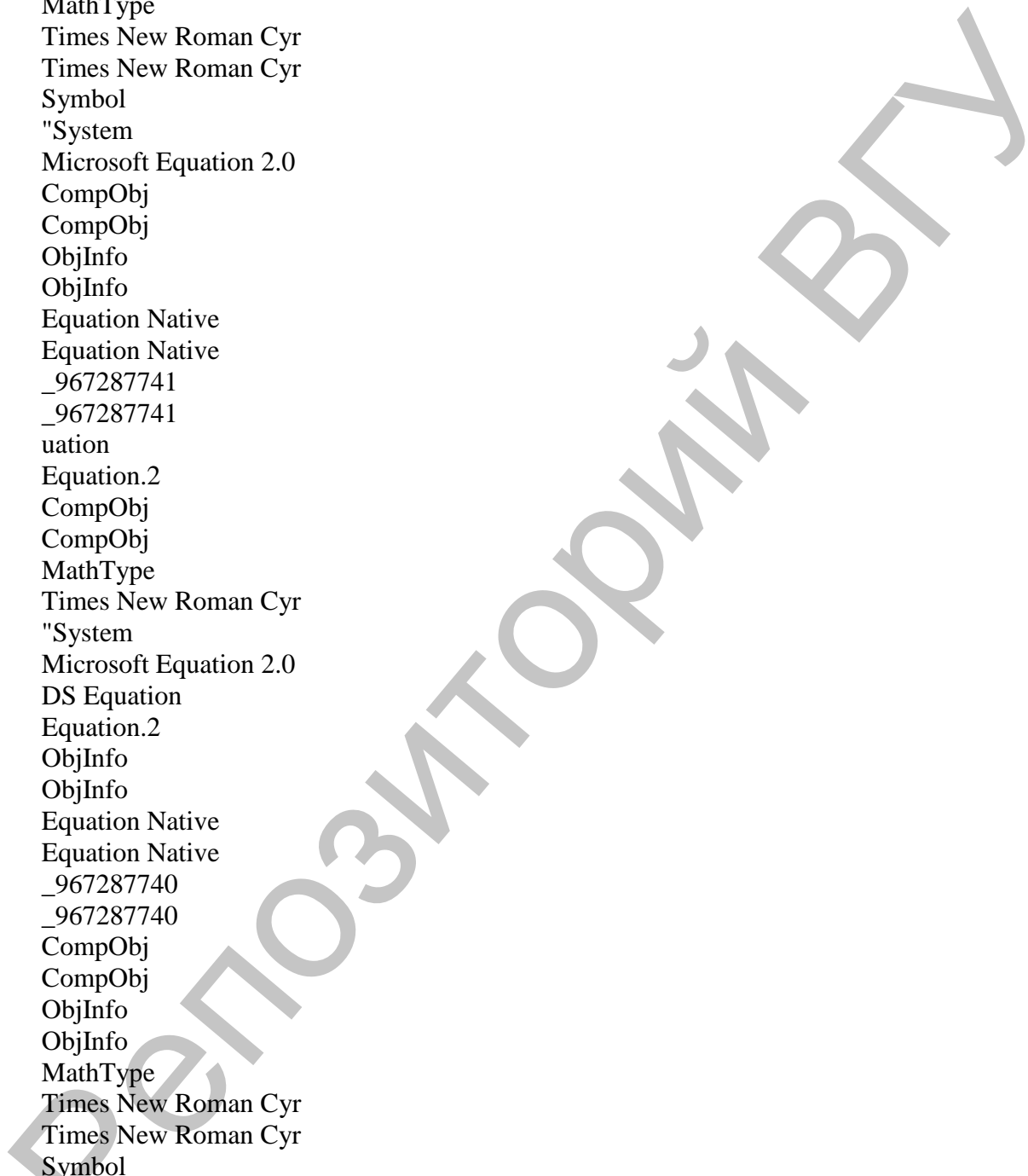
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287752  
\_967287752  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287751  
\_967287751  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2



ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287750  
\_967287750  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
'H()/H  
Equation Native  
\_967287748  
\_967287748  
Times New  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287747  
\_967287747  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287746  
\_967287746  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287745  
\_967287745  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New яяя  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287744  
\_967287744  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
\_967287743  
\_967287743  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287741  
\_967287741  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287740  
\_967287740  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native



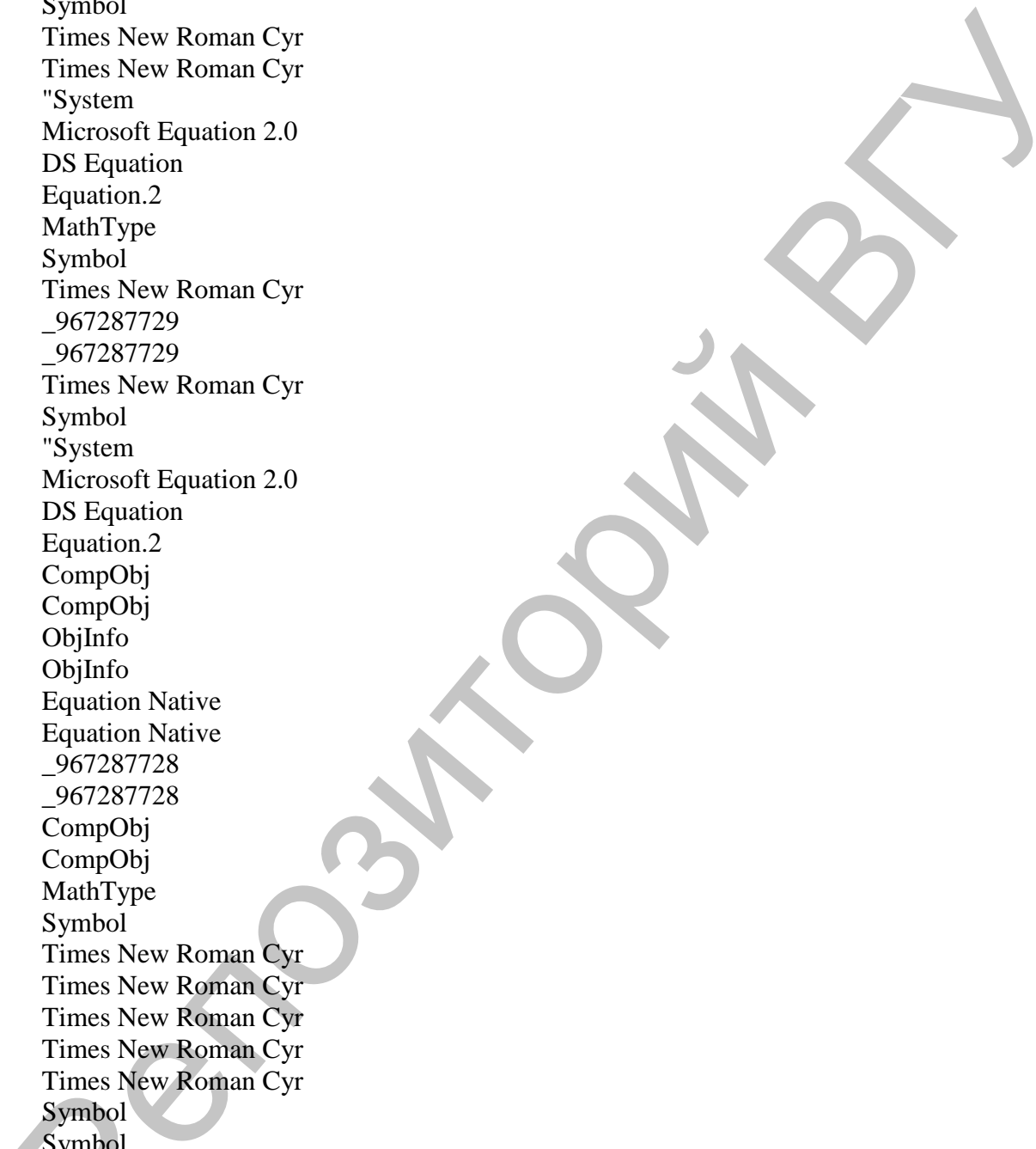
\_967287739  
\_967287739  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
"System  
windows  
spooler  
priority  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287738  
\_967287738  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287737  
\_967287737  
'/HL)/H  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native



Equation Native  
\_967287736  
\_967287736  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287735  
\_967287735  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967287733  
\_967287733  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287732  
\_967287732  
CompObj  
CompObj

MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287731  
\_967287731  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967287730  
\_967287730  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
\_967287729  
\_967287729  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287728  
\_967287728  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native



Equation Native  
\_967287726  
\_967287726  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967287725  
\_967287725  
MathType  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New \_  
\_967287724  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287723  
\_967287723  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287722  
\_967287722  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967287721  
\_967287721  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
s New Roman

Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
'Hl)/H  
\_967287720  
\_967287720  
MathType  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287718  
\_967287718  
MathType  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287717  
\_967287717

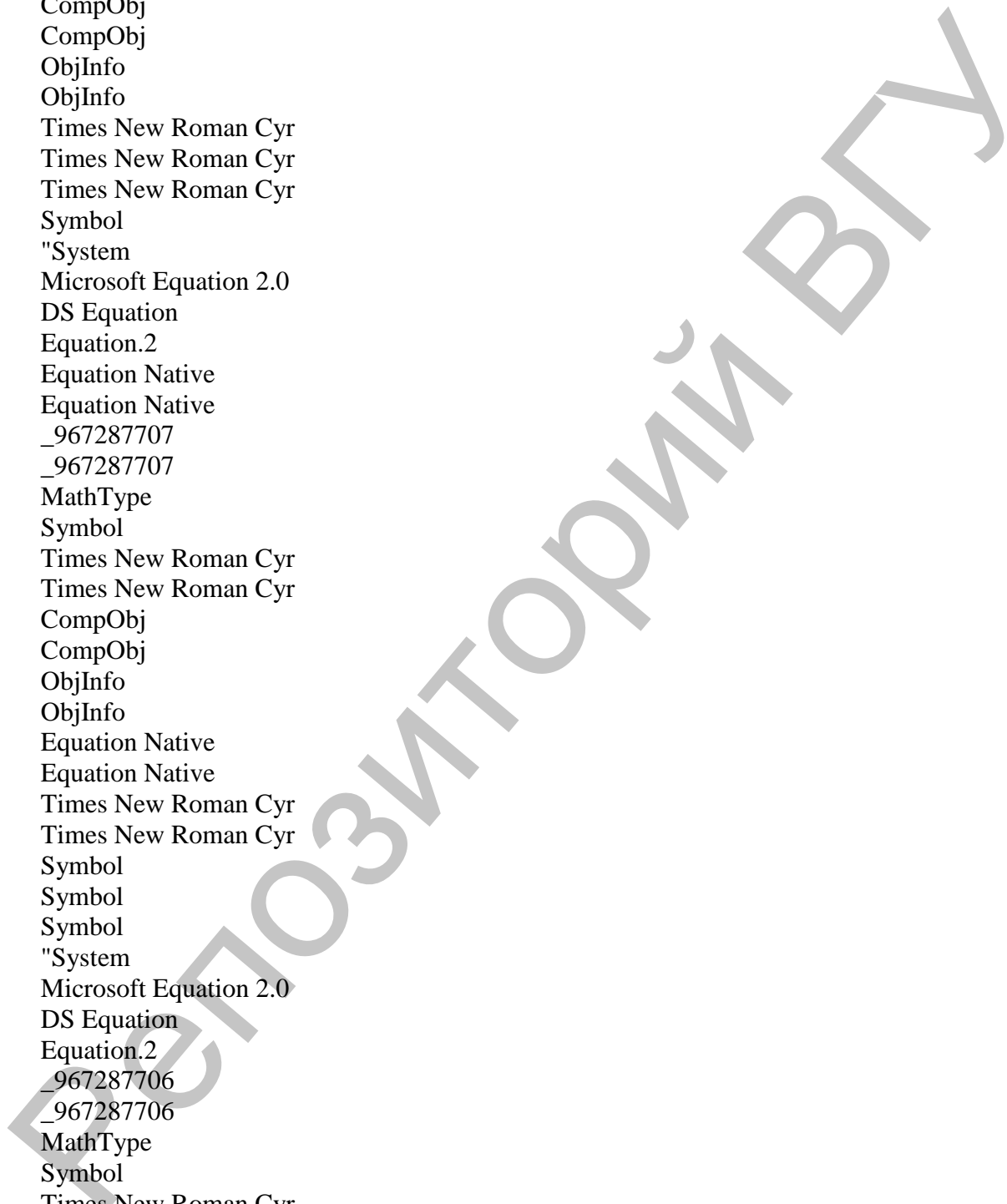
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287716  
\_967287716  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287715  
\_967287715  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287714  
\_967287714  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287713  
\_967287713  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native



Equation Native  
\_967287711  
\_967287711  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times Ne  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
w Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287710  
\_967287710  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287709  
\_967287709  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287708

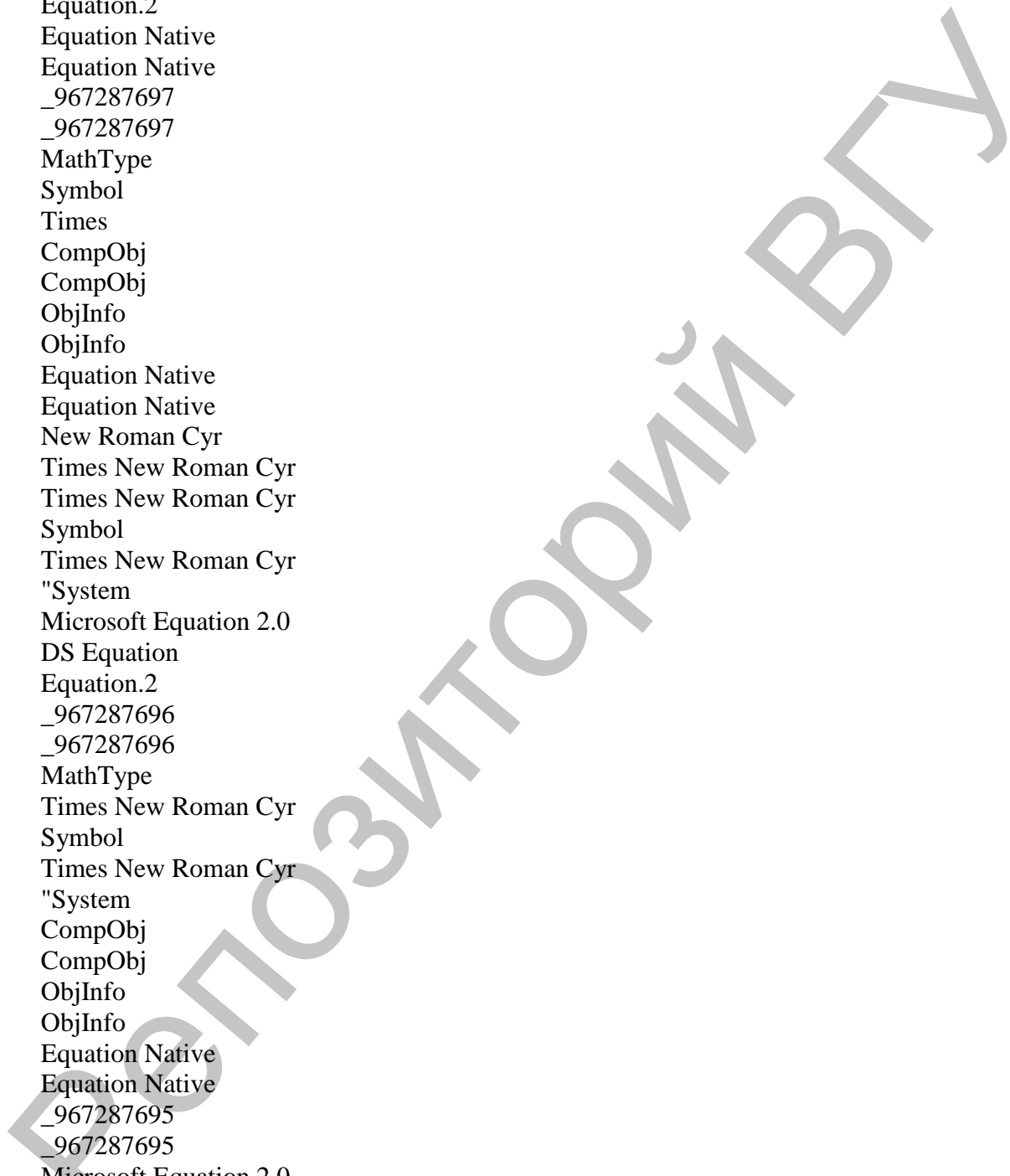
\_967287708  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287707  
\_967287707  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287706  
\_967287706  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr



"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287704  
\_967287704  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287703  
\_967287703  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287702  
\_967287702  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287701  
\_967287701  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287700  
\_967287700  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287699  
\_967287699  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287697  
\_967287697  
MathType  
Symbol  
Times  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287696  
\_967287696  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287695  
\_967287695  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol



Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287694  
\_967287694  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287693  
\_967287693  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times Ne  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
w Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287692  
\_967287692  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975755181  
\_975755181  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975755180  
\_975755180  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
&gEquation Native  
Equation Native  
\_975755179  
\_975755179  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_975755178  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975755223  
\_975755223  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native



\_975755222  
\_975755222  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292701  
\_967292701  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292700  
\_967292700  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
\_975758130  
\_975758130  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758129  
\_975758129  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758128  
\_975758128  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975758127  
\_975758127  
MathType  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758126  
\_975758126  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758125  
\_975758125  
MathType  
Times New Roman Суэяя  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758124  
\_975758124  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975758123  
\_975758123  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758122  
\_975758122  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758120  
\_975758120  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758119  
\_975758119  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975758118  
\_975758118  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758117  
\_975758117  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758116  
\_975758116  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758115  
\_975758115  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New \_  
\_975758114  
Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native



\_975758113  
\_975758113  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758112  
\_975758112  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758111  
\_975758111  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_975758110

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758109  
\_975758109  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758108  
\_975758108  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975757701  
\_975757701  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native



Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975757700  
\_975757700  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975757699  
\_975757699  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975757698  
\_975757698  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975757697  
\_975757697  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975757696  
\_975757696  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292653  
\_967292653  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292652  
\_967292652  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292651  
\_967292651  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_967292650  
\_967292650  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292648  
\_967292648  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292647  
\_967292647  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman CyE  
Equation Native  
\_967292646  
\_967292646  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
\_967292645  
\_967292645  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292644  
\_967292644  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292643  
\_967292643  
MathType  
Times New Roman Cyr  
HPHu  
ne  
y  
203  
ууИГЛЪiQr=j00  
w  
}7>hK`жx

VR†>cH(8N+ě2Da

P

\$hPtG!wI

,

XУ04o¶YWwЫlë-eOГ

jXbG@jq\_A(&ЩўЫ

\$RgH!D+з

5<)s

"

l\

B!P.+J

\_9A;x;

ivQ.jh

A)JS9z

РБлгхЦ[>vjuЪ ЪЙ€Q7%&32K4

3mOIX

#№XV[]tCEU{

3шКw'Yki"

5Д;чтЛ/

5t,8CPo»п>XB~Io'

~3~xNGэYdI

QбЎX‘5†’,,.OЉ'†M/ф%ee

zC©

szC4□ in

Kv1-(ZQyA,X°Ъ

>8€=GюO|ħa2

x\_ G+k

H!

Y'ÏU,ГhY8B}

O"ытë...ЫПU]C

\$NкЉс@Fdd

9

`=h;o8negчсK\$C

"Ы"Шj%oСЫтљк@щв</ЪљмА}еь\$zD□PG)

WulP%Д[q

HhчlАь

aЦ|ФђPMTГ1ъУ8в<s?ЯjQItj

gФЁG,БЎ†мхСН†Набй г

L!

g.../,,хС

gжh={Jhљ8qŷDf

b

:

OГ8\*:

I

`

&5L"ю”

/

%  
fMΠAF^Φ:F  
i^Y}! n'EŸrШA№  
"  
-  
xjOMOЧ-i6Zi)gmEl<†  
!  
IFZц~ε4kbo  
\*BOГй5 FИЦaK7LtYW5NnDK-Yi&Os  
FP  
4k  
Ж,@a:\*ES  
,  
q!`r\HZ;†  
!  
o  
3БЦ—VЛЬ%Tyh3YR<LzZб<E  
8  
8g-3}iCGq08@жж  
9St¶N0§i.o9†  
]y'kHX4 \*+  
-11 }<-  
<\_ 'A  
7  
u  
GэЪа'gHИЦ(№X<}K“,<'  
.rБ\ŸP#d\_0}3  
ун5AΠi\_#Чÿz3+Wл,G}  
>9G\JMn@z  
r-&l~>q|a|)pM6p\_WJ!ъh}  
}39=.w`°Q-  
CE<"ZU  
G  
+Ыишу—C.]S,,CL  
ME<#Ъ4Kgne  
A%СЧOEsI3TиЩ[SI3q'w  
?  
8Ÿ5Xj:ME<#Z  
gn  
3=  
dc<Kg)pa  
вэЪа'пгiQPX<zЙTy2H  
5~Г%FO-л0T  
#  
UУydOЦ=r Bs«објЛ  
0зE~S3Айxz3K&10  
J  
}  
kNn

E~!>R]i«1N<ZЦМ  
Qн<eyЕльЎЁ¶эSYсь/Г3Ok>  
}v  
UYJD,T  
"  
ЕКZ5flyWe  
G  
+eз|C|!  
)  
\‘MщUuP  
ей•ГtS2ТаЯРМГ[ЦRhPkf  
~АюВ ц`d=3+Iar...№  
4К—I/}O^fЦ  
-yO  
M&0FKd  
=  
v\_P\+h  
3wv\_i>м`ль+x%A  
0Щ(√БВNAO X+  
9  
)  
0e0İ.eiйjF%R...ё,КУЖФSeBT№[ЪЯs9J;u  
}3ZEDhpS  
\*tC  
В  
:Ъÿ@Nt'=F·-K\ř35  
}3ZEDhpS  
\*tC  
В  
:Ъÿ@Nt'=F·-K\ř35  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292641  
\_967292641  
MathType  
Symbol  
CompObj  
CompObj



ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292640  
\_967292640  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292639  
\_967292639  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native



\_967292638  
\_967292638  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292637  
\_967292637  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967292636  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292634

\_967292634  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292633  
\_967292633  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292632  
\_967292632  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292631  
\_967292631  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292630  
\_967292630  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975915248  
\_975915248  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292625  
\_967292625  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292624  
\_967292624  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292623  
\_967292623  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292622  
\_967292622  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967292621  
\_967292621  
MathType  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292619  
\_967292619  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916166  
\_975916166  
uation

Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916165  
\_975916165  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916164  
\_975916164  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

\_975916163  
\_975916163  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916162  
\_975916162  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916161  
\_975916161  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native



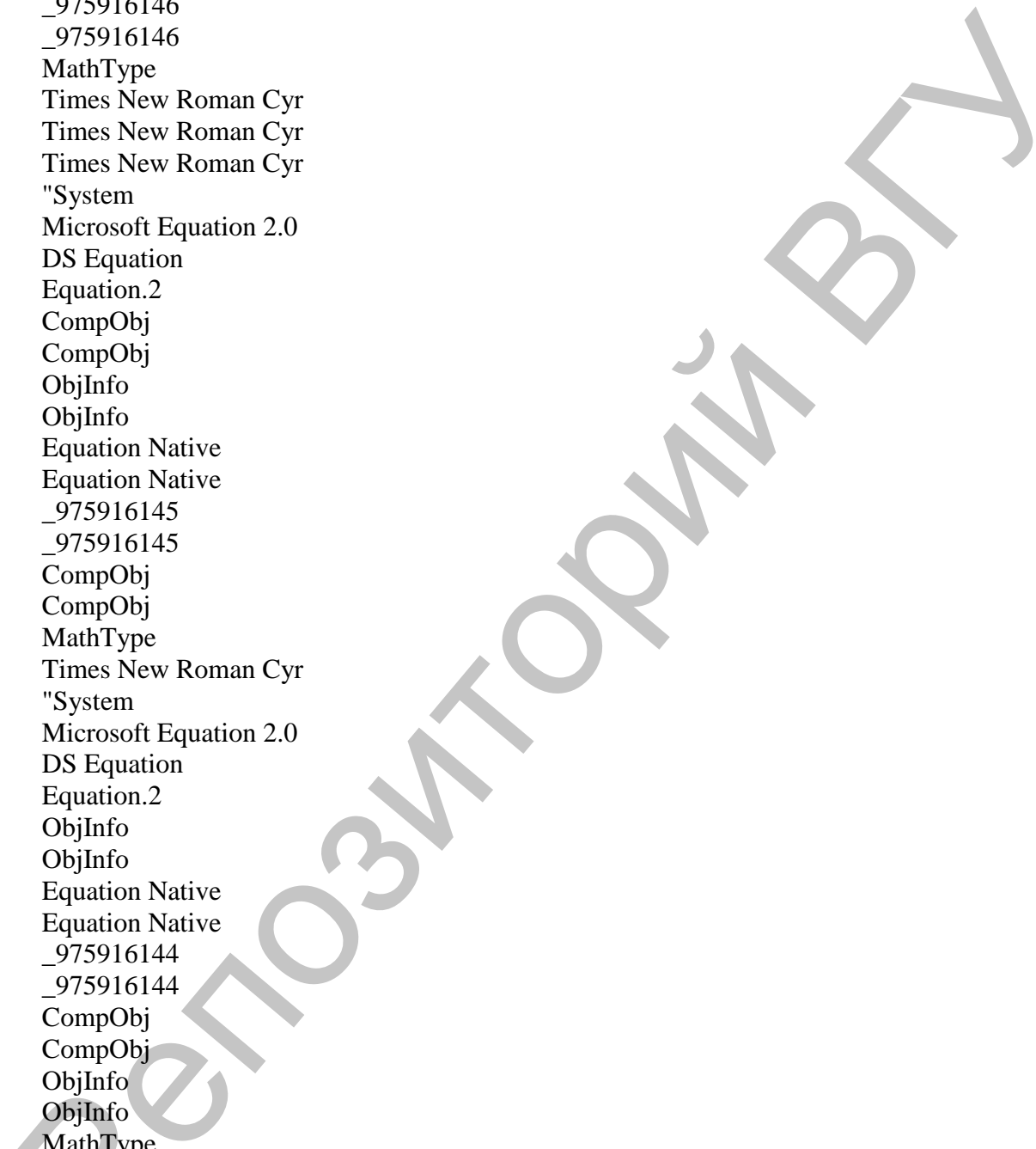
\_975916160  
\_975916160  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_975916159  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916158  
\_975916158  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916157  
\_975916157  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916156  
\_975916156  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975916155  
\_975916155  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916154  
\_975916154  
CompObj  
CompObj

MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916153  
\_975916153  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916152  
\_975916152  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975916150  
\_975916150  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916149  
\_975916149  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916148  
\_975916148  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916147  
\_975916147  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_975916146  
\_975916146  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916145  
\_975916145  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916144  
\_975916144  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native



Equation Native  
\_975916143  
\_975916143  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975916142  
\_975916142  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916141  
\_975916141  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
\_975916140  
\_975916140  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916139  
\_975916139  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
GÀ\_975916138  
\_975916138  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916137  
\_975916137  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916136  
\_975916136  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman CyE  
Equation Native  
\_975916135  
\_975916135  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType



Times New Roman Cy\_  
\_967292593  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292556  
\_967292556  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292555  
\_967292555  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292554  
\_967292554  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292553  
\_967292553  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292551  
\_967292551  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292550  
\_967292550  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType

Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292549  
\_967292549  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_967292548  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292547  
\_967292547  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292546  
\_967292546  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967292544  
\_967292544  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New \_

\_967292543  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292542  
\_967292542  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292541  
\_967292541  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292540  
\_967292540  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_967292539  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292537  
\_967292537  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292536  
\_967292536  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292535  
\_967292535  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967292534  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292533  
\_967292533  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292532  
\_967292532  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman CyE  
Equation Native  
\_967292530  
\_967292530  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967292529  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation



Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292528  
\_967292528  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292527  
\_967292527  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292526  
\_967292526  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292525  
\_967292525  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292523  
\_967292523  
MathType  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292522  
\_967292522  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292521  
\_967292521  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_967292520  
\_967292520  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292519  
\_967292519  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

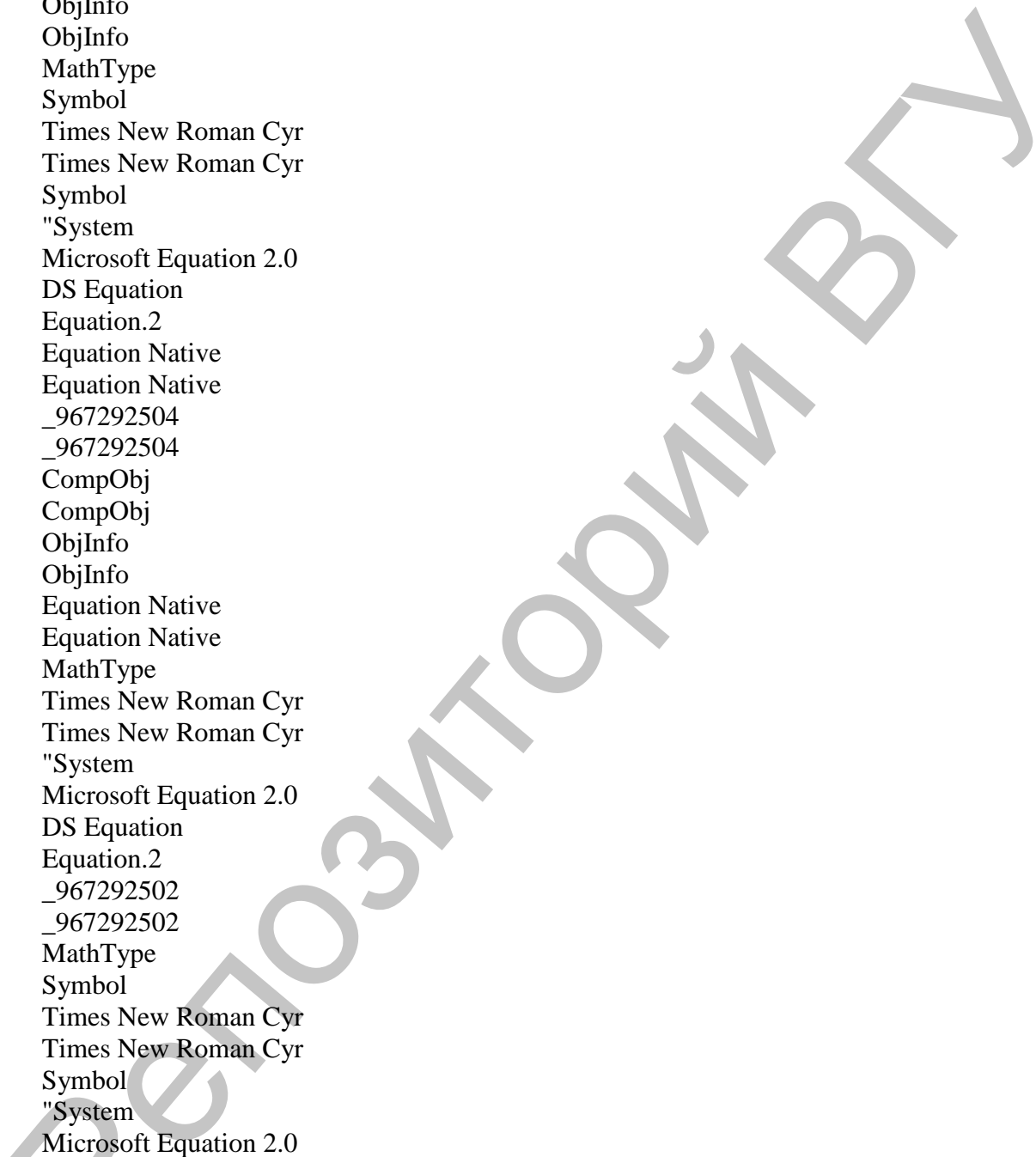
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292518  
\_967292518  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman CyE  
Equation Native  
\_967292516  
\_967292516  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292515  
\_967292515  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292514  
\_967292514  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975919800  
\_975919800  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292513  
\_967292513  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times Ne  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
w Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
\_967292512  
\_967292512  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292511  
\_967292511  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
ing Changes  
Tab Stop C  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292509  
\_967292509  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292508  
\_967292508  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292507  
\_967292507  
MathType  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292506  
\_967292506  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

\_967292505  
\_967292505  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292504  
\_967292504  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292502  
\_967292502  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native



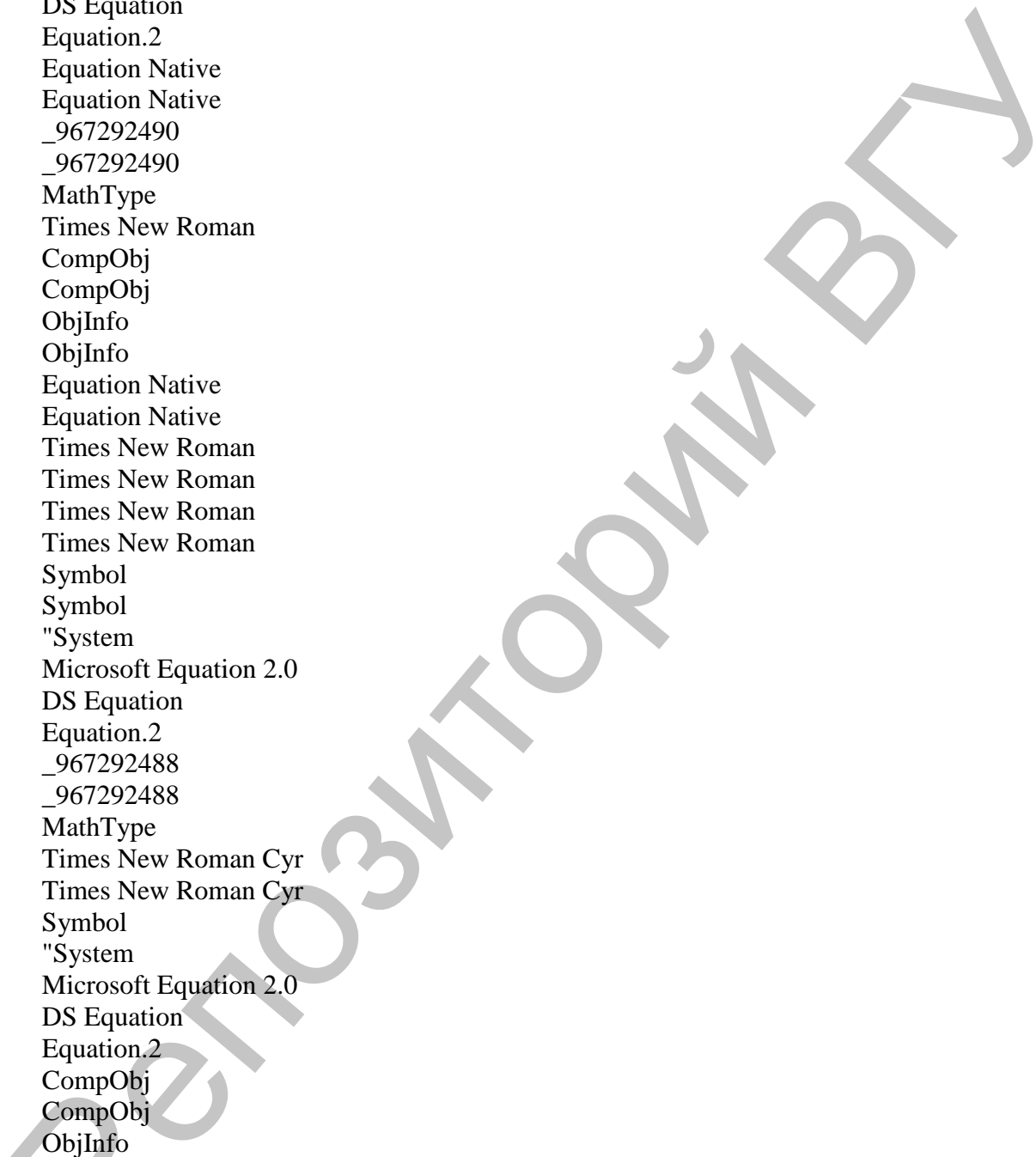


\_967292501  
\_967292501  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292500  
\_967292500  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292499  
\_967292499  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

\_967292498  
\_967292498  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292497  
\_967292497  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292495  
\_967292495  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292494  
\_967292494  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292493  
\_967292493  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292492  
\_967292492  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292491  
\_967292491  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType

Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292490  
\_967292490  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292488  
\_967292488  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292487  
\_967292487  
CompObj  
CompObj  
MathType



Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292486  
\_967292486  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
`AEquation Native  
Equation Native  
\_967292485  
\_967292485  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292484  
\_967292484  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292483  
\_967292483  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292481  
\_967292481  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292480  
\_967292480  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292479  
\_967292479  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292478  
\_967292478  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292477  
\_967292477  
MathType

Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292475  
\_967292475  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_967292474  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native



Equation Native  
\_967292473  
\_967292473  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292472  
\_967292472  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Equation Native  
\_967292471  
\_967292471  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0



DS Equation  
Equation.2  
\_967292470  
\_967292470  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292468  
\_967292468  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292467  
\_967292467  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292466  
\_967292466  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292465  
\_967292465  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292464  
\_967292464  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292463  
\_967292463  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292461  
\_967292461  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_967292460  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292459  
\_967292459

CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292458  
\_967292458  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman CyE  
Equation Native  
\_967292457  
\_967292457  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292456  
\_967292456  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292454  
\_967292454  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292453  
\_967292453  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292452  
\_967292452  
MathType

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
-Ä \_967292451  
\_967292451  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292450  
\_967292450  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292449

\_967292449  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292447  
\_967292447  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_967292446  
\_967292446  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292445  
\_967292445  
CompObj  
CompObj



MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292444  
\_967292444  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292443  
\_967292443  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
\_967292442  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292440  
\_967292440  
MathType  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292439  
\_967292439  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292438  
\_967292438  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
\_967292437  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292436  
\_967292436  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292435  
\_967292435  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292433  
\_967292433  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292432  
\_967292432  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292431  
\_967292431  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292430  
\_967292430  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292429  
\_967292429  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975920523  
\_975920523  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native



\_975920522  
\_975920522  
MathType  
Symbol  
"System  
CompObj  
CompObj  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975920551  
\_975920551  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975920550  
\_975920550  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr

\_967292422  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292420  
\_967292420  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292419  
\_967292419  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292418  
\_967292418  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292417  
\_967292417  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292416  
\_967292416  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292415  
\_967292415  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType



Times New Roman CyE  
Equation Native  
\_967292413  
\_967292413  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292412  
\_967292412  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292411  
\_967292411  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292410  
\_967292410  
MathType  
Times New Roman

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
s New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975920818  
\_975920818  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292407  
\_967292407  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj



ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292406  
\_967292406  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292405  
\_967292405  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967292404  
\_967292404  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292403

\_967292403  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292402  
\_967292402  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292400  
\_967292400  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Symbol  
-Ä Equation Native  
Equation Native  
\_967292399  
\_967292399  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292398  
\_967292398  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292397  
\_967292397  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292396  
\_967292396  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman  
"System  
Times Ne  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292395  
\_967292395  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292393  
\_967292393  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292392  
\_967292392

CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292391  
\_967292391  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975920867  
\_975920867  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292390  
\_967292390  
MathType  
Symbol

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292389  
\_967292389  
MathType  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292388  
\_967292388  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292386  
\_967292386  
CompObj



CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292385  
\_967292385  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292383  
\_967292383  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo



ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292382  
\_967292382  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292381  
\_967292381  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292380  
\_967292380  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292378  
\_967292378  
uation

Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292377  
\_967292377  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292376  
\_967292376  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292375  
\_967292375  
MathType

Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
tuFilterClass  
regeDi  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292373  
\_967292373  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292372

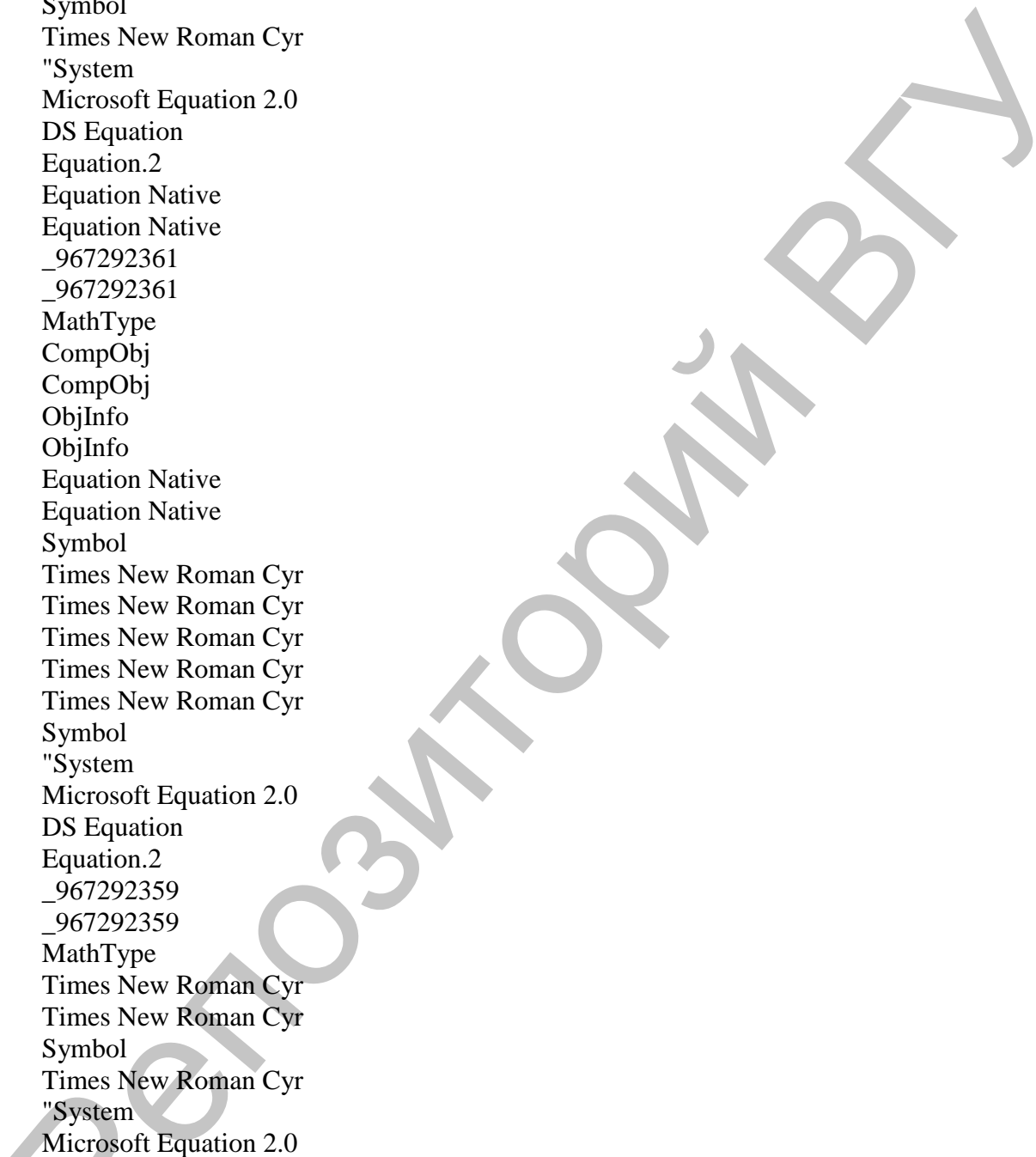
\_967292372  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292371  
\_967292371  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292370  
\_967292370  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292369  
\_967292369  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292368  
\_967292368  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967292367  
\_967292367  
MathType  
Symbol  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol



Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292365  
\_967292365  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292363  
\_967292363  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292362  
\_967292362  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType

Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292361  
\_967292361  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292359  
\_967292359  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native





\_967292358  
\_967292358  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
"System  
ath  
Size: Full  
Zoom:  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292357  
\_967292357  
MathType  
Symbol  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967292356  
\_967292356

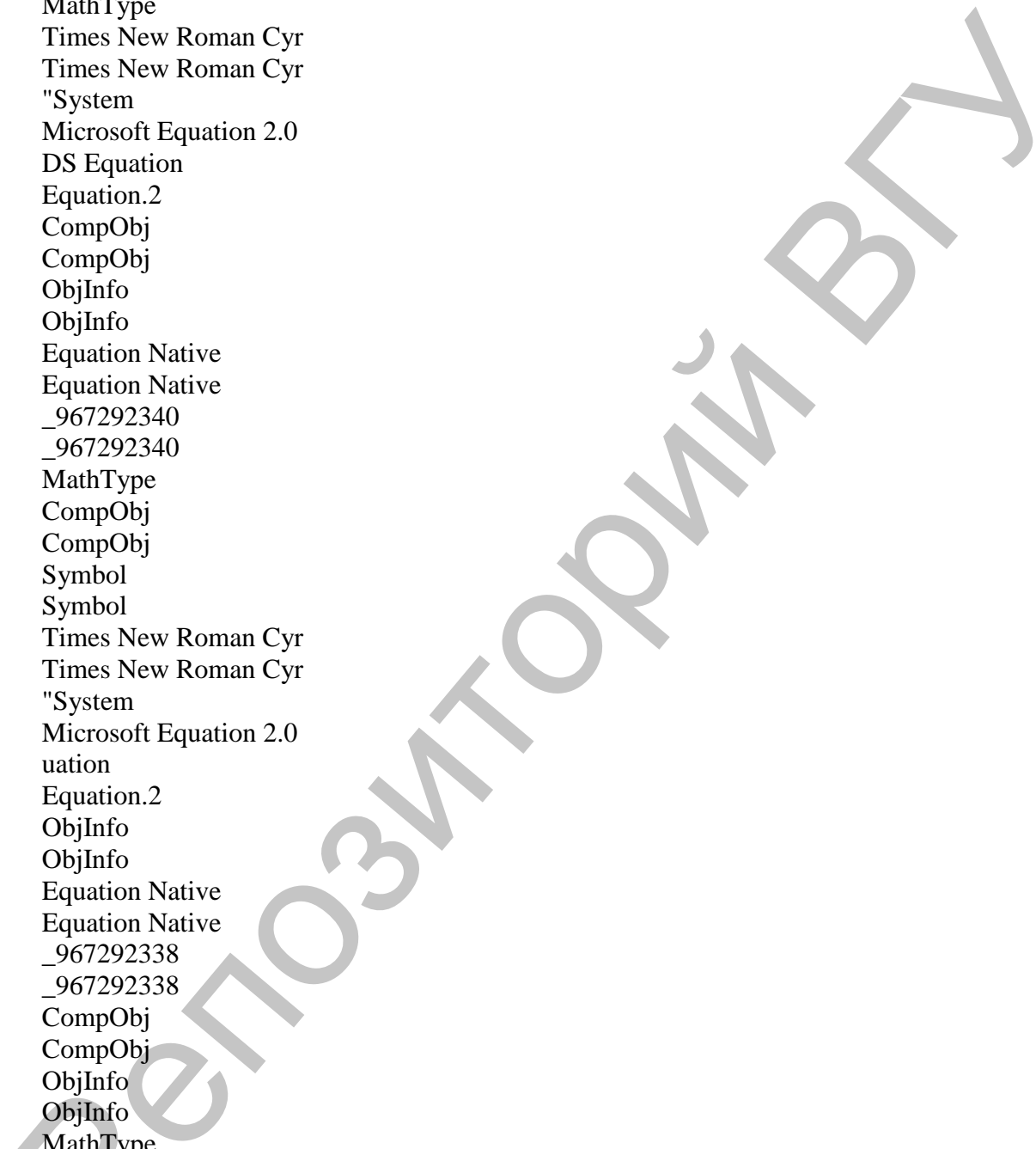
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292355  
\_967292355  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292353  
\_967292353  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292352  
\_967292352  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292351  
\_967292351  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292350  
\_967292350  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292349  
\_967292349  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292348  
\_967292348  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292347  
\_967292347  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292345  
\_967292345  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292344  
\_967292344  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292343  
\_967292343  
MathType  
Times New Roman  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292342  
\_967292342  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
MT Extra  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
\_967292341  
\_967292341  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292340  
\_967292340  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
uation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292338  
\_967292338  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native



\_967292337

\_967292337

MathType

Symbol

CompObj

CompObj

ObjInfo

ObjInfo

Equation Native

Equation Native

Symbol

Symbol

Symbol

Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr

Symbol

Symbol

"System

Microsoft Equation 2.0

DS Equation

Equation.2

MathType

Symbol

\_967292336

\_967292336

Symbol

Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr

"System

Microsoft Equation 2.0

DS Equation

Equation.2

CompObj

CompObj

ObjInfo

ObjInfo

Equation Native

Equation Native

\_967292335

\_967292335

CompObj

CompObj

MathType

Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr

"System

Microsoft Equation 2.0

DS Equation

Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292334  
\_967292334  
MathType  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292333  
\_967292333  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292331  
\_967292331  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292330



\_967292330  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292329  
\_967292329  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292328  
\_967292328  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
&#x2113;\_967292327  
\_967292327  
MathType  
Times New Roman

Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292326  
\_967292326  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292324  
\_967292324  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292323  
\_967292323  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System

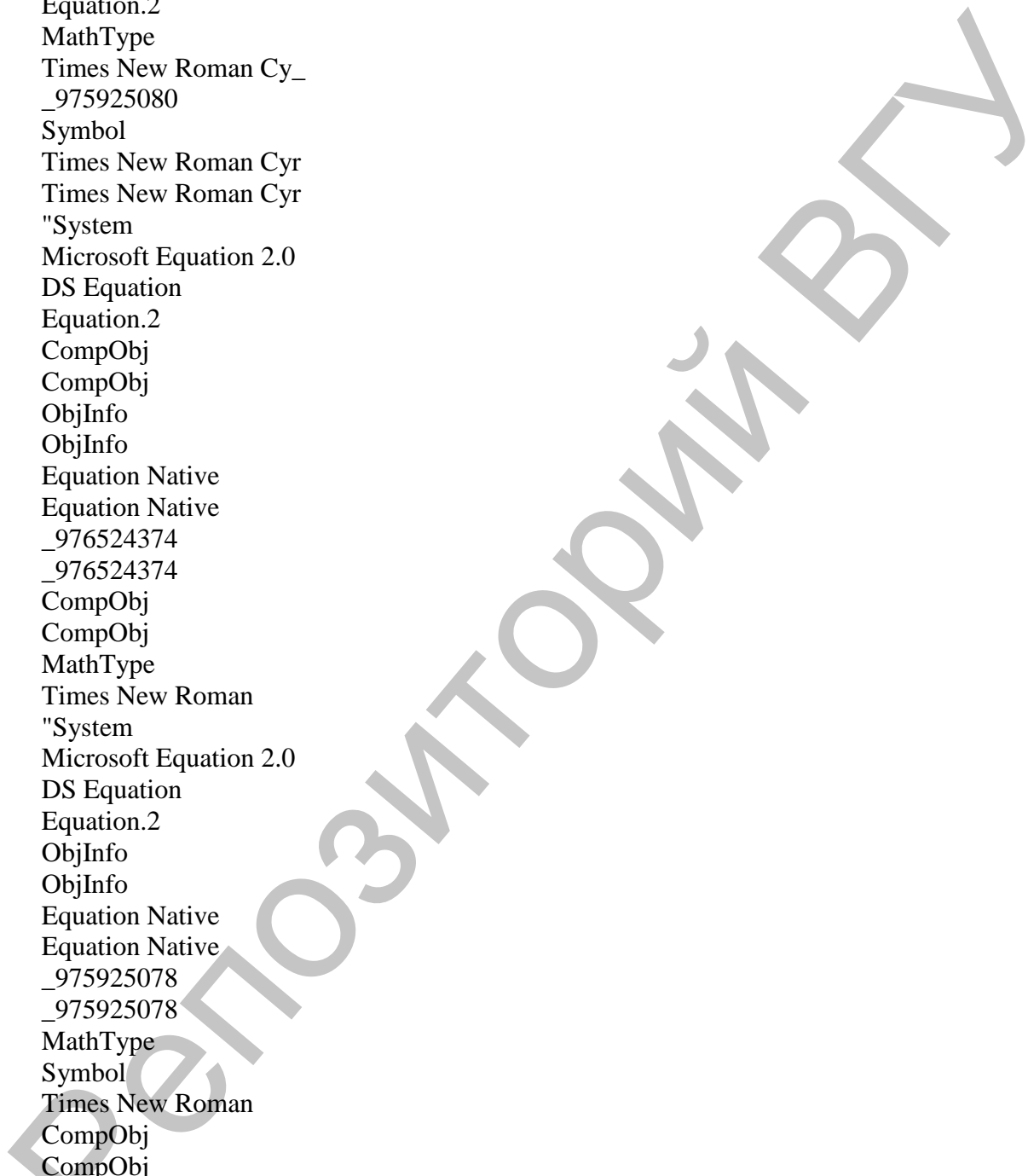
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292322  
\_967292322  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292321  
\_967292321  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292320  
\_967292320  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292319  
\_967292319  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292318  
\_967292318  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292313  
\_967292313  
New Roman  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292312  
\_967292312  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ÅEquation Native  
Equation Native  
\_967292311  
\_967292311  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
\_967292310  
\_967292310  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292309  
\_967292309  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292307  
\_967292307  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292306  
\_967292306  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_975925080  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976524374  
\_976524374  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975925078  
\_975925078  
MathType  
Symbol  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native



Equation Native  
\_975925077  
\_975925077  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
-Å \_967294475  
\_967294475  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294474  
\_967294474  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294472  
\_967294472  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo



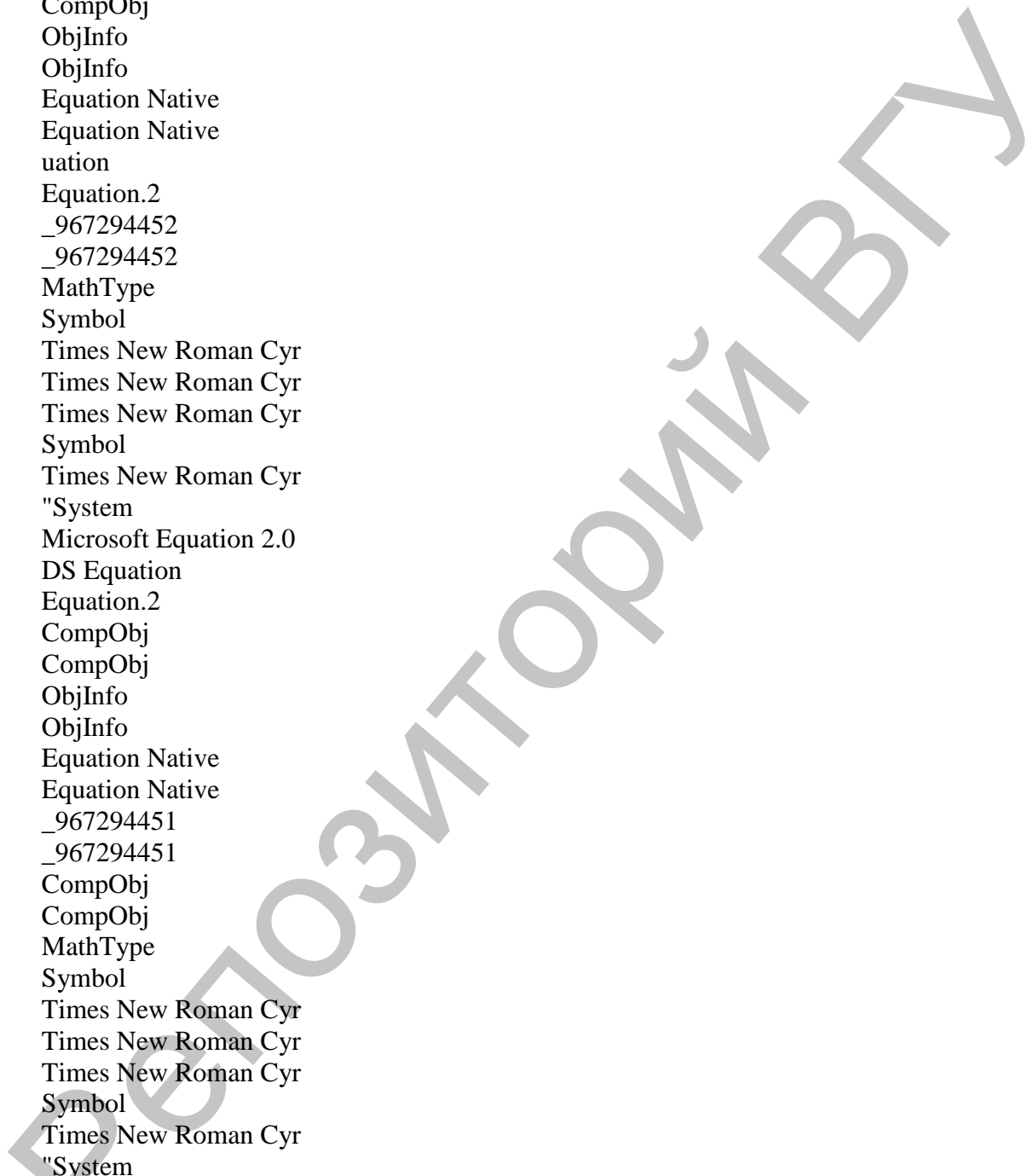
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294471  
\_967294471  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294465  
\_967294465  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294463  
\_967294463  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976526086  
\_976526086  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294458  
\_967294458  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_967294457  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2



CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294456  
\_967294456  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294455  
\_967294455  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294454  
\_967294454  
MathType

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_967294452  
\_967294452  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294451  
\_967294451  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native



\_967294450  
\_967294450  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294449  
\_967294449  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294448  
\_967294448  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294447

\_967294447  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294445  
\_967294445  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294444  
\_967294444  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294443  
\_967294443

MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294442  
\_967294442  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294441  
\_967294441  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
uation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294440  
\_967294440  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
\_967294438  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294437  
\_967294437  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294436  
\_967294436  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

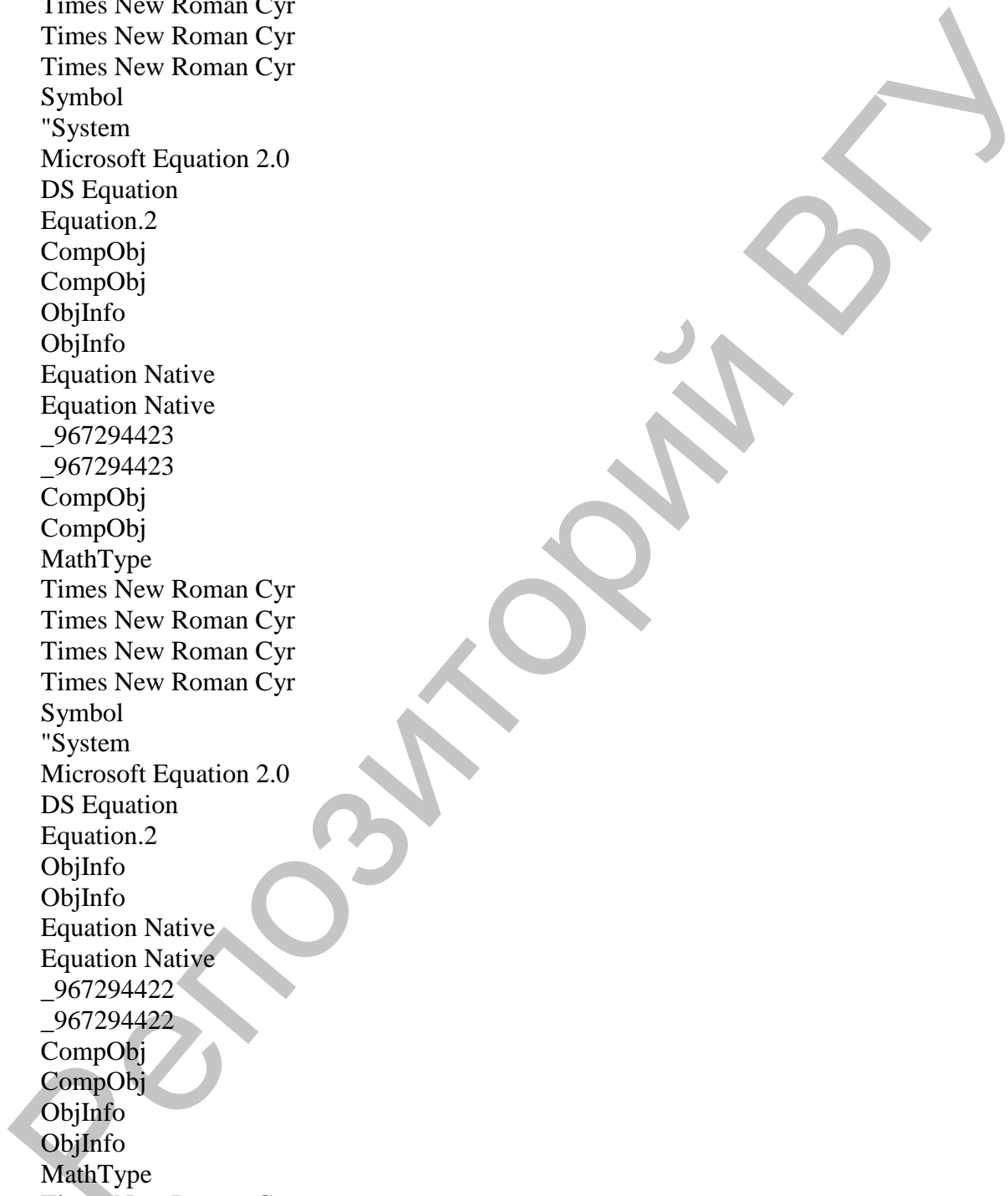


MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294435  
\_967294435  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294434  
\_967294434  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294432  
\_967294432  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

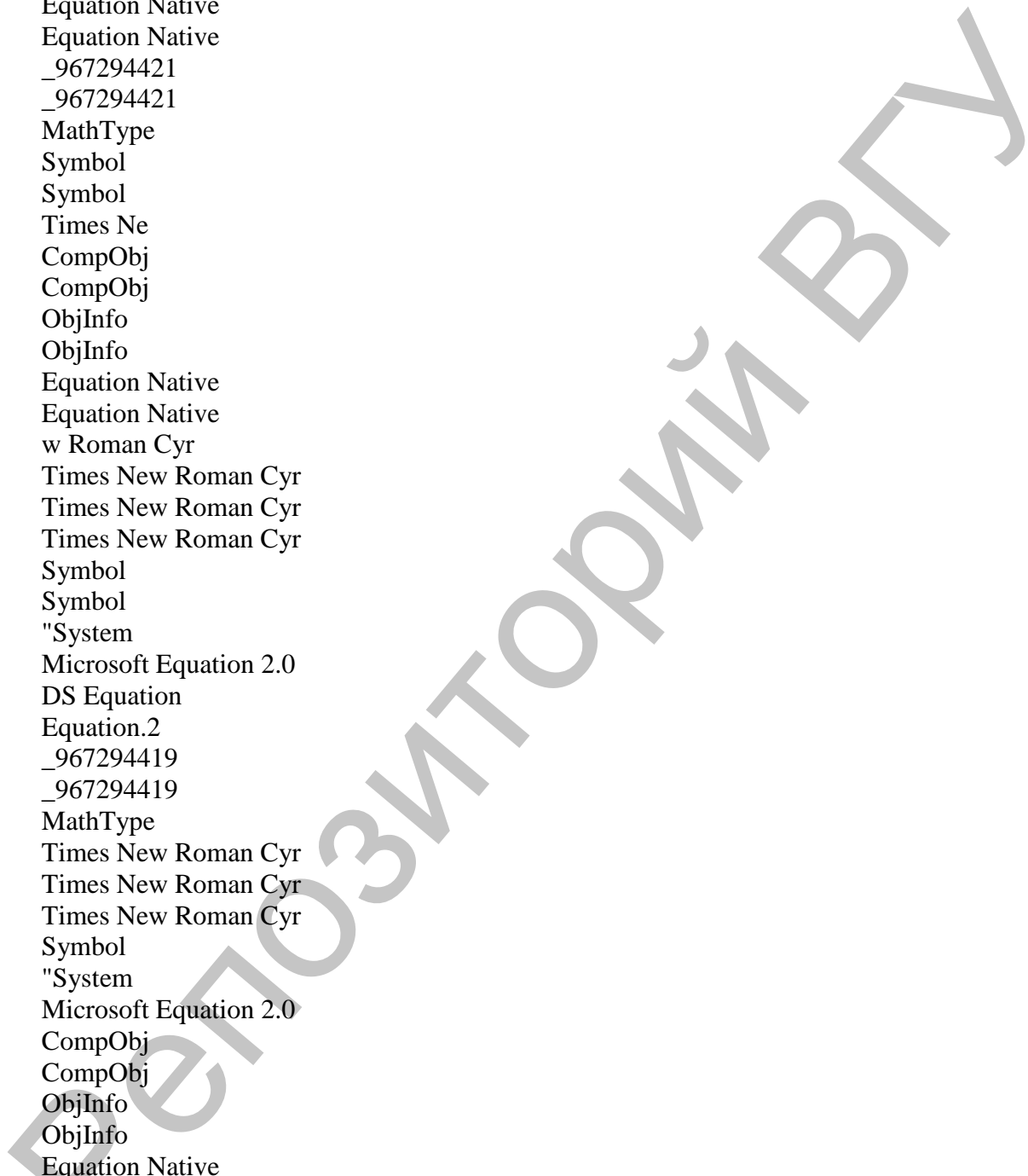
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294431  
\_967294431  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294430  
\_967294430  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_967294429  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

\_967294428  
\_967294428  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294427  
\_967294427  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294425  
\_967294425  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

\_967294424  
\_967294424  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294423  
\_967294423  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294422  
\_967294422  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol



"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294421  
\_967294421  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times Ne  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
w Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294419  
\_967294419  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294418  
\_967294418  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj



MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294417  
\_967294417  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294416  
\_967294416  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294415  
\_967294415  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr



"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294414  
\_967294414  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294412  
\_967294412  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294411  
\_967294411  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native

Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
X\_967294410  
X\_967294410  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294409  
\_967294409  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294408  
\_967294408  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo



ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294407  
\_967294407  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
`Ã\_967294405  
\_967294405  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294404  
\_967294404  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976526743  
\_976526743  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294403  
\_967294403  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
\_967294402  
Times New Roman Cyr

Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294401  
\_967294401  
MathType  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294400  
\_967294400  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294398  
\_967294398

MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_967294397  
\_967294397  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294396  
\_967294396  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294395  
\_967294395  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294394  
\_967294394  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
\*\_967294392  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294391  
\_967294391  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294390  
\_967294390  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman CyE  
Equation Native  
\_967294389  
\_967294389  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294388  
\_967294388  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294387

\_967294387  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294386  
\_967294386  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294384  
\_967294384  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294383  
\_967294383  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294359  
\_967294359  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976529588  
\_976529588  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System



Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294357  
\_967294357  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
\_967294356  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976529706  
\_976529706  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294354  
\_967294354  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294353  
\_967294353  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294352  
\_967294352  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294350  
\_967294350  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294349  
\_967294349  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967294348  
\_967294348  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native

Equation Native  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294347  
\_967294347  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294346  
\_967294346  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294345  
\_967294345  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_974634604  
\_974634604  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_974634603  
\_974634603  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974634602

\_974634602  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974636507  
\_974636507  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_974636506  
\_974636506  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New \_  
\_974636505  
Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974636504  
\_974636504  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974636503  
\_974636503  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_974636502  
\_974636502  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_974636501  
\_974636501  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974710212  
\_974710212  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974710211  
\_974710211  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2



Equation Native  
Equation Native  
\_975418517  
\_975418517  
MathType  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
#"&54632  
`Ã\_975418516  
\_975418516  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975418515  
\_975418515  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975418514  
\_975418514  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975418791  
\_975418791  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
`Ã\_975418912  
\_975418912  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975418903  
\_975418903  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975478643  
\_975478643  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975478642  
\_975478642  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
`Ã\_975478908  
\_975478908  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975478906  
\_975478906  
CompObj  
CompObj

MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
uation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974710588  
\_974710588  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975499717  
\_975499717  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975499716  
\_975499716  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975499715  
\_975499715  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New

ObjInfo  
ObjInfo  
\_975499714  
\_975499714  
Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cy  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747307  
\_975747307  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747306  
\_975747306  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747305  
\_975747305  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747304  
\_975747304  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747303  
\_975747303  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747302  
\_975747302  
MathType

Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747301  
\_975747301  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747300  
\_975747300  
MathType  
Symbol  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747299  
\_975747299  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747298  
\_975747298  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747297  
\_975747297  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
MathType  
Symbol  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747296  
\_975747296  
MathType  
Symbol



ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747295  
\_975747295  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747294  
\_975747294  
Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cy  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747293  
\_975747293  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975756597  
\_975756597  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975752762  
\_975752762  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975752761  
\_975752761  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975752760  
\_975752760  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975752758  
\_975752758  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975754007



\_975754007  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975754006  
\_975754006  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975754005  
\_975754005  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975754004  
\_975754004  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_975915081  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975915080  
\_975915080  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975919610  
\_975919610  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975919609  
\_975919609  
MathType  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_975919608

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975919607  
\_975919607  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

УО «ВГУ им. П.М. Машерова»  
Кафедра прикладной математики и механики  
Е.А. Корчевская

Распознавание образов

Лекционные материалы по дисциплине «Распознавание образов» для студентов 4 курса специальности Прикладная математика (1-31 03 03)

## Лекция 1 Задача распознавания образов

### 1.1 Предмет распознавания образов

Распознавание образов – это научная дисциплина, целью которой является классификация объектов по нескольким категориям или классам. Объекты называются образами.

Образ – классификационная группировка в системе классификации, объединяющая (выделяющая) определенную группу объектов по некоторому признаку. Образы обладают характерным свойством, проявляющимся в том, что ознакомление с конечным числом явлений из одного и того же множества дает возможность узнавать сколь угодно большое число его представителей. Образы обладают характерными объективными свойствами в том смысле, что разные люди, обучающиеся на различном материале наблюдений, большей частью одинаково и независимо друг от друга классифицируют одни и те же объекты. В классической постановке задачи распознавания универсальное множество разбивается на части–образы. Каждое отображение какого–либо объекта на воспринимающие органы распознающей системы, независимо от его положения относительно этих органов, принято называть изображением объекта, а множества таких изображений, объединенные какими–либо общими свойствами, представляют собой образы.

Класс – множество объектов, сходных по природе и признакам.

Классификация – процедура отнесения к тому или иному классу.

Идентификация – предельный случай классификации, когда класс состоит из одного объекта.

Аналитический признак – измеряемая величина, зависящая от природы объекта и по возможности не зависящая от количества объекта.

Прецедент – это образ, правильная классификация которого известна.

Прецедент – ранее классифицированный объект, принимаемый как образец при решении задач классификации.

Идея принятия решений на основе прецедентности – основополагающая в естественно-научном мировоззрении.

Будем считать, что все объекты или явления разбиты на конечное число классов. Для каждого класса известно и изучено конечное число объектов – прецедентов. Задача распознавания образов состоит в том, чтобы отнести новый распознаваемый объект к какому-либо классу. Задача распознавания образов является основной в большинстве интеллектуальных систем. Рассмотрим примеры интеллектуальных компьютерных систем.

1) Машинное зрение. Это системы, назначение которых состоит в получении изображения через камеру и составление его описания в символьном виде (какие объекты присутствуют, в каком взаимном отношении находятся и т.д.).

2) Символьное распознавание – это распознавание букв или цифр.

b. Ввод и хранение документов;

d. Обработка чеков в банках;

e. Обработка почты.

3) Диагностика в медицине.

a. Маммография, рентгенография;

b. Постановка диагноза по истории болезни;

c. Электрокардиограмма.

4) Геология.

5) Распознавание речи.

6) Распознавание в дактилоскопии (отпечатки пальцев), распознавание лица, подписи, жестов.

В целом проблема распознавания образов состоит из двух частей: обучения и распознавания. Обучение осуществляется путем показа отдельных объектов с указанием их принадлежности тому или другому образу. В результате обучения распознающая система должна приобрести способность реагировать одинаковыми реакциями на все объекты одного образа и различными - на все объекты различных образов. Очень важно, что процесс обучения должен завершиться только путем показов конечного числа объектов без каких-либо других подсказок. В качестве объектов обучения могут быть либо картинки, либо другие визуальные изображения (буквы), либо различные явления внешнего мира, например звуки, состояния организма при медицинском диагнозе, состояние технического объекта в системах управления и др. Важно, что в процессе обучения указываются только сами объекты и их принадлежность образу. За обучением следует процесс распознавания новых объектов, который характеризует действия уже обученной системы. Автоматизация этих процедур и составляет проблему обучения распознаванию образов. В том случае, когда человек сам разгадывает или придумывает, а затем навязывает машине правило классификации, проблема распознавания решается частично, так как основную и главную часть проблемы (обучение) человек берет на себя. Обучающая выборка – множество образов объектов, охватывающее все классы. Методика отнесения элемента к какому-либо образу называется решающим правилом. Обучение – это процесс, в результате которого система постепенно приобретает способность отвечать нужными реакциями на определенные совокупности внешних воздействий, а адаптация – это подстройка параметров и структуры системы с целью достижения требуемого качества управления в условиях непрерывных изменений внешних условий. Адаптация – это процесс изменения параметров и структуры системы, а возможно – и управляющих воздействий, на основе текущей информации с целью достижения определенного состояния системы при начальной неопределенности и изменяющихся условиях работы. Классификация основывается на прецедентах.

## 1.2 Признаки и классификаторы

Измерения, используемые для классификации образов, называются признаками.

Признак – это некоторое количественное измерение объекта произвольной природы.

Совокупность признаков, относящихся к одному образу, называется вектором признаков.

Вектора признаков принимают значения в пространстве признаков. В рамках задачи распознавания

считается, что каждому образу ставится в соответствие единственное значение вектора признаков и наоборот: каждому значению вектора признаков соответствует единственный образ.

Классификатором или решающим правилом называется правило отнесения образа к одному из классов на основании его вектора признаков.

Пример 1. Иллюстрация понятий признаков и классификатора и идеи распознавания (классификации). Рассмотрим задачу диагностики печени по результатам инструментального исследования (

[HYPERLINK "http://www.intuit.ru/department/graphics/imageproc/1/" \l "image.1.1"](http://www.intuit.ru/department/graphics/imageproc/1/)

[HYPERLINK "http://www.intuit.ru/department/graphics/imageproc/1/" \l "image.1.1"](http://www.intuit.ru/department/graphics/imageproc/1/)

@исЮ1.1

рис.1.1

). Доброкачественные (левый рисунок – класс А) и злокачественные (правый рисунок – класс В) изменения дают разную картину. Предположим, что имеется несколько препаратов в базе данных, про которые известна их принадлежность к классам А и В (правильная классификация). Очевидно, что образцы отличаются интенсивностью точек изображения. В

качестве вектора признаков выберем пару: среднее значение (

```
INCLUDEPICTURE "C:\\Documents and Settings\\Uzer\\Рабочий стол\\Распознавание образов\\Лекции\\INTUIT_ru Курс Математические методы __ Лекция №1 Задача распознавания образов_files\\1072eb304555bc0d493a01b054f5c374.png" \*
```

```
INCLUDEPICTURE "C:\\Documents and Settings\\Uzer\\Рабочий стол\\Распознавание образов\\Лекции\\INTUIT_ru Курс Математические методы __ Лекция №1 Задача распознавания образов_files\\feb7e08cdd28456a589a059bcc263b4.png" \*
```

MERGEFORMATINET  
) и среднее квадратичное отклонение (

) и среднее квадратичное отклонение (

```
INCLUDEPICTURE "C:\\Documents and Settings\\Uzer\\Рабочий стол\\Распознавание образов\\Лекции\\INTUIT_ru Курс Математические методы __ Лекция №1 Задача распознавания образов_files\\1072eb304555bc0d493a01b054f5c374.png" \*
```

```
INCLUDEPICTURE "C:\\Documents and Settings\\Uzer\\Рабочий стол\\Распознавание образов\\Лекции\\INTUIT_ru Курс Математические методы __ Лекция №1 Задача распознавания образов_files\\feb7e08cdd28456a589a059bcc263b4.png" \*
```

MERGEFORMATINET  
) интенсивности в изображении.

) интенсивности в изображении.

исЮ 1.

Рис. 1. Образы-прецеденты, соответствующие классу А (слева) и В (справа)

исЮ 2. аспределение векторов признаков в прецедентах класса А (кружки) и класса В (крестики).

Рис. 2. Распределение векторов признаков прецедентах класса А (кружки) и класса В (крестики). Признаки - средние значения и средние отклонения яркости в образах. Прямая линия разделяет вектора из разных классов

На рис.2 представлены изображения этих образов в пространстве признаков. Точки, соответствующие прецедентам разных классов, разделяются прямой линией. Классификация неизвестного образа (соответствующая точка изображена звездочкой) состоит в проверке положения точки относительно этой разделяющей прямой.

Практическая разработка системы классификации осуществляется по следующей схеме. В процессе разработки необходимо решить следующие вопросы.

исЮ 3.

Рис.3. Основные элементы построения системы распознавания образов (классификации)

Как выбрать вектора признаков? Задача генерации признаков – это выбор тех признаков, которые с достаточной полнотой (в разумных пределах) описывают образ.

Какие признаки наиболее существенны для разделения объектов разных классов? Задача селекции признаков – отбор наиболее информативных признаков для классификации.

Как построить классификатор? Задача построения классификатора – выбор решающего правила, по которому на основании вектора признаков осуществляется отнесение объекта к тому или иному классу.

Как оценить качество построенной системы классификации? Задача количественной оценки системы (выбранные признаки + классификатор) с точки зрения правильности или ошибочности классификации.

### 1.3 Классификация с обучением и без обучения

В зависимости от наличия или отсутствия прецедентной информации различают задачи распознавания с обучением и без обучения. Задача распознавания на основе имеющегося множества прецедентов называется классификацией с обучением (или с учителем).

В том случае, если имеется множество векторов признаков, полученных для некоторого набора образов, но правильная классификация этих образов неизвестна, возникает задача разделения этих образов на классы по сходству соответствующих векторов признаков. Эта

задача называется кластеризацией или распознаванием без обучения.

Пример 2. Рассмотрим съемку со спутника и классификацию поверхности по отраженной энергии (рис.3). На рисунке изображены снимок из космоса (слева) и результат кластеризации векторов признаков, рассчитанных для различных элементов изображения (справа).

Распределение образов, изображенных точками  $(x_1, x_2)$  по классам осуществляется на основе анализа «скопления» этих точек в пространстве признаков.

Пример 3. Рассмотрим другой пример распознавания образов – в общественных (социальных) науках. Целью задачи является построение системы классификации государств для определения необходимости гуманитарной поддержки со стороны международных организаций. Необходимо выявить закономерности связей между различными, объективно измеряемыми параметрами, например, связь между ВВП, уровнем грамотности и уровнем детской смертности. В данном случае страны можно представить трехмерными векторами, а задача заключается в построении меры сходства этих векторов и дальнейшем построении схемы кластеризации (выбора групп) по этой мере.

Еще одно важное понятие – метрика, способ определения расстояния между элементами универсального множества. Чем меньше это расстояние, тем более похожими являются объекты (символы, звуки и др.) – то, что мы распознаем. Обычно элементы задаются в виде набора чисел, а метрика – в виде функции. От выбора представления образов и реализации метрики зависит эффективность программы, один алгоритм распознавания с разными метриками будет ошибаться с разной частотой.

#### 1.4 Формальная постановка задачи классификации

##### 1.4 Формальная постановка задачи классификации

Будем использовать следующую модель задачи классификации.  $\Omega$  – множество объектов распознавания (пространство образов).  $\omega$  –

удем использовать следующую модель задачи классификации

множество объектов распознавания (пространство образов).  $\omega$  –

EMBED Equation.3

– объект распознавания (образ).  $g(\omega): \Omega \rightarrow M$ ,  $M = \{1, 2, \dots, m\}$  – индикаторная функция, разбивающая пространство образов  $\Omega$  на  $m$  непересекающихся классов  $\Omega_1, \Omega_2, \dots, \Omega_m$ .

Индикаторная функция неизвестна наблюдателю.  $X$  – пространство наблюдений, воспринимаемых наблюдателем (пространство признаков).  $x(\omega): \Omega \rightarrow X$  – функция, ставящая в соответствие каждому объекту  $\omega$  точку  $x(\omega)$  в пространстве признаков. Вектор  $x(\omega)$  – это образ объекта, воспринимаемый наблюдателем. В пространстве признаков определены непересекающиеся множества точек  $K_i$

в пространстве признаков определены непересекающиеся множества точек  $K_i$

EMBED Equation.3

$X_j, j = 1, 2, \dots, m$ , соответствующих образам одного класса

$X_j, j = 1, 2, \dots, m$ , соответствующих образам одного класса.

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

– решающее правило – оценка для  $g(\omega)$  на основании  $x(\omega)$ , т.е.

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

. Пусть  $x_j = x(\omega_j)$ ,  $j = 1, 2, \dots, N$  – доступная наблюдателю информация о функциях  $g(\omega)$  и  $x(\omega)$ , но сами эти функции наблюдателю неизвестны. Тогда  $(g_j, x_j)$ ,  $j = 1, 2, \dots, N$  – есть множество

прецедентов.

Задача заключается в построении такого решающего правила

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

, чтобы распознавание проводилось с минимальным числом ошибок.

Обычный случай –

считать пространство признаков евклидовым, т.е.  $X=RI$ . Качество решающего правила

измеряют частотой появления правильных решений. Обычно его оценивают, наделяя

множество объектов  $\Omega$  некоторой вероятностной мерой. Тогда задача записывается в виде

$\min P$

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

Лекция 2 Методологические и алгоритмические основы процесса распознавания изображения

Методы распознавания

Выделяют 4 группы методов распознавания:

Сравнение с образцом. Применяем геометрическую нормализацию и считаем расстояние до прототипа.

Статистические методы. Строим распределение для каждого класса и классифицируем по правилу Байеса. Распределение можно построить, используя тренировочную коллекцию.

Нейронные сети. Выбираем вид сети и настраиваем коэффициенты. На вход нейронной сети

подается распознаваемый объект. С одной стороны сети расположены рецепторы, каждый из

которых отвечает за прием своего характеристического свойства распознаваемых объектов. С

другой стороны сети расположены эффекторы, каждый из которых соответствует одному из

образов. Выбираем тот из коэффициентов, значение в котором максимально. Настройка

коэффициентов является фазой обучения алгоритма. На этом этапе мы настраиваем

коэффициенты таким образом, чтобы алгоритм правильно работал на образцах. Чем больше

образцов, тем больше вероятность того, что алгоритм примет верное решение на остальных

данных.

Структурные и синтаксические методы. Разбираем объект на элементы. Строим правило, в зависимости от вхождения/не вхождения отдельных элементов и их последовательностей.

Растровые и векторные данные

Для представления в памяти компьютера двумерной графики применяют один из двух способов: растровое или векторное кодирование.

Растровая графика предполагает, что изображение разбивается с помощью прямоугольной

сетки на отдельные маленькие области - точки, называемые пикселями. Считается, что цвет и

яркость изображения в пределах одного пикселя остаются неизменными. Каждый пиксель

кодируется двоичным числом, описывающим его параметры. Разрядность числа зависит от

количества используемых цветов (глубины цвета). Таким образом, растровое изображение

представляется в памяти компьютера в виде прямоугольной матрицы чисел, каждое из

которых описывает соответствующий пиксель

Для кодирования пикселя черно-белого изображения без оттенков (штрихового) достаточно

одного бита, кодирующего цвет (0-белый, 1 - черный). Для кодирования черно-белого

изображения с градациями серого, каждую градацию (яркость пикселя) необходимо

представить двоичным числом. Чем больше разрядность этого числа, тем большее число

градаций яркости можно закодировать. Для кодирования цветных изображений они

представляются в виде комбинации трех или четырех монохромных, которые смешиваются на

экране или на принтере, давая все многообразие цветов. Чаще всего для представления на

мониторах используется разбиение на 3 изображения: красное, зеленое синее (RGB), а для



представления на принтерах - на 4 цвета: голубой, пурпурный, желтый, черный (СМУк). Солнечный свет можно разложить на отдельные цветные составляющие. В то же время, собрав вместе в нужных пропорциях разноцветные лучи, получается луч белого цвета. Изменив немного пропорции получим источник света заданного цвета. В телевизорах и компьютерных мониторах используется люминофор, который светится красным, зеленым и синим цветом. Смешав эти три цвета, можно получить разнообразные цвета и их оттенки (рисунок 1.1). На этом и основана модель представления цвета RGB, названная так по начальным буквам входящих в нее цветов: Red - красный, Green - зеленый, Blue - синий. Любой цвет в этой модели представляется тремя числами, описывающими величину каждой цветовой составляющей. Черный цвет образуется, когда интенсивность всех трех составляющих равна нулю, а белый - когда их интенсивность максимальна. Множество компьютерного оборудования работает с использованием модели RGB, кроме того, эта модель очень проста. Этим объясняется ее широкое распространение. К сожалению, в модели RGB теоретически невозможно получить некоторые цвета, например, насыщенный сине-зеленый, поэтому работать с моделью цвета RGB не всегда удобно. Кроме того, модель RGB сильно связана с реализацией ее на конкретных устройствах. В настоящее время достаточно распространенным является формат TrueColor, в котором каждая компонента представлена в виде байта, что дает 256 градаций для каждой компоненты:  $R=0..255$ ,  $G=0..255$ ,  $B=0..255$ . Количество цветов составляет  $256^3=16777216$ .

исунокР1.1

Рисунок 1.1 – Цветовая модель RGB

Цветовое пространство, образуемое интенсивностями красного, зеленого и синего, представляют в виде цветового куба (рис. 1.2). Вершины куба А, В, С являются максимальными интенсивностями зеленого, синего и красного соответственно, а треугольник, который они образуют, называется треугольником Паскаля. Периметр этого треугольника соответствует максимально насыщенным цветам. Цвет максимальной насыщенности содержит всегда только две компоненты. На отрезке OD находятся оттенки серого, причем точка О соответствует черному, а точка D белому цвету.

исунокР1.2

Рисунок 1.2 – Цветовой куб

Используется также кодирование цвета с помощью цветовой модели HSB, которая основана на модели RGB. В HSB кодируются отдельно цветовой оттенок (положение цвета на цветовом круге), насыщенность и яркость. Оттенок характеризуется положением на цветовом круге и определяется величиной угла от 0 до 359 градусов. Например, для красного цвета (R) угол - 0, желтый (Y) - 60, зелёный (G) - 120, голубой (C) - 180, синий (B) - 240 и пурпурный (M) - 300.

Цветовой круг иногда представляют в виде развертки:

Основные достоинства растровой графики:

Растровая графика позволяет создать (воспроизвести) практически любой рисунок, вне зависимости от сложности, в отличие, например, от векторной.

Высокая скорость обработки сложных изображений, если не требуется их масштабирование.

Растровое представление изображения является естественным для большинства устройств

ввода/вывода графической информации, таких как монитор, принтер, цифровой фотоаппарат, сканер и др.

Основные недостатки растровой графики:

Большой размер файлов.

Потеря качества при масштабировании (увеличении) изображений, так как при больших размерах количество пикселей остается тем же и их размеры возрастают.

Векторная графика описывает изображение как совокупность графических примитивов. Обычно в качестве таких примитивов используются точки, прямые, окружности, прямоугольники, а также кривые специальной формы (сплайны, кривые Безье и др.). Каждый примитив описывается несколькими атрибутами, такими как толщина линий, цвет заполнения и т.п. Рисунок хранится как набор значений координат и других атрибутов, характеризующих примитивы, из которых он состоит. Изображение в векторном формате легко редактируется: оно может без потерь масштабироваться, поворачиваться, деформироваться путем преобразования значений атрибутов. Вместе с тем, не всякое изображение можно представить как набор примитивов. Если преобразование векторного изображения в растровое тривиально, то обратный процесс очень сложен. Поэтому векторная графика обычно используется там, где изображение сразу создается в векторном виде. Такой способ представления хорош для схем, используется для масштабируемых шрифтов, деловой графики, очень широко используется для создания анимационных роликов и мультфильмов.

## Лекция 3 ДЕТЕРМИНИСТСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАСПОЗНАВАНИЯ

### 1.1 Построение решающих правил

Для построения решающих правил нужна обучающая выборка. Обучающая выборка – это множество объектов, заданных значениями признаков и принадлежность которых к тому или иному классу достоверно известна "учителю" и сообщается учителем "обучаемой" системе. По обучающей выборке система строит решающие правила. Качество решающих правил оценивается по контрольной (экзаменационной) выборке, в которую входят объекты, заданные

значениями признаков, и принадлежность которых тому или иному образу известна только учителю. Предъявляя обучаемой системе для контрольного распознавания объекты экзаменационной выборки, учитель в состоянии дать оценку вероятностей ошибок распознавания, то есть оценить качество обучения. К обучающей и контрольной выборкам предъявляются определённые требования. Например, важно, чтобы объекты экзаменационной выборки не входили в обучающую выборку (иногда, правда, это требование нарушается, если общий объём выборок мал и увеличить его либо невозможно, либо чрезвычайно сложно).

Обучающая и экзаменационная выборки должны достаточно полно представлять генеральную совокупность (гипотетическое множество всех возможных объектов каждого образа). Например, при обучении системы медицинской диагностики в обучающей и контрольной выборках должны быть представлены пациенты различных половозрастных групп, с различными анатомическими и физиологическими особенностями, сопутствующими заболеваниями и т.д. При социологических исследованиях это называют репрезентативностью выборки.

Итак, для построения решающих правил системе предъявляются объекты, входящие в обучающую выборку.

Метод построения эталонов

Для каждого класса по обучающей выборке строится эталон, имеющий значения признаков

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Здесь

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– количество объектов данного образа в обучающей выборке,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– номер признака.

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

По существу, эталон – это усреднённый по обучающей выборке абстрактный объект (рис. 2).

Абстрактным мы его называем потому, что он может не совпадать не только ни с одним объектом обучающей выборки, но и ни с одним объектом генеральной совокупности.

Распознавание осуществляется следующим образом. На вход системы поступает объект

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, принадлежность которого к тому или иному образу системы известна

, принадлежность которого к тому или иному образу системы неизвестна. От этого объекта измеряются расстояния до эталонов всех образов, и

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Система относит к образу с наименьшим расстоянием эталон, принадлежащий к этому образу.

которая введена для решения определённой задачи распознавания

система относит к тому образу, расстояние до эталона которого минимально. Расстояние измеряется в той метрике, которая введена для решения определённой задачи распознавания.

исЮ 2. решающее правило

Рис. 2. Решающее правило "Минимум расстояния

до эталона класса":

до эталона класса":

– эталон первого класса,

– эталон второго класса

Метод дробящихся эталонов

Процесс обучения состоит в следующем. На первом этапе в обучающей выборке "охватывают" все объекты каждого класса гиперсферой возможно меньшего радиуса. Сделать это можно, например, так. Строится эталон каждого класса. Вычисляется расстояние от эталона до всех объектов данного класса, входящих в обучающую выборку. Выбирается максимальное из этих расстояний

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. !строится гиперсфера с центром в эталоне и радиусом

. Строится гиперсфера с центром в эталоне и радиусом

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Она охватывает все объекты данного класса. Такая процедура проводится для всех классов (образов). На рис. 3 приведён пример двух образов в двухмерном признаковом пространстве.

исЮ 3. решающее правило

Рис. 3. Решающее правило типа "Метод дробящихся эталонов"

Если гиперсферы различных образов пересекаются и в области перекрытия оказываются объекты более чем одного образа, то для них строятся гиперсферы второго уровня, затем третьего и т.д. до тех пор, пока области не окажутся непересекающимися, либо в области пересечения будут присутствовать объекты только одного образа.

Распознавание осуществляется следующим образом. Определяется местонахождение объекта относительно гиперсфер первого уровня. При попадании объекта в гиперсферу, соответствующую одному и только одному образу, процедура распознавания прекращается.

Если же объект оказался в области перекрытия гиперсфер, которая при обучении содержала объекты более чем одного образа, то переходим к гиперсферам второго уровня и проводим действия такие же, как для гиперсфер первого уровня. Этот процесс продолжается до тех пор, пока принадлежность неизвестного объекта тому или иному образу не определится однозначно. Правда, это событие может и не наступить. В частности, неизвестный объект может не попасть ни в одну из гиперсфер какого-либо уровня. В этих случаях "учитель"

должен включить в решающие правила соответствующие действия. Например, система может либо отказаться от решения об однозначном отнесении объекта к какому-либо образу, либо использовать критерий минимума расстояния до эталонов данного или предшествующего уровня и т.п. Какой из этих приёмов эффективнее, сказать трудно, т.к. метод дробящихся эталонов носит в основном эмпирический характер.

Линейные решающие правила

Само название говорит о том, что граница, разделяющая в признаковом пространстве области различных образов, описывается линейной функцией (рис. 4)

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

исЮ 4.

Рис. 4. Линейное решающее правило для распознавания

двух образов

двух образов

Одна граница при этом разделяет области двух образов. Если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>2, требуется несколько линейных функций и граница является, вообще говоря, кусочно-линейной.

Для наглядности будем считать

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=2. Если на множестве объектов выполняется условие

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  
Если

,  
если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– реализация первого образа

†@реализация первого образа

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– реализация второго образа

† @реализация второго образа  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

,  
ВоP>бразыP

,  
то образы

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=азываютP;инейноP@азделимымиЮ

!уществуютP@азличныеP<етодыP?остроенияP;инейныхP@ешающихP?равилЮ

ассмотримP>динP8зP=ихЪ @еализованныйP2P50-EP3одахP озенблатомЪ

2PСстройствахP@аспознаванияP8зображенийЪ =азванныхP?ерсептронамиP(@исЮ 5).

называют линейно разделимыми.

Существуют различные методы построения линейных решающих правил. Рассмотрим один из них, реализованный в 50-х годах Розенблатом, в устройствах распознавания изображений, названных персептронами (рис. 5).

Пусть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ЕслиP

если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, еслиP

, если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– некоторый объект одного из образов,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

исЮ 5. #прощённаяРАхемаР>днослойногоР?ерсептронаИ

Рис. 5. Упрощённая схема однослойного персептрона

Выбор

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>существляетсяР?ошаговымР>бразомЮ

осуществляется пошаговым образом.

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

"екущееР7начениеР

Текущее значение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

7аменяетсяР=овымР

заменяется новым

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?ослеР?редъявленияР?ерсептронуР>чередногоР>бъектаР>бучающейР2ыборкиЮ  
-таР:орректировкаР?роизводитсяР?оРАледующемуР?равилук

1.

после предъявления персептрону очередного объекта обучающей выборки. Эта  
корректировка производится по следующему правилу:

1.

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, 5еслиР

, если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8лиР5еслиР

или если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, 5еслиР

, если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, если

, если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
-то правило вполне логично.

.  
Это правило вполне логично. Если очередной объект системой классифицирован правильно, то нет оснований изменять

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. В случае (2)

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Аледует изменить так, чтобы

следует изменить так, чтобы увеличить

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Предложенное правило удовлетворяет этому требованию. Действительно,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
Соответственно в случае (3)

Соответственно в случае (3)

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
Важное значение имеет выбор

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Можно, в частности, выбрать

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. При этом показано, что если обучающие выборки двух образов линейно разделимы, то описанная пошаговая процедура сходится, то есть будут найдены значения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, при которых

, при которых

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2



, 5слиР  
, если  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
, 5слиР  
, если  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

.  
Если же выборки линейно неразделимы (рис. 6), то сходимость отсутствует и оценку

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

, <инимизирующуюРГислоР=еправильныхР@аспознаванийБ  
=аходятР<етодомРАтохастическойР0ппроксимацииЮ  
, минимизирующую число неправильных распознаваний, находят методом стохастической аппроксимации.

Метод ближайших соседей

Обучение в данном случае состоит в запоминании всех объектов обучающей выборки. Если системе предъявлен нераспознанный объект

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

, ВоР>наР>тноситРМтотР>бъектР:РВомуР>бразуР(@исЮ 7), ГейР"?редставительТ  
>казалсяР1лижеР2сехР:Р

, то она относит этот объект к тому образу (рис. 7), чей "представитель" оказался ближе всех к

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

-тоР?равилоР1лижайшегоРАоседаЮ

Это правило ближайшего соседа. Правило

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

1лижайшихРАоседейРАостоитР2РВомь ГтоРАтроитсяР3иперсфераР>бъёмаР  
ближайших соседей состоит в том, что строится гиперсфера объёма

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

АРФентромР2Р

с центром в

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

. аспознаваниеР>существляетсяР?оР1ольшинствуР"?редставитеП;ейТ :акогоЭ;ибоР>бразаб  
>казавшихсяР2нутриР3иперсферыЮ

лей" какого-либо образа, оказавшихся внутри гиперсферы. Здесь тонкость состоит в том, чтобы правильно (разумно) выбрать объём гиперсферы.

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

4олженР1ытьР4остаточноР1ольшимьБ

Чтобы в гиперсфере попало относительно большое число "представителей" разных образов, и достаточно маленьким, чтобы не сгладить нюансы разделяющей границы. Метод ближайших соседей имеет тот недостаток, что требует хранения всей обучающей выборки, а не её обобщённого описания. Зато он даёт хорошие результаты на контрольных испытаниях, особенно при больших количествах объектов, предъявленных для обучения.

Для сокращения числа запоминаемых объектов можно применять комбинированные решающие правила, например сочетание метода дробящихся эталонов и ближайших соседей. В этом случае запоминанию подлежат те объекты, которые попали в зону пересечения гиперсфер какого-либо уровня. Метод ближайших соседей применяется лишь для тех распознаваемых объектов, которые попали в данную зону пересечения. Иными словами, запоминанию подлежат не все объекты обучающей выборки, а только те, которые находятся вблизи разделяющей границы.

Для сокращения числа запоминаемых объектов можно применять комбинированные решающие правила, например сочетание метода дробящихся эталонов и ближайших соседей.

В этом случае запоминанию подлежат те объекты, которые попали в зону пересечения гиперсфер какого-либо уровня. Метод ближайших соседей применяется лишь для тех распознаваемых объектов, которые попали в данную зону пересечения. Иными словами, запоминанию подлежат не все объекты обучающей выборки, а только те, которые находятся вблизи разделяющей границы.

#### Лекция 4 Синтаксический подход к распознаванию образов

Структурный подход применяется к задачам распознавания образов, в которых важна информация, описывающая структуру каждого объекта. А от процедуры распознавания требуется, чтобы она давала возможность не только отнести объект к определенному классу (классифицировать его), но и описать те стороны объекта, которые исключают его отнесение к другому классу. Типичным примером таких задач служит распознавание изображений или, говоря шире, анализ сцен. Рассматриваемые в этом классе задач объекты обычно сложны, и число требуемых признаков часто велико. Это делает привлекательней идею описания сложного объекта в виде иерархической структуры более простых подобразов.

Пример. Изображение на рисунке можно описать иерархическими структурами.

Для того чтобы представить иерархическую (древовидную) структурную информацию, содержащуюся в каждом образе, т. е. описывать образ при помощи более простых подобразов, а каждый подобраз снова описывать еще более простыми подобразами и т. д., был предложен синтаксический, или структурный, подход. В рамках синтаксического подхода считается, что

образы строятся из соединенных различными способами подобразов, так же как фразы и предложения строятся путем соединения слов, а слова соединяются из букв.

Различные отношения, определенные между подобразами, или операции композиции, обычно могут быть выражены логическими и (или) математическими операциями. Если, например, в качестве единственного отношения (операции композиции) для описания образов выбрать «конкатенацию» (конкатенацией элементов  $a$  и  $i$  называется составленная цепочка  $ab$ ), то при непроизводных элементах

прямоугольник будет представлен цепочкой  $aaabbbA\bar{A}kd$ . Точнее

если использовать знак «конкатенация начала одного элемента к концу другого», то прямоугольник будет представлен предложением  $OP + OP + b + b + c + AP + AP + d$

прямоугольник будет представлен цепочкой  $aaabbbccdd$ . Точнее, если использовать знак плюс для обозначения операции «конкатенация начала одного элемента к концу другого», то прямоугольник будет представлен предложением  $a + a + a + b + b + c + c + c + d$

Древовидная структура этого предложения

Пример структурного описания цифры 9

Систему синтаксического распознавания образов можно считать состоящей из трех основных частей, а именно: из блока предобработки, блока описания или представления объекта и блока синтаксического анализа.

Систему синтаксического распознавания образов можно считать состоящей из трех основных частей, а именно: из блока предобработки, блока описания или представления объекта и блока синтаксического анализа.

Блок предобработки осуществляет, во-первых, функции кодирования и аппроксимации и, во-вторых, функции фильтрации, восстановления и улучшения объекта.

Каждый подвергнутый предобработке объект затем представляют в виде структуры языкового типа (например, цепочки). Этот процесс представления объекта состоит, во-первых, из сегментации и, во-вторых, из выделения непроизводных элементов (признаков). Чтобы представить объект через его подобразы, нужно этот объект сегментировать и в то же время идентифицировать (или выделить) в нем непроизводные элементы. Другими словами, каждый подвергнутый предобработке объект разделяется на части и непроизводные элементы на основе заранее заданных синтаксических операций (или операций композиции).

Каждая выделенная часть в свою очередь идентифицируется относительно заданного множества непроизводных элементов. На этой стадии каждый объект получает свое представление через множество непроизводных элементов и определенные синтаксические операции. Например, если задана операция конкатенации, то каждый объект представляется цепочкой примыкающих непроизводных элементов. Решение о том, является ли представление объекта синтаксически правильным (т. е. принадлежит ли он классу образов, описываемых данным синтаксисом или данной грамматикой), принимается «блоком синтаксического анализа» или «блоком грамматического разбора». По ходу синтаксического анализа или грамматического разбора этот блок обычно может давать полное синтаксическое описание объекта в терминах грамматических единиц или дерева грамматического разбора, если представление объекта синтаксически правильно. В противном случае объект либо исключают из рассмотрения, либо анализируют на основе других заданных грамматик, которые, быть может, описывают другие возможные классы рассматриваемых образов.

В качестве примера приведём фрагменты языка описания изображений PDL (Picture Description Language). Определены непроизводные элементы

, 8меющиеP@азличающиесяPЗоловнуюP8PEвостовуюPВочкиB  
0PВакжеPGетыреP1инарныхP>ператораPAоединенияPMлементовP2PFепочкик

, имеющие различающиеся головную и хвостовую точки, а также четыре бинарных оператора  
соединения элементов в цепочки:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ЗоловнаяPВочкаP

головная точка

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?римыкаетP:PEвостовойPВочкеP

примыкает к хвостовой точке

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ЕвостоваяPВочкаP

хвостовая точка

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?римыкаетP:PEвостовойPВочкеP

примыкает к хвостовой точке

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ЗоловнаяPВочкаP

головная точка

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?римыкаетP:PЗоловнойPВочкеP

примыкает к головной точке

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

ЗоловнаяРВочкаР

головная точка

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

?римыкаетР:РЗоловнойРВочкеГ EMBED Equation.2

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

ЕвостоваяРВочкаР

хвостовая точка

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

?римыкаетР:РЕвостовойРВочкеР

примыкает к хвостовой точке

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Простейшей формой распознавания является, по-видимому, «сравнение с эталоном». Цепочка производных элементов, представляющая исходный объект, сравнивается с цепочками производных элементов, представляющих каждый эталонный образ. Из этих образов выбирается тот, который наиболее «согласован» или «близок» к исходному объекту в соответствии с некоторым заданным критерием.

Языки описания образов

Выбор производных элементов

Первый этап построения синтаксической модели образов состоит в определении множества производных элементов, при помощи которых можно эти образы описать.

Пример. Пусть необходимо отличать прямоугольники (разного размера) от не прямоугольников. Тогда выбирают следующие производные элементы:

a' – горизонтальный отрезок;

b' – вертикальный отрезок;

c' – горизонтальный отрезок;

d' – вертикальный отрезок.

Множество всех прямоугольников (разного размера) можно представить одним предложением или цепочкой a'b'c'd'.

Если задача состоит в различении прямоугольников разного размера, то это описание не годится. В этом случае в качестве производных элементов нужно выбрать отрезки единичной длины:

"огдаР<ножествоР?прямоугольниковР@азногоР@азмераР<ожноР>писатьР?риР?омощиРОзык ак

Тогда множество прямоугольников разного размера можно описать при помощи языка:

Выделение производных элементов на границах

Множество производных элементов, которые обычно используют для описания границ, получают по схеме цепного кодирования, предложенной Фрименом. На двумерное изображение накладывают прямоугольную сетку, и узлы сетки, которые наиболее близки к точкам изображения, соединяют отрезками прямых. Каждому такому отрезку в соответствии с наклоном присваивают восьмеричное число. Таким образом, изображение представляется цепью (последовательностью) или цепями восьмеричных чисел.

На рисунке показано множество начальных элементов и кодовая цепочка, описывающая кривую. Эта схема обладает рядом полезных свойств. Например, поворот изображения на угол, кратный  $45^\circ$ , сводится к прибавлению восьмеричного числа (сложение по модулю 8) к каждому числу цепочки. Конечно, при этом изображение может исказиться. Только поворот на угол, кратный  $90^\circ$ , никогда не приводит к искажениям изображения. Изменяя зернистость сетки, накладываемой на изображение, можно получить любое желаемое разрешение. Этот метод не ограничен изображениями с односвязными замкнутыми границами. Его можно применять для описания произвольных двумерных фигур, составленных из прямых и кривых линий и отрезков.

Цепной код Фримена

Цепной код Фримена. Производные элементы и кодовая цепочка кривой 7600212212

## Лекция 5 Кластерный анализ

Кластерный анализ (самообучение, обучение без учителя, таксономия) применяется при автоматическом формировании перечня образов по обучающей выборке. Все объекты этой выборки предъявляются системе без указания, какому образу они принадлежат. Подобного рода задачи решает, например, человек в процессе естественно-научного познания окружающего мира (классификации растений, животных). Этот опыт целесообразно использовать при создании соответствующих алгоритмов.

В основе кластерного анализа лежит гипотеза компактности. Предполагается, что обучающая выборка в признаковом пространстве состоит из набора сгустков. Задача системы – выявить и формализовано описать эти сгустки. Геометрическая интерпретация гипотезы компактности состоит в следующем.

Объекты, относящиеся к одному таксону, расположены близко друг к другу по сравнению с объектами, относящимися к разным таксонам. "Близость" можно понимать шире, чем при геометрической интерпретации. Например, закономерность, описывающая взаимосвязь объектов одного таксона, отличается от таковой в других таксонах, как это имеет место в лингвистических методах.

Мы ограничимся рассмотрением геометрической интерпретации. Остановимся на алгоритме FOREL (рис. 1).

исЮ 1.

Рис. 1. Иллюстрация алгоритма FOREL:

а – процесс перемещения формального элемента по множеству

объектов (точек); б – иллюстрация зависимости результатов

таксономии по алгоритму FOREL от начальной точки

перемещения формального элемента

строится гиперсфера радиуса

перемещения формального элемента

Строится гиперсфера радиуса

$EMBED Equation.2$

$EMBED Equation.2$

, где

, где

$EMBED Equation.2$

$EMBED Equation.2$

Аответствует гиперсфере, охватывающей все объекты обучающей

выборки.

соответствует гиперсфере, охватывающей все объекты (точки) обучающей выборки. При

этом число таксонов

$EMBED Equation.2$

$EMBED Equation.2$

будет равно единице. Затем строится гиперсфера радиуса

$EMBED Equation.2$

$EMBED Equation.2$

$EMBED Equation.2$

с центром в произвольной точке выборки.

По множеству точек, попавших внутрь гиперсферы (формального элемента), определяется среднее значение координат (эталон) и в него

перемещается центр гиперсферы. Если это перемещение существенное, то заметно изменится

множество точек, попавших внутрь гиперсферы, а следовательно, и их среднее значение

координат. Вновь перемещаем центр гиперсферы в это новое среднее значение и т.д. до тех

пор, пока гиперсфера не остановится либо зациклится. Тогда все точки, попавшие внутрь этой

гиперсферы, исключаются из рассмотрения и процесс повторяется на оставшихся точках. Это

продолжается до тех пор, пока не будут исчерпаны все точки. Результат таксономии: набор

гиперсфер (формальных элементов) радиуса

$EMBED Equation.2$

$EMBED Equation.2$

с центрами, определёнными в результате вышеописанной процедуры.

Назовём это циклом с

формальными элементами радиуса

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

В следующем цикле используются гиперсферы радиуса

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Здесь появляется параметр

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, > определяемый исследователем чаще всего подбором в поисках компромисса: увеличение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ведёт к росту скорости сходимости вычислительной процедуры, но при этом возрастает риск потери тонкостей таксономической структуры множества точек (объектов). Естественно ожидать, что с уменьшением радиуса гиперсфер количество выделенных таксонов будет увеличиваться. Если в признаковом пространстве обучающая выборка состоит из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

компактных сгустков, далеко отстоящих друг от друга, то начиная с некоторого радиуса

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

несколько циклов с радиусами формальных элементов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

будут завершаться при одинаковом числе

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

таксонов. Наличие такой "полочки" в последовательности циклов разумно связывать с объективным существованием

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

сгустков, которым в соответствие ставят таксоны. Наличие нескольких "полочек" может

свидетельствовать об иерархии таксонов. На рис. 14 представлено множество точек, имеющих двухуровневую таксономическую структуру.

Примером использования человеческих критериев при решении задач таксономии служит алгоритм КРАВ. Эти критерии отработаны на двухмерном признаковом пространстве в ходе



таксономии, осуществляемой человеком, и применены в алгоритме, функционирующем с объектами произвольной размерности.

Факторы, выявленные при "человеческой" таксономии, можно сформулировать следующим образом:

– внутри таксонов объекты должны быть как можно ближе друг к другу (обобщённый показатель

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

);

– таксоны должны как можно дальше отстоять друг от друга (обобщённый показатель

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

);

– в таксонах количество объектов должно быть по возможности одинаковым, то есть их различие в разных таксонах нужно минимизировать (обобщённый показатель

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

);

– внутри таксонов не должно быть больших скачков плотности точек, то есть количества точек на единицу объёма (обобщённый показатель

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

).

Если удастся удачно подобрать способы измерения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Вопросом является возможность совпадения "человеческой" и автоматической таксономии.

то можно добиться хорошего совпадения "человеческой" и автоматической таксономии. В алгоритме KRAV используется следующий подход.

Все точки обучающей выборки объединяются в граф, в котором они являются вершинами. Этот граф должен иметь минимальную суммарную длину рёбер, соединяющих все вершины, и не содержать петель (рис. 15). Такой граф называют КНП-графом (КНП – кратчайший незамкнутый путь).

Мера близости объектов в одном таксоне – это средняя длина ребра

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– число объектов в таксоне

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– длина

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-3oP@ебраЮ

#среднённаяP?oP2семPВаксонамP<ераP1лизостиPВочекP

-го ребра.

Усреднённая по всем таксонам мера близости точек

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.

!редняяP4линаP@ёберЪ АоединяющихPВаксоныЪ

.

Средняя длина рёбер, соединяющих таксоны,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.

Мера локальной неоднородности определяется следующим образом.

Если длина

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-3oP@ебраP

-го ребра

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, OР4линаP:ратчайшегоP?римыкающегоP:P=емуP@ебраP

, а длина кратчайшего примыкающего к нему ребра

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоPGемP<еньшеP

, то чем меньше

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВемP1ольшеP>тличиеP2P4линахP@ёберЪ ВемP1ольшеP>снованийPАчитатьЪ

GтоP?oP@ебруPAP4линойP

, тем больше отличие в длинах рёбер, тем больше оснований считать, что по ребру с длиной

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?ройдётPЗраницаP<еждуPВаксонамиЮ

пройдёт граница между таксонами. Обобщающий критерий

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– общее число точек в обучающей выборке.

Определим величину

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АледующимP>бразомк

следующим образом:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.

Можно показать, что при фиксированном

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

<аксимумР

максимум

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

4остигаетсяР?риР

достигается при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

"еперьР<ожноРАформироватьР8нтегрированныйР:ритерийР:ачестваРВаксономииЙ

Теперь можно сформировать интегрированный критерий качества таксономии

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

'емР1ольшеР

Чем больше

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВемРМтоР:ачествоР2ышеЮ "акимР>бразомЬ >существляяРВаксономиюБ

=ужноРАтретьсяР:Р<аксимизацииР

, тем это качество выше. Таким образом, осуществляя таксономию, нужно стремиться к максимизации

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Если требуется сформировать

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ВаксоновЬ =еобходимоР>борватьР2Р

таксонов, необходимо оборвать в КНП-графе

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

@ёберЬ ВакихЬ ГтобыР:ритерийР

рёбер, таких, чтобы критерий

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>казалсяР<аксимальноР2озможнымЮ -тоР?ереборнаяР7адачаЮ

оказался максимально возможным. Это переборная задача. При большом количестве таксонов и объектов обучающей выборки число вариантов может оказаться неприемлемо большим. Желательно уменьшить вычислительные затраты. Предлагается в качестве примера следующий приём. КНП-граф строится не на множестве точек обучающей выборки, а на множестве центров гиперсфер (таксонов), найденных при помощи алгоритма FOREL. Это может резко сократить количество вершин (а следовательно и рёбер) графа и сделать реализуемым полный перебор вариантов обрыва

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

@ёберЮ

рёбер. Конечно, при этом не гарантирован глобальный максимум

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, >особенно P5 если P2 вспомнить P=недостатки B ? рисушие P0 алгоритму PFOREL.

, особенно если вспомнить недостатки, присущие алгоритму FOREL. Данный метод сочетания алгоритмов FOREL и KRAV назван его авторами KRAV 2.

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Критерии информативности признаков

При решении задач распознавания основным критерием (в том числе и для оценки информативности признаков) является риск потерь. Он основан на оценке вероятностей ошибок распознавания и их стоимости. Говорить об оценке вероятностей можно лишь в рамках статистического подхода, поэтому в данном разделе лучше применять критерий типа: доля контрольной (экзаменационной) выборки, распознанная неправильно. Мы уже упоминали о том, что объекты обучающей выборки не должны входить в контрольную выборку. В тех случаях, когда общая выборка невелика по объёму, деление её на две части весьма нежелательный шаг (ухудшится и качество обучения, и доверие к результатам контроля). Некоторые исследователи для компенсации этого недостатка применяют метод так называемого скользящего контроля. Он состоит в следующем. Все объекты, кроме одного, предъявляются в качестве обучающей выборки. Один объект, не участвовавший в обучении, предъявляется на контроль. Затем из общей выборки отбирается другой объект для контроля, по оставшейся части выборки осуществляется обучение. Такая процедура повторяется столько раз, сколько объектов в общей выборке. В таком случае вся выборка участвует и в обучении, и в контроле, но контрольные объекты не участвуют в обучении. Этот положительный эффект достигается ценой того, что обучение производится не один раз, как это было бы при наличии двух разных выборок (обучающей и контрольной) достаточно большого объёма, а столько раз, сколько объектов в общей выборке. Такой недостаток существенен, поскольку процедура обучения обычно достаточно сложна и её многократное повторение нежелательно. Если же данная процедура используется для отбора информативных признаков, то количество "обучений" нужно ещё умножить на количество сравниваемых между собой наборов признаков. Поэтому для оценки информативности признаков и решения иных задач часто используется не относительное число ошибок распознавания, а другие критерии, с ним связанные. В любом случае эти критерии выражают степень различимости объектов разных образов. Например, как это уже отмечалось при рассмотрении алгоритмов таксономии, отношение среднего расстояния между объектами разных образов к среднему расстоянию между объектами одного образа в ряде случаев оказывается весьма эффективным.

Предлагается самостоятельно записать соответствующие вычислительные формулы, введя необходимые обозначения. При использовании подобных критериев контрольная выборка не нужна, но теряется взаимнооднозначная связь с количеством ошибок распознавания.

Ясно, что среднее расстояние между объектами разных классов получается усреднением расстояний между всеми возможными парами объектов, принадлежащих разным классам. Если число классов велико и каждый из них представлен значительным количеством объектов, то процедура усреднения оказывается громоздкой. В этом случае можно воспользоваться усреднением расстояний между эталонами разных классов, а внутри классов – усреднением расстояний от объектов до эталона данного класса.

Вполне понятно, что такое упрощение не всегда допустимо. Всё зависит от формы и взаимного расположения областей признакового пространства, в которых сосредоточены

объекты разных классов.

Метод потенциальных функций

Название метода в определённой степени связано со следующей аналогией (для простоты будем считать, что распознаётся два образа). Представим себе, что объекты являются точками

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

= некоторого пространства

некоторого пространства

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. В эти точки будем помещать заряды

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, если объект принадлежит образу

, если объект принадлежит образу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, если объект принадлежит образу

, если объект принадлежит образу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(@исЮ 8).

(рис. 8).

исЮ 8.

Рис. 8. Иллюстрация синтеза потенциальной функции

в процессе обучения:

– потенциальная функция, порождаемая одиночным объектом;

– суммарная потенциальная функция, порождённая обучающей последовательностью

Функцию, описывающую распределение электростатического потенциала в таком поле,

можно использовать в качестве решающего правила (или для его построения). Если потенциал

точки

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, создаваемый единичным зарядом, находящимся в

, создаваемый единичным зарядом, находящимся в

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, равен

, равен

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, то общий потенциал в

, то общий потенциал в

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, создаваемый

, создаваемый

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

7арядами  $\Phi$  @авенР

зарядами, равен

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– потенциальная функция. Она, как в физике, убывает с ростом евклидова расстояния между

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. 'ащеР2сегоР2Р:ачествеР?отенциальнойР8спользуетсяРДфункцияБ8меюшаяР<аксимумР?риР

. Чаще всего в качестве потенциальной используется функция, имеющая максимум при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8Р<онотонноРСбываюшаяР4оР=уляР?риР

и монотонно убывающая до нуля при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
аспознаваниеР<ожетР>существлятьсяРАледующимРАпособомЮ

. Распознавание может осуществляться следующим способом. В точке

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, гдеР=аходитсяР=еопознанныйР>бъектъ2ычисляетсяР?отенциалР

, где находится непознанный объект, вычисляется потенциал

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Если он оказывается положительным, то объект относят к образу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Если отрицательным – к образу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. При большом объеме обучающей выборки эти вычисления достаточно громоздки, и зачастую выгоднее вычислять не

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ОР>цениватьР@азделяющуюР:лассыР(>бразыЩ

ЗраницуР;ибоР0ппроксимироватьР?отенциальноеР?олеЮ

, а оценивать разделяющую классы (образы) границу либо аппроксимировать потенциальное поле.

Выбор вида потенциальных функций – дело непростое. Например, если они очень быстро

убывают с ростом расстояния, то можно добиться безошибочного разделения обучающих выборок. Однако при этом возникают определённые неприятности при распознавании неопознанных объектов (снижается достоверность принимаемого решения, возрастает зона неопределённости). При слишком "пологих" потенциальных функциях может необоснованно увеличиться количество ошибок распознавания, в том числе и на обучающих объектах. Определённые рекомендации в этом отношении можно получить, рассматривая метод потенциальных функций со статистических позиций (восстановление плотности распределения вероятностей

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

или разделяющей границы по выборке с использованием процедуры типа стохастической аппроксимации).

Общий алгоритм применения метода потенциальных функций

Рассчитываем признаки распознаваемого образа.

Рассчитываем расстояния между эталонами и распознаваемым объектом, находя метрику между центром каждого из классов эталона, заданным в качестве исходных данных и вектором параметров, вычисленных для загруженного на форму образа.

Находим потенциалы, создаваемые каждым из классов в той точке рецепторного пространства, где находится контур по формуле:

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

Находим максимум из всех потенциалов

Считаем, что объект относится к классу, потенциал которого максимален в точке пространства рецепторов, где расположен образ.

Способы измерения расстояний между векторами признаков

В качестве исходных данных мы имеем усредненные значения параметров для каждого из классов изображений, в процессе работы вычисляются параметры загруженного изображения.

Для реализации метода потенциальных функций необходимо каким-либо образом измерять расстояние между векторами признаков, вычисленных для загруженного изображения и заданных в качестве исходных данных.

Если рассматривать образы как элементы метрического пространства, то в качестве функции расстояния можно использовать метрику этого пространства, т.е. такую неотрицательную функцию

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

, которая удовлетворяет условиям (аксиомам метрики):

1)

, которая удовлетворяет условиям (аксиомам метрики):

1)

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

(Асимметричность);

2)

(симметричность);

2)

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

;

3)

;

3)

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

(>пределенностьЩ;

4)

(определенность);

4)

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

(=равенствоРВреугольникаЩ.

(неравенство треугольника).

Пространство

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

AR2веденнойР<етрикойР=азываютР<етрическимР?ространствомЮ

'ащеР2сегоР8спользуютРАледующиеР<етрикик

<етрикаР

с введенной метрикой называют метрическим пространством. Чаще всего используют следующие метрики:

метрика Евклида

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

;

<анхаттоновскаяР<етрикаГ EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

;

<етрикаР

;

метрика Канберра

анберраГ EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

.

Выбор метрики в пространстве объектов  $X$  является серьезной проблемой в задачах классификации, кластеризации и непараметрической регрессии. Метрика это математическая модель сходства объектов, и её выбор во многих случаях не однозначен. В то же время, в большинстве метрических алгоритмов предполагается, что метрика фиксирована. В последнее время всё чаще применяются методы, в которых метрика настраивается по обучающей выборке.

Метрика Евклида, используемая для определения расстояния между точками пространства признаков

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3

EMBED Equation.3



### EMBED Equation.3

, СдвлетворяетР2семР0ксиомамР@асстояниял  
>наРСдобнаР4ляР>пределенияР@асстоПОнияР<ждуР4вумяРВочкамиЬ  
=апримерР<ждуРВочкойР=аблюдаеП<ыхР?араметровР8РФентромР :лассаЮ  
мых параметров и центром класса. Она не учитывает распределение точек в классе. Метрика  
HYPERLINK

"http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=inject&url=http%3A%2F%2Freferat.yabotanik.ru%2Fdownload%2F81454%2F1.docx&text=%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%95%D0%20%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%B0&l10n=ru&sign=ed7495e746647846256c2f7548765ffb&keyno=0" \l "YANDEX\_3"

### HYPERLINK

"http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=inject&url=http%3A%2F%2Freferat.yabotanik.ru%2Fdownload%2F81454%2F1.docx&text=%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%95%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%B0&l10n=ru&sign=ed7495e746647846256c2f7548765ffb&keyno=0" \l "YANDEX\_2"

Евклида

### HYPERLINK

"http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=inject&url=http%3A%2F%2Freferat.yabotanik.ru%2Fdownload%2F81454%2F1.docx&text=%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%95%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%B0&l10n=ru&sign=ed7495e746647846256c2f7548765ffb&keyno=0" \l "YANDEX\_4"

### HYPERLINK

"http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=inject&url=http%3A%2F%2Freferat.yabotanik.ru%2Fdownload%2F81454%2F1.docx&text=%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%95%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%B0&l10n=ru&sign=ed7495e746647846256c2f7548765ffb&keyno=0" \l "YANDEX\_4"

?озволяетР=еРСчитыватьР7наковыеР@азличияЬ  
?ропорциональноРСвеличиваетР@асстояниеР<ждуР>бъектамиР2РАлучаеР@азныхР0бсолютныхР7наченийР?оказателейЮ

позволяет не учитывать знаковые различия, пропорционально увеличивает расстояние между объектами в случае разных абсолютных значений показателей.

Второй по значимости функцией расстояния принято считать метрику несхожести или манхаттоновскую метрику, которую при рассмотрении на множестве биполярных векторов

### EMBED Equation.3

### EMBED Equation.3

=азываютР <етрикойР%еммингаЮ

называют метрикой Хемминга. Манаттоновскую метрику можно использоваться в тех случаях, когда знаковые различия характеристик объектов имеют принципиальное значение. Исследования показали, что евклидово расстояние эффективно при исследованиях слабо коррелированных (шарообразных) совокупностей объектов, а манхеттенское - если объекты образуют плоские вытянутые классы, ортогональные каким-либо координатным осям пространства признаков. Поэтому обработка одной и той же таблицы "объекты-свойства" одним и тем же методом или алгоритмом, но с использованием различных метрик может давать различные, порой кардинально противоположные результаты.

На рисунке 1.5 приведен пример, иллюстрирующий результаты классификации объектов в зависимости от применяемой метрики.

Рисунок 1.5 -

Рисунок 1.5 - Зависимость результатов классификации от типа используемой метрики

При использовании манхеттенского расстояния образуются классы, вытянутые вдоль оси абсцисс (обозначены на рисунке 1.5 сплошными линиями), а при использовании евклидового расстояния объекты группируются в два более или менее компактных класса (обозначены на рисунке 1.5 пунктирными линиями). Из этого следует, что к выбору метрики следует подходить весьма продуманно и осторожно, сопоставляя результаты использования различных метрик между собой и с целями предпринятой обработки эмпирических данных. Заметим, что метрика Канбerra, в отличие от ранее рассмотренных метрик, является инвариантной относительно сдвига векторов.

Отбор информативных признаков

Будем считать, что набор исходных признаков задан. Фактически его определяет учитель. Важно, чтобы в него вошли те признаки, которые действительно несут различительную информацию. Выполнение этого условия в решающей степени зависит от опыта и интуиции учителя, хорошего знания им той предметной области, для которой создаётся система распознавания. Если исходное признаковое пространство задано, то отбор меньшего числа наиболее информативных признаков (формирование признакового пространства меньшей размерности) поддаётся формализации. Пусть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– исходное признаковое пространство,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– преобразованное признаковое пространство,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– некоторая функция.

На рис. 16 представлено линейное преобразование координат

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

После преобразования признак

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

не несёт различительной информации и его использование для распознавания не имеет смысла.

не несёт различительной информации и его использование для распознавания не имеет смысла.

На рис. 17 проиллюстрирован переход от декартовой системы координат к полярной, что привело к целесообразности отбрасывания признака

а также проиллюстрирован переход от декартовой системы координат к полярной. Это привело к целесообразности отбрасывания признака

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Какого рода преобразования приводят к спрощению решающих правил? В: Ю

8xP?риходитсяРАстроитьP2P?ространствеP<еньшейP@азмерностиЮ

Такого рода преобразования приводят к упрощению решающих правил, т.к. их приходится строить в пространстве меньшей размерности. Однако при этом возникает необходимость в реализации преобразования

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Поэтому суммарного упрощения может и не получиться, особенно при цифровой реализации преобразования признакового пространства. Хорошо, если датчики, измеряющие значения исходных признаков, по своей физической природе таковы, что попутно осуществляют требуемое преобразование.

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2



EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– диагональная матрица, причём её элементы равны либо 0, либо 1.

Это означает, что из исходной системы признаков часть отбрасывается. Разумеется, остающиеся признаки должны образовывать наиболее информативную подсистему. Таким образом, нужно разумно организовать процедуру отбора по одному из ранее рассмотренных критериев информативности. Рассмотрим некоторые подходы.

Оптимальное решение задачи даёт полный перебор. Если исходная система содержит

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

признаков, а нам нужно выбрать наилучшую подсистему, содержащую

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

признаков, то придётся рассмотреть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(число сочетаний из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

элементов по

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

) возможных в данном случае подсистем.

Причём рассмотрение каждой подсистемы состоит в оценке значения критерия информативности, что само по себе является трудоёмкой задачей, особенно если в качестве критерия использовать относительное число ошибок распознавания. Для иллюстрации укажем, что для отбора из 20 исходных признаков пяти наиболее информативных приходится иметь дело примерно с 15,5(103 вариантами. Если же количество исходных признаков – сотни, то полный перебор становится неприемлемым. Переходят к разумным процедурам направленного отбора, которые в общем случае не гарантируют оптимального решения, но хотя бы обеспечивают не худший выбор.

исЮ 17.

Рис. 17. Переход к полярной системе координат

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Рассмотрим некоторые из применяемых процедур.

Оценивается информативность каждого из исходных признаков, взятого в отдельности. Затем признаки ранжируются по убыванию информативности. После этого отбираются

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

первых признаков

первых признаков. Здесь число рассматриваемых вариантов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. При таком подходе оптимальность выбора гарантирована только в том случае, если все исходные признаки статистически не зависят друг от друга. В противном случае (а они чаще всего и встречаются на практике) решение может оказаться далеко не оптимальным.

Предполагается, что признаки статистически зависимы. Сначала отбирается самый индивидуально информативный признак (просматривается

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2 вариантов

вариантов). Затем к первому отобранному признаку присоединяется ещё один из оставшихся, составляющий с первым самую информативную пару (просматривается

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2 вариантов

вариантов). После этого к отобранной паре присоединяется ещё один из оставшихся признаков, составляющий с ранее отобранной парой наиболее информативную тройку (просматривается

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2 вариантов) и т.д. до получения совокупности из

вариантов) и т.д. до получения совокупности из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

первых признаков

признаков. Здесь число просматриваемых вариантов составляет величину

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Для иллюстрации отметим, что для отбора 5 признаков из 20 при данном подходе требуется просмотреть 90 вариантов, что примерно в 170 раз меньше, чем при полном переборе.

Последовательное отбрасывание признаков. Этот подход похож на предыдущий. Из совокупности, содержащей

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

первых признаков отбрасывается тот

который даёт минимальное уменьшение информативности

признаков, отбрасывается тот, который даёт минимальное уменьшение информативности.

Затем из оставшейся совокупности, содержащей

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

первых признаков отбрасывается ещё один, минимально уменьшающий информативность

признаков, отбрасывается ещё один, минимально уменьшающий информативность, и т.д., пока не останется

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

признаков

признаков. Из этих двух подходов (последовательное присоединение признаков и последовательное отбрасывание признаков) целесообразно использовать первый при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

и второй при

и второй при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, если ориентироваться на число просматриваемых вариантов

то выбирается

В общем случае можно сказать, что

лучший вариант выбирается

, если ориентироваться на число просматриваемых вариантов. Что касается результатов отбора, то он в общем случае может оказаться различным.

Случайный поиск. Случайным образом отбираются номера

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

признаков оценивается информативность этой подсистемы

признаков и оценивается информативность этой подсистемы. Затем снова и независимо от предыдущего набора случайно формируется другая система из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

признаков. Так повторяется

признаков. Так повторяется

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

раз. Из

раз. Из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

выбирается тот, который имеет наибольшую информативность. Чем

наборов признаков отбирается тот, который имеет наибольшую информативность. Чем

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Чем больше вероятность выбора лучшей подсистемы

больше, тем выше вероятность выбора наилучшей подсистемы. При

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

можно утверждать, что наш выбор не оказался наихудшим (если, конечно, выбранные подсистемы не оказались одинаковыми по информативности).

Случайный поиск с адаптацией. Это последовательная направленная процедура, основанная

на случайном поиске с учётом результатов предыдущих отборов. В начале процедуры шансы

на случайном поиске с учётом результатов предыдущих отборов. В начале процедуры шансы

на случайном поиске с учётом результатов предыдущих отборов. В начале процедуры шансы

всех исходных признаков на вхождение в подсистему, состоящую из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

признаков, принимаются равными.

Для случайного отбора используется датчик равномерно распределённых в интервале

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

случайных (псевдослучайных) чисел. Этот интервал разбивается на

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

равных отрезков. Первый отрезок ставится в соответствие признаку

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, второй –

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

и т.д. Длина каждого отрезка равна вероятности

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

включения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

в информативную подсистему.

Как уже отмечалось, сначала эти вероятности для всех признаков одинаковы. Датчиком случайных чисел выбирается

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

различных отрезков. Для тех

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

признаков из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, которые соответствуют этим отрезкам,

определяется значение критерия информативности

, которые соответствуют этим отрезкам, определяется значение критерия информативности

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. После получения первой группы из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2





EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

,  
0P2ероятностьP=ахожденияP=аилучшейP?одсистемыP8лиP1лизкойP:P=ейP?оP8нформативно  
стиP1ылаP1ыP1лизкаяP:P5диницеЮ

, а вероятность нахождения наилучшей подсистемы или близкой к ней по информативности  
была бы близка к единице.

!СТАТИСТИЧЕСКИЕР

## СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ

Говоря о статистических методах распознавания, мы предполагаем установление связи между  
отнесением объекта к тому или иному классу (образу) и вероятностью ошибки при решении  
этой задачи. В ряде случаев это сводится к определению апостериорной вероятности  
принадлежности объекта образу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?риPСсловаиЬ GтоP?ризнакиPМтогоP>бъектаP?ринялиP7наченияP  
при условии, что признаки этого объекта приняли значения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Например, при условии, что плод красный и круглый, мы с большой долей уверенности можем  
предположить, что это яблоко, чем в случае, если эта информация отсутствует, т.е.  
апостериорная вероятность данного события будет P (яблоко|красный, круглый). Из  
сказанного становится понятным, почему она называется апостериорной (от лат. *aposteriori* -  
последующая, свершившаяся): ее можно определить только после того, как мы узнаем  
признаки объекта (красный, круглый).

Начнём с байесовского решающего правила. По формуле Байеса

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Здесь

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– априорная вероятность предъявления к распознаванию объекта

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-3оP>бразак

-го образа:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

4ляP:аждогоP

для каждого

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  
при признаках с непрерывной шкалой измерений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  
при признаках с дискретной шкалой измерений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
При непрерывных значениях признаков

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

представляет из себя функцию плотности вероятностей, при дискретных – распределение вероятностей.

Распределения, описывающие разные классы, как правило, "пересекаются", то есть имеются такие значения признаков

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, при которых

, при которых

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
В таких случаях ошибки распознавания неизбежны. Естественно, неинтересны случаи, когда эти классы (образы) в выбранной системе признаков

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

неразличимы (при равных априорных вероятностях решения можно выбирать случайным отнесением объекта к одному из классов равновероятным образом).

В общем случае нужно стремиться выбрать решающие правила так, чтобы минимизировать риск потерь при распознавании.

Риск потерь определяется двумя компонентами: вероятностью ошибок распознавания и величиной "штрафа" за эти ошибки (по

в общем случае нужно стремиться выбрать решающие правила так, чтобы минимизировать риск потерь при распознавании)

Риск потерь определяется двумя компонентами: вероятностью ошибок распознавания и величиной "штрафа" за эти ошибки (по

в общем случае нужно стремиться выбрать решающие правила так, чтобы минимизировать риск потерь при распознавании)

Риск потерь определяется двумя компонентами: вероятностью ошибок распознавания и величиной "штрафа" за эти ошибки (по

в общем случае нужно стремиться выбрать решающие правила так, чтобы минимизировать риск потерь при распознавании)

Риск потерь определяется двумя компонентами: вероятностью ошибок распознавания и величиной "штрафа" за эти ошибки (по

в общем случае нужно стремиться выбрать решающие правила так, чтобы минимизировать риск потерь при распознавании)

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– вероятность правильного распознавания;

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– вероятность ошибочного отнесения объекта

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-3oP>бP:P

-го образа к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

).

Матрица потерь

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– "премия" за правильное распознавание;

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– "штраф" за ошибочное отнесение объекта

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-3oP>бP:P

-го образа к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

).

Необходимо построить p

еобходимоP?остроитьP@È

tjYRNRNRNR

|q|qmfmf^W^WMW^

~oS<~o

Ъ Ъ"Ъ\$ЪЪЪdЪ

ешающее правило так, чтобы обеспечить минимум математического ожидания потерь (минимум среднего риска). Такое правило называется байесовским.

Разобъём признаковое пространство

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=епересекающихсяP>бластейP

непересекающихся областей

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, каждая из которых соответствует определённому образу

средний риск при попадании реализаций

, каждая из которых соответствует определённому образу.

Средний риск при попадании реализаций

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-го образа в области других образов равен

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Здесь предполагается, что все компоненты

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

имеют непрерывную шкалу измерений (в данном случае это принципиально).

Величину

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

можно назвать условным средним риском (при условии, что совершена ошибка при

распознавании объекта

можно назвать условным средним риском (при условии, что совершена ошибка при распознавании объекта

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-го образа).

Общий (безусловный) средний риск определяется величиной

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Решающие правила (способы разбиения

Решающие правила (способы разбиения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

) образуют множество

) образуют множество

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Наилучшим (байесовским) решающим правилом является то, которое обеспечивает минимальный средний риск

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, где  $P$

, где

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– средний риск при применении одного из решающих правил, входящих в

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Рассмотрим  $P$  спрощённый  $P$  случай  $\Omega$

Рассмотрим упрощённый случай. Пусть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

). В таком случае байесовское решающее правило обеспечивает минимум вероятности (среднего количества) ошибок распознавания. Пусть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Вероятность ошибки первого рода (объект 1-го образа отнесён ко второму образу)

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, где  $P$

, где

где

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– вероятность ошибки второго рода

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Средние ошибки  $P$

Средние ошибки

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

"ак  $P$ : ак  $P$

Так как

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. /сноб ГтоР<инимумР

. Ясно, что минимум

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

1удетР8метьР<инимумР2РВомРАлучаеЬ 5еслиР?одынтегральноеР2ыражениеР2Р>ластиР  
будет иметь минимум в том случае, если подынтегральное выражение в области

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

1удетРАтрогоР>трицательнымЬ ВоР5стьР2Р

будет строго отрицательным, то есть в

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. В области

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

4олжноР2ыполнятьсяР?ротивоположноеР=еравенствоЮ

-тоР8Р5тьР1айесовскоеР@ешающееР?равилоР4ляР@ассматриваемогоРАлучаяЮ

должно выполняться противоположное неравенство. Это и есть байесовское решающее  
правило для рассматриваемого случая. Оно может быть записано иначе:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

; 2еличинаР

; величина

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, @ассматриваемаяР:акРДункцияР>тР

, рассматриваемая как функция от

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, =азываетсяР?равдоподобиемР

, называется правдоподобием

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?риР4анномР

при данном

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– отношением правдоподобия. Таким образом, байесовское решающее правило можно  
сформулировать как рекомендацию выбрать решение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2РАлучаеЬ

5еслиР>тношениеР?равдоподобияР?ревываетР>пределённоеР?ороговоеР7начениеЬ

=еР7ависящееР>тР=аблюдаемогоР

в случае, если отношение правдоподобия превышает определённое пороговое значение, не зависящее от наблюдаемого

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Без специального рассмотрения укажем, что если число распознаваемых классов больше двух (

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

), решение в пользу класса (образа)

), решение в пользу класса (образа)

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

принимается в области

принимается в области

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, в которой для всех

, в которой для всех

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Иногда при невысокой точности оценки апостериорной вероятности (малых объёмах обучающей выборки) используют так называемые рандомизированные решающие правила. Они состоят в том, что неизвестный объект относят к тому или иному образу не по максимуму апостериорной вероятности, а случайным образом, в соответствии с апостериорными вероятностями этих образов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Реализовать это можно, например, способом, изображённым на рис. 18.

Реализовать это можно, например, способом, изображённым на рис. 18.

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

0 1  
исЮ 18.

0 1

Рис. 18. Иллюстрация рандомизированного решающего правила

После вычисления апостериорных вероятностей принадлежности неизвестного объекта с



параметрами

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

каждому из образов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, отрезок прямой длиной единица разбивают на

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

интервалов с длинами, численно равными

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, и каждому интервалу ставят в соответствие этот образ. Затем с помощью датчика случайных (псевдослучайных) чисел, равномерно распределённых на

EMBED Equation.2

, генерируют число, определяют интервал, в который оно попало, и относят распознаваемый объект к тому образу, которому соответствует данный интервал.

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Понятно, что такое решающее правило не может быть лучше байесовского, но при больших значениях отношения правдоподобия ненамного ему уступает, а в реализации может оказаться достаточно простым (например, метод ближайшего соседа, о чём речь пойдёт позже).

Байесовское решающее правило реализуется в компьютерах в основном двумя способами.

1. Прямое вычисление апостериорных вероятностей

EMBED Equation.2

Здесь

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– вектор значений параметров распознаваемого объекта и выбор максимума. Решение принимается в пользу того образа, для которого

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

максимально.

Иными словами, байесовское решающее правило реализуется решением задачи

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Если пойти на дальнейшее обобщение и допустить наличие матрицы потерь общего вида, то условный риск можно определить по формуле

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

максимально.

Иными словами, байесовское решающее правило реализуется решением задачи

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Здесь первый член определяет "поощрение" за правильное распознавание, а второй – "наказание" за ошибку. Байесовское решающее правило в данном случае состоит в решении задачи

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2. "Топографическое" определение области

2. "Топографическое" определение области

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, в которую попал вектор

, в которую попал вектор

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

значений признаков, описывающих распознаваемый объект

Такой подход используют в тех случаях, когда описание областей

значений признаков, описывающих распознаваемый объект.

Такой подход используют в тех случаях, когда описание областей

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

достаточно компактно, а процедура определения области, в которую попал

достаточно компактно, а процедура определения области, в которую попал

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, проста.

, проста. Иными словами, данный подход естественно использовать, когда в вычислительном отношении он эффективнее (проще), чем прямое вычисление апостериорных вероятностей.

Рис. 19. Байесовское решающее правило для нормально распределённых признаков для нормально распределённых признаков с равными ковариационными матрицами

Так, например (доказательство приводить не будем), если классов два, их априорные вероятности одинаковы,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– нормальные распределения с одинаковыми ковариационными матрицами (отличаются только векторами средних), то байесовская разделяющая граница – гиперплоскость. Запоминается она значениями коэффициентов линейного уравнения. При распознавании какого-либо объекта в уравнение подставляют значения признаков

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Много объекта относят к классу  $\omega_1$  или  $\omega_2$

получаемого решения относят объект к

этого объекта и по знаку (плюс или минус) получаемого решения относят объект к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(рис. 19).

(рис. 19).

Если у классов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ковариационные матрицы

ковариационные матрицы

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

«Евклидово расстояние до эталона»

В байесовском решении объекту отнесение к тому классу, евклидово расстояние до эталона которого минимально (рис. 20).

не только одинаковы, но и диагональны, то байесовским решением является отнесение объекта к тому классу, евклидово расстояние до эталона которого минимально (рис. 20).

рис. 20.

Рис. 20. Байесовское решающее правило

для нормально распределённых признаков

для нормально распределённых признаков

с равными диагональными ковариационными матрицами

(элементы диагоналей одинаковы)

«некоторые ранее рассмотренные эмпирические (детерминированные, эвристические), имеют вполне чёткую статистическую трактовку»

«некоторые ранее рассмотренные эмпирические (детерминированные, эвристические), имеют вполне чёткую статистическую трактовку»

«некоторые ранее рассмотренные эмпирические (детерминированные, эвристические), имеют вполне чёткую статистическую трактовку»

«некоторые ранее рассмотренные эмпирические (детерминированные, эвристические), имеют вполне чёткую статистическую трактовку»

«некоторые ранее рассмотренные эмпирические (детерминированные, эвристические), имеют вполне чёткую статистическую трактовку»

«некоторые ранее рассмотренные эмпирические (детерминированные, эвристические), имеют вполне чёткую статистическую трактовку»

«некоторые ранее рассмотренные эмпирические (детерминированные, эвристические), имеют вполне чёткую статистическую трактовку»

«некоторые ранее рассмотренные эмпирические (детерминированные, эвристические), имеют вполне чёткую статистическую трактовку»

«некоторые ранее рассмотренные эмпирические (детерминированные, эвристические), имеют вполне чёткую статистическую трактовку»

«некоторые ранее рассмотренные эмпирические (детерминированные, эвристические), имеют вполне чёткую статистическую трактовку»

«некоторые ранее рассмотренные эмпирические (детерминированные, эвристические), имеют вполне чёткую статистическую трактовку»

«некоторые ранее рассмотренные эмпирические (детерминированные, эвристические), имеют вполне чёткую статистическую трактовку»

«некоторые ранее рассмотренные эмпирические (детерминированные, эвристические), имеют вполне чёткую статистическую трактовку»

«некоторые ранее рассмотренные эмпирические (детерминированные, эвристические), имеют вполне чёткую статистическую трактовку»

«некоторые ранее рассмотренные эмпирические (детерминированные, эвристические), имеют вполне чёткую статистическую трактовку»

статистическими методами Ю - ту Р 8 информацию Р < ожно Р ? олучить Р 4 вояким Р > бразомк  
7 ранее Р > предельть Р (> ценить Ц

является наиболее универсальной информацией для решения задач распознавания  
статистическими методами. Эту информацию можно получить двояким образом:  
заранее определить (оценить)

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

4 для Р 2 сех Р

для всех

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

;

> предельть Р

;

определять

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

? ри Р : а ждом Р 0 кте Р @ аспознавания Р : онкретного Р > бъекта Б

? ризнаки Р : оторого Р 8 меют Р 7 значения Р

при каждом акте распознавания конкретного объекта, признаки которого имеют значения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.

Каждый из этих подходов имеет свои преимущества и недостатки, зависящие от числа  
признаков, объёма обучающей выборки, наличия априорной информации и т.п.

Начнём с локального варианта (определения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2 Р > крестности Р @ аспознаваемого Р > бъекта Ц.

в окрестности распознаваемого объекта).

Метод

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

1 лижайших Р А оседей И

ближайших соседей

Здесь идея состоит в том, что вокруг распознаваемого объекта

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

А троится Р О чейка Р > бъекта Р

строится ячейка объёма

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. При этом неизвестный объект относится к тому образу, число обучающих представителей  
которого в построенной ячейке оказалось большинство. Если использовать статистическую  
терминологию, то число объектов образа

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, попавших в данную ячейку, характеризует оценку усреднённой по объёму  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
плотности вероятности  $\Gamma$  EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

. Для оценки усреднённых

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

нужно решить вопрос о соотношении между объёмом

нужно решить вопрос о соотношении между объёмом

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Очейки характеризуются количеством попавших в эту ячейку объектов того или иного класса (образа).

Вполне разумно считать, что чем меньше

Вполне разумно считать, что чем меньше

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, тем больше вероятность того, что объект попадёт в интересующую нас ячейку, а следовательно, тем

EMBED Equation.2

. Но при этом тем меньше объектов попадёт в интересующую нас ячейку, а следовательно, тем меньше достоверность оценки

вероятности того, что объект попадёт в интересующую нас ячейку

Однако, следовательно, тем больше достоверность оценки  $\Gamma$  EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. При чрезмерном увеличении

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

возрастает достоверность оценки  $\Gamma$  EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, но при этом тем больше объектов попадёт в интересующую нас ячейку, а следовательно, тем меньше достоверность оценки

вероятности того, что объект попадёт в интересующую нас ячейку. Это может привести к негативным последствиям (увеличению вероятности ошибок распознавания).

При небольшом объёме обучающей выборки

При небольшом объёме обучающей выборки

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

целесообразно брать предельно большим, но обеспечить при этом, чтобы внутри ячейки

целесообразно брать предельно большим, но обеспечить при этом, чтобы внутри ячейки

плотности

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

«алоР8зменялисьЮ "огдаР8хРСсреднениеР?оР1ольшомуР>бъёмуР=eР>ченьР>пасноЮ  
"акимР>бразомЬ 2полнеР<ожетРАлучитьсяБ ГтоР>бъёмРОчейкиЬ  
СместныйР4ляР>дногор7наченияР

мало изменялись. Тогда их усреднение по большому объёму не очень опасно. Таким образом,  
вполне может случиться, что объём ячейки, уместный для одного значения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, <ожетРАовершенноР=eР3одитьсяР4ляР4ругихРАлучаевЮ

, может совершенно не годиться для других случаев.

Предлагается следующий порядок действий (пока что принадлежность объекта тому или  
иному образу учитывать не будем).

Для того чтобы оценить

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=aР>снованииР>бучающейР2ыборкиЬ АодержащейР

на основании обучающей выборки, содержащей

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>бъектовЬ ГентрируемРОчейкуР2округР

объектов, центрируем ячейку вокруг

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8РСвеличиваемР5ёР>бъёмР4оРВехР?орЬ ?окаР>наР=eР2меститР

и увеличиваем её объём до тех пор, пока она не вместит

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>бъектовЬ 3деР

объектов, где

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

5стьР=екотораяРДункцияР>тР

есть некоторая функция от

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. -тиР

. Эти

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>бъектовР1удутР1лижайшимиРАоседямиР

объектов будут ближайшими соседями

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Вероятность

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?опаданияР2ектораР

попадания вектора

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2Р>бластьР

в область

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>пределяетсяР2ыражениемР

определяется выражением

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
-тоРАглаженныйР(СсреднённийЩ 2ариантР?лотностиР@аспределенияР

.  
Это сглаженный (усреднённый) вариант плотности распределения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Если взять выборку из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>бъектовР(?ростымРАлучайнымР2ыборомР8зР3енеральнойРАовокупностиЩ, ВоР  
объектов (простым случайным выбором из генеральной совокупности), то

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8зР=ихР>кажетсяР2нутриР>ластиР

из них окажется внутри области

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Вероятность попадания

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>бъектовР2Р

объектов в

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>писываетсяР1иномиальнымР7акономЪ

8меющимР@езкоР2ыраженныйР<аксимумР>колоРАреднегоР7наченияР

описывается биномиальным законом, имеющим резко выраженный максимум около среднего значения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. При этом

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ОвляетсяР=еплохойР>ценкойР4ляР

является неплохой оценкой для

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
Если теперь допустить, что



EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=а столько  $P < \Delta$  а  $\Delta > P$

на столько мала, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2 внутри  $P = \epsilon P < \epsilon P = \text{значительно } \Delta > P$

внутри неё меняется незначительно, то

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– объём области

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– точка внутри

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

•  
"огда  $P$

•  
Тогда

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, следовательно  $\Delta$

, следовательно,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

•  
Итак, оценкой

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?лотности  $P$

плотности

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Овляется  $P^2$  величина  $P$

является величина

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

•  
(\* )

Без доказательства приведём утверждение, что условия

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(\*\*)

Овляются необходимыми и достаточными для сходимости

(\*\*)

являются необходимыми и достаточными для сходимости

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

по вероятности во всех точках, где плотность

по вероятности во всех точках, где плотность

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

непрерывна

-тому условию удовлетворяет, например

непрерывна.

Этому условию удовлетворяет, например,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Теперь будем учитывать принадлежность объектов к тому или иному образу и попытаемся оценить апостериорные вероятности образов

Теперь будем учитывать принадлежность объектов к тому или иному образу и попытаемся оценить апостериорные вероятности образов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Предположим, что мы размещаем ячейку объёма

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

вокруг

вокруг

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

и захватываем выборку с количеством объектов

и захватываем выборку с количеством объектов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

из которых принадлежат образу

из которых принадлежат образу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Тогда в соответствии с формулой

Тогда в соответствии с формулой

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>ценкой совместной вероятности  
оценкой совместной вероятности  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
будет величина  
будет величина  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Такой образом, апостериорная вероятность

Таким образом, апостериорная вероятность

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

оценивается как доля выборки в ячейке, относящаяся к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Чтобы свести уровень ошибки к минимуму, нужно объект с координатами

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

относится к классу (образу), количество объектов обучающей выборки которого в ячейке

максимально. При

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Важное правило является байесовским

Важное правило обеспечивает теоретический минимум вероятности ошибок распознавания (разумеется, при этом должны выполняться условия

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Правило ближайшего соседа

Пусть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– множество объектов обучающей последовательности, то есть принадлежность каждого из них тому или иному образу достоверно известна. Пусть также

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

является объектом, ближайшим к распознаваемому

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Напомним, что при этом правило ближайшего соседа для классификации

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АостоитP2PВомь GтоP

состоит в том, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>тносятP:PВомуP:лассуP(>бразуЩ, :оторомуP?ринадлежитP

относят к тому классу (образу), которому принадлежит

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Естественно, такое отнесение носит случайный характер. Вероятность того, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

1удетP>тнесёнP:P

будет отнесён к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, 5стьP0постериорнаяP2ероятностьP

, есть апостериорная вероятность

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>ченьP2еликоь ВоP2полнеP<ожноP4опуститьь GтоP

очень велико, то вполне можно допустить, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

@асположенP4остаточноP1лизкоP:P

расположен достаточно близко к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, =астолькоP1лизкоь GтоP

, настолько близко, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. А это есть не что иное, как рандомизированное решающее правило:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>тносятP:P

относят к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

AP2ероятностьюP

с вероятностью

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Байесовское решающее правило основано на выборе максимальной апостериорной вероятности, то есть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

относят  $P_i$

относят к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2РВомРАлучаеБ 5слиР

в том случае, если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Отсюда видно, что если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

1лизкаР:Р5диницеБ ВоР?равилоР1лижайшегоРАоседаР4аётР@ешениеБ

2Р1ольшинствеРАлучаеВРАовпадающееРАР1айесовскимЮ

близка к единице, то правило ближайшего соседа даёт решение, в большинстве случаев совпадающее с байесовским. Напомним, что эти рассуждения имеют достаточные основания лишь при очень больших

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(>бъемахР>бучающейР2ыборкиЩ. "акиеРСсловияР=аР?рактикеР2стречаютсяР=еРГастоБ =оР?озволяютР?онятьРАстатистическийРАмыслР?равилаР1лижайшегоРАоседаЮ

(объёмах обучающей выборки). Такие условия на практике встречаются не часто, но позволяют понять статистический смысл правила ближайшего соседа.

Параметрическое оценивание распределений

Параметрическое оценивание распределений реализуется в тех случаях, когда известен вид распределений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8Р?оР>бучающейР2ыборкеР=еобходимоР;ишьР>ценитьР7наченияР?араметровРМтихР@аспр еделенийЮ

и по обучающей выборке необходимо лишь оценить значения параметров этих распределений. Априорное знание вида

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=аР?рактикеР2стречаетсяР=ечастоБ >днакоБ СчитываяРСдобствоР4анногоР?одоходаБ 8нойР@азР4елаютР4опущениеБ =апримерБ >РВомБ ГтоР

на практике встречается нечасто, однако, учитывая удобство данного подхода, иной раз делают допущение, например, о том, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

- =ормальныйР7аконЮ

"акогоР@одаР4опущенияР4алекоР=еР2егдаР8меютРСбедительныеР>снованияБ

=оРВемР=еР<енееР8спользуютсяБ

5слиР@езультатыР>бученияР?риводятР:Р?риемлемымР>шибкамР@аспознаванияЮ

- нормальный закон. Такого рода допущения далеко не всегда имеют убедительные основания, но тем не менее используются, если результаты обучения приводят к приемлемым ошибкам распознавания.

Итак, обучение сводится к оценке значений параметров

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

при заранее известном виде этих распределений.

Особое место среди распределений занимает нормальный закон. Это связано с тем, что, как известно из математической статистики, если случайная величина порождена воздействием достаточно большого числа случайных факторов с произвольными законами распределения и среди этих влияний нет явно доминирующего, то интересующая нас величина имеет нормальный закон распределения. Для одномерного случая

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(для простоты в дальнейшем будем рассматривать одномерный случай)

а заинтересовавшиеся слушатели могут обратиться к литературе

приведённой в конце конспекта лекций.

(для простоты впредь будем рассматривать одномерный случай, а заинтересовавшиеся слушатели могут обратиться к литературе, приведённой в конце конспекта лекций).

Параметрами этого распределения являются две величины:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– математическое ожидание,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– дисперсия. Их-то и нужно оценить по выборке. Одним из наиболее простых является метод моментов. Он применим для распределений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, зависящих от

, зависящих от

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

параметров  $m$  имеющих

параметров, имеющих

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

конечных первых моментов, которые могут быть выражены как явные функции

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

параметров  $\Gamma$  EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Тогда, вычислив по выборке

. Тогда, вычислив по выборке

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Первых её моментов и приравняв их

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, получим систему уравнений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

из которой определяются оценки

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Для одномерного нормального закона

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Метод максимума правдоподобия

Функция правдоподобия, введённая Фишером, выглядит следующим образом:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– неизвестный параметр.

В качестве оценки параметра

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

нужно выбрать такую величину, при которой

нужно выбрать такую величину, при которой

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

достигает максимума.

Поскольку

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

достигает максимума при том же

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, что

, что и

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоР?оискРВребуемогоР7наченияР>ценкиР

, то поиск требуемого значения оценки

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АостоитР2Р@ешенииРСравненияР?равдоподобияР

состоит в решении уравнения правдоподобия

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. При этом все корни

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АледуетР>тброситьР 0Р>ставитьРВолькоРВеР :оторыеР7ависятР>тР

следует отбросить, а оставить только те, которые зависят от

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.

Оценка параметра распределения является случайной величиной, которая имеет математическое ожидание и "рассеяние" вокруг него. Оценка называется эффективной, если её "рассеяние" вокруг своего математического ожидания минимально.

Справедлива следующая теорема (приводится без доказательства). Если существует для

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

МффективнаяР>ценкаР

эффективная оценка

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоРСравнениеР?равдоподобияР8меетР5единственноеР@ешениеЮ -тоР@ешениеР?риР

, то уравнение правдоподобия имеет единственное решение. Это решение при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АходитсяР:Р8стинномуР7начениюР

сходится к истинному значению

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.

Всё это справедливо и при нескольких неизвестных параметрах. Например, для одномерного нормального закона

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,

>тсюдаР

,

отсюда

EMBED Equation.2



EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

,  
>тсюдаP

,  
отсюда  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

.  
Оценка называется несмещённой, если математическое ожидание

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

>ценкиP  
оценки

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

@авноP  
равно

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

. Оценка

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

ОвляетсяP=есмещённойЮ

является несмещённой. Действительно, поскольку

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

– простой случайный выбор из генеральной совокупности, то

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

.  
Выясним, является ли

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

, ?олученнаяP<етодомP<аксимумаP?равдоподобияP(8лиP<етодомP<оментовЩ,  
=есмещённойЮ

, полученная методом максимума правдоподобия (или методом моментов), несмещённой.

Легко убедиться, что

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

.  
!ледовательноБ

.  
Следовательно,

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Найдём математическое ожидание этой величины:

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

"акР:акР4исперсияР

Так как дисперсия

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

=eP7ависитP>тP7наченияP

не зависит от значения

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

, ВоP2ыберемP

, то выберем

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

. "огдаP

. Тогда

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

– коэффициент корреляции между

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

(2P4анномPАлучаеP>нP@авенP=улюБ ВЮ:Ю

(в данном случае он равен нулю, т.к.

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

=eP7ависятP4ругP>тP4ругаЩ.

не зависят друг от друга).

Итак,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Отсюда видно, что оценка

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

еР является смещённой. Математическое ожидание  $E\{e^R\}$  несколько меньше  $e^{E\{R\}}$ , поэтому оценка не является несмещённой, её математическое ожидание несколько меньше, чем

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Для ликвидации данного смещения необходимо умножить

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. В результате получим несмещённую оценку

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
!лучай статистически независимых признаков

.  
Случай статистически независимых признаков

При статистически независимых признаках существенно упрощается решение задач распознавания. В частности, при оценивании распределений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2место  $n$ -мерных плотностей вероятности достаточно оценить  $n$  вместо  $n^2$  многомерных плотностей вероятности достаточно оценить

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

$n$ -одномерных плотностей одномерных плотностей

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

В связи с этим рассмотренные нами примеры одномерных распределений не только носят иллюстративный характер, но могут непосредственно использоваться при решении практических задач, если есть убедительные основания считать признаки, характеризующие объекты распознавания, статистически независимыми. При этом

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8PДормулаP

и формула Байеса, используемая для вычисления апостериорной вероятности принадлежности объекта с признаками

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>бразуP

образу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ?принимаетP2идЙ

, принимает вид

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Встречаются практические приложения теории распознавания, когда признаки считают статистически независимыми без веских на то оснований, а то и зная, что на самом деле признаки (хотя бы часть из них) взаимозависимы. Это делается для упрощения процедур обучения и распознавания в ущерб "качеству" (вероятности ошибок), если этот ущерб можно признать приемлемым.

Особенно заметно упрощение процедуры распознавания по методу Байеса, если признаки принимают двоичные значения. В этом случае обучение состоит в построении следующей таблицы:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

.

Репозиторий ВГУ

.  
. .  
. .  
. .  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Здесь  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

.  
Если  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
=eP>ченьP2еликоБ

ВоP>тнесениеP=еизвестногоP>бъектаP:РВомуP8лиP8номуP>бразуP=астолькоPСпроцаетсяБ  
СтоP7ачастуюP=етP=еобходимостиP8спользоватьP:омпьютерБ 4остаточноP:алькулятораБ  
0P2P:райнемPАлучаеP<ожноP>существоватьP@асчётP2ручнуюЮ  
"олькоP=еобходимоP8метьP7аранееP?одготовленнуюPВаблицуPАоP7начениямиP  
не очень велико, то отнесение неизвестного объекта к тому или иному образу настолько  
упрощается, что зачастую нет необходимости использовать компьютер, достаточно  
калькулятора, а в крайнем случае можно осуществить расчёт вручную. Только необходимо  
иметь заранее подготовленную таблицу со значениями

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

(ВочнееБ AP8xP>ценкамиЩ.

(точнее, с их оценками). Если у неизвестного объекта выявлено наличие тех или иных  
признаков, то для каждого из образов в соответствующей строке таблицы выбираются те  
слиPСP=еизвестногоP>бъектаP2ыявленоP=аличиеPВехP8лиP8ныхP?ризнаковБ  
ВоP4ляP:аждогP8зP>бразовP2PАоответствующейPАстрокеPВаблицыP2ыбираютсяPВегЕМВ  
ED Equation.2

EMBED Equation.2

, :оторыеPАвзяаныPАРМтимиP?ризнакамиБ 8P?еремножаютсяЮ  
, которые связаны с этими признаками, и перемножаются. Объект относят к тому классу,

произведение для которого получилось максимальным. При этом, конечно, осуществляется домножение на априорные вероятности, а нормировку апостериорных вероятностей можно не осуществлять, т.к. она не влияет на результат выбора максимума по  $P(\theta) = \frac{P(\theta) \prod_{i=1}^n P(x_i | \theta) P_0(\theta)}{\sum_{\theta} P(\theta) \prod_{i=1}^n P(x_i | \theta) P_0(\theta)}$ .  
EMBED Equation.2

Если признаки дискретны, но многозначны, то к двоичным значениям нетрудно перейти путём специальной двоичной кодировки.

Распознавание при неизвестных априорных вероятностях

образов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

могут быть неизвестны по многим причинам, в частности, если они являются неизвестными

функциями времени или каких-либо неконтролируемых обстоятельств, условий. В этом случае использовать байесовское решающее правило невозможно. Вместо риска потерь (в частном случае средней вероятности ошибок распознавания) приходится иметь дело с вектором (в частном случае

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
).  
Минимаксный критерий  
Задача ставится следующим образом: из всех возможных наборов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

@азР2ыбираютсяР2екторыР

раз выбираются векторы

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

"отР2екторБ ?риР:оторомР<аксимальнаяР:омпонентаР

Тот вектор, при котором максимальная компонента

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?ринимаетР=аименьшееР7начениеБ ?ринимаетсяР4ляР8спользованияЮ 'емР1ольшеР

принимает наименьшее значение, принимается для использования. Чем больше

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ЧемР2ышеР2ероятностьР"?опаданияТ 2Р1лижайшуюР>крестностьР>птимальногоР2ектораР

, тем выше вероятность "попадания" в ближайшую окрестность оптимального вектора

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Возможен, конечно, и полный перебор вариантов, но он приемлем лишь при не очень большом числе возможных

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. В некоторых частных задачах может быть реализован аналитический подход к поиску

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. ассмотримРАлучайРАР4вумяР>бразамиР

. Рассмотрим случай с двумя образами

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(@исЮ 21).

(рис. 21).



исЮ 21.

Рис. 21. Область решения задачи определения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Решение минимаксной задачи по критерию  $\max_{x \in X} f(x)$  лежит на отрезке прямой

Решение минимаксной задачи лежит на отрезке прямой

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Обозначим через

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

область объектов первого образа, а через

область объектов второго образа.

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– второго. Ясно, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

При этом средняя вероятность ошибок распознавания определяется величиной

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Построим график

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(рис. 22).

(рис. 22).

Очевидно, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Между ними находятся значения

Между ними находятся значения  $\alpha$  и  $\beta$ .

EMBED Equation.2

, ?риР:оторыхГEMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, 2РВомРГислеР<аксимальноеР5ёР7начениеЮ

, в том числе максимальное её значение. Допустим, что мы выбрали

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. "огдаР

. Тогда

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

:акРДункцияР8стинногоР(=оР=еизвестногоЩ 7наченияР

как функция истинного (но неизвестного) значения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

:ежитР=аР?рямойБ :асательнойР:Р

лежит на прямой, касательной к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2РВочкеБ АоответствующейР

в точке, соответствующей

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. При этом если истинное значение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

:ежитР;евееРВочкиР

лежит левее точки

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(=апримерБ

(например,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

), ВоРДактическаяРАредняяР>шибкаР@аспознаванияР(

), то фактическая средняя ошибка распознавания (

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

) >кажетсяР<еньшеБ GemР?рогнозируемаяР?риР

) окажется меньше, чем прогнозируемая при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Зато если истинное значение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  $\sigma_{\text{факт}} > \sigma_{\text{теор}}$  – ошибка

, то фактическая средняя ошибка (

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

)  $\sigma_{\text{факт}} > \sigma_{\text{теор}}$  – хуже прогнозируемой

) окажется существенно больше прогнозируемой. Аналогичные рассуждения можно привести

и для правого склона кривой

налогичные рассуждения можно привести для правого склона кривой

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  $\sigma_{\text{факт}} = \sigma_{\text{теор}}$  – пример

, положив, например,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Лишь выбрав

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  $\sigma_{\text{факт}} < \sigma_{\text{теор}}$  – максимум кривой

EMBED Equation.2

,  $\sigma_{\text{факт}} < \sigma_{\text{теор}}$  – мы

гарантируем, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

$\sigma_{\text{факт}} < \sigma_{\text{теор}}$

не превзойдет

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  $\sigma_{\text{факт}} = \sigma_{\text{теор}}$  – истинное значение

EMBED Equation.2

рис. 22.

Рис. 22. Зависимость вероятности ошибки распознавания

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

рассмотрим аналитическую постановку задачи поиска минимаксного решения (при этом

следует иметь в виду, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

зависят от  $\Gamma$  EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, поскольку они есть функции  $\Gamma$

, поскольку они есть функции от

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, последние зависят от  $\Gamma$  приорных вероятностей  $\Gamma$  образов  $\Gamma$ .

, а последние зависят от априорных вероятностей образов).

Обозначим

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Горез  $\Gamma$

через

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Необходимо найти такое значение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, при котором  $\Gamma$

, при котором

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.

Из этого уравнения видно, что найти аналитическое его решение весьма непросто. Во-первых, необходимо записать в явном виде зависимость

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

от  $\Gamma$  EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, во-вторых, уравнение

, а во-вторых, уравнение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

должно иметь аналитическое решение  $\Gamma$

должно иметь аналитическое решение. В простейших случаях это возможно, но простейшие случаи, к сожалению, крайне редко встречаются на практике.

Критерий Неймана-Пирсона

Пусть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Зададимся допустимым значением вероятности

ададимся<sup>4</sup>опустимым<sup>7</sup>начением<sup>2</sup>ероятности<sup>Г</sup> EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ?осле<sup>Р</sup>его<sup>1</sup>удем<sup>Р</sup>скасть<sup>Р</sup>Вакую<sup>Р</sup>Зраницу<sup>Р</sup>

, после чего будем искать такую границу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

<жду<sup>Р</sup>>бразами<sup>Б</sup> ?ри<sup>Р</sup>:отой<sup>4</sup>остигается<sup>Р</sup><инимум<sup>Г</sup> EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Пусть требуется

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Нужно решить задачу нахождения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. /сно<sup>Б</sup> Гто<sup>Р</sup>@ешение<sup>Р</sup>

. Ясно, что решение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Сдовлетворяет<sup>Р</sup>Ссловию<sup>Р</sup>

удовлетворяет условию

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Действительно, при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2озрастает<sup>Б</sup> Во<sup>5</sup>сть<sup>Р</sup>Атановится<sup>Р</sup>=е<sup>Р</sup><инимально<sup>Р</sup>2озможным<sup>Б</sup> 0<sup>Р</sup>?ри<sup>Р</sup>

возрастает, то есть становится не минимально возможным, а при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=арушается<sup>Р</sup>>границение<sup>Г</sup> EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Как и в минимаксном методе, найти аналитически

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Сдаётся<sup>Р</sup>;ишь<sup>Р</sup>2<sup>Р</sup>?ростейших<sup>Р</sup>Алучаях<sup>Ю</sup>

удаётся лишь в простейших случаях.

Последовательные процедуры распознавания

Если в ранее рассмотренных методах распознавания принятие решения о принадлежности объекта тому или иному образу осуществлялось сразу по всей совокупности признаков, то в данном разделе мы обсудим случай последовательного их измерения и использования.

Пусть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. !началаPCP>бъектаP8змеряетсяP

. Сначала у объекта измеряется

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8P=aP>снованииPMтойP8нформацииP@ешаетсяP2опросP>бP>тнесенииPMтогоP>бъектаP:P>дномуP8зP>бразовЮ

и на основании этой информации решается вопрос об отнесении этого объекта к одному из образов. Если это можно сделать с достаточной степенью уверенности, то другие признаки не измеряются и процедура распознавания заканчивается. Если же такой уверенности нет, то измеряется признак

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8P@ешениеP?ринимаетсяP?оP4вумP?ризнакамк

и решение принимается по двум признакам:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8Г EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Далее процедура либо прекращается, либо измеряется признак

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, 8PВакP4оPВехP?орЪ

?окаP;ибоP1удетP?ринятоP@ешениеP>бP>тнесенииP>бъектаP:P:акомуЭ;ибоP>бразуЪ

;ибоP1удутP8счерпаныP2сеP

, и так до тех пор, пока либо будет принято решение об отнесении объекта к какому-либо образу, либо будут исчерпаны все

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?ризнаковЮ

"акиеP?процедурыPГрезвычайноP2ажныP2PВехPАлучаяхЪ

:огдаP8змерениеP:аждогоP8зP?ризнаковPВребуетPАущественныхP7атратP@есурсовP(<атериальныхЪ 2ременныхP8P?рЮ).

признаков.

Такие процедуры чрезвычайно важны в тех случаях, когда измерение каждого из признаков требует существенных затрат ресурсов (материальных, временных и пр.).

Пусть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8P8известныP

и известны

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Заметим, что если известно распределение  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Во  $R^2$  известны  $P^2$  с  $e^P$  распределения  $P$  меньшей  $P$  размерности ( $V$   $P =$  азываемые  $P$  маргинальн  
ые  $P$  распределения  $\Pi$ ).

то известны и все распределения меньшей размерности (так называемые маргинальные  
распределения). Например,

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Пусть измерено

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

$\chi^2$  признаков  $\chi^2$  троем  $P >$  отношение  $P$  правдоподобия  $P$   
признаков. Строим отношение правдоподобия

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Если

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

, Во  $P >$  объект  $P >$  относим  $P : P >$  образу  $P$

, то объект относим к образу

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

, Если  $P$

, если

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

, Во  $P : P >$  образу  $P$

, то к образу

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

. Если же

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

, Во  $P$  измеряется  $P$  признак  $P$

, то измеряется признак

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

$\chi^2$  вычисляется  $P >$  отношение  $P$  правдоподобия  $P$

и вычисляется отношение правдоподобия

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

$\chi^2$   $\chi^2$

и т.д.

Понятно, что пороги

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АвязаныРАР4опустимымиР2ероятностямиР>шибокР@аспознаванияЮ

связаны с допустимыми вероятностями ошибок распознавания. Добиваясь выполнения неравенства

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, <ыРАтремимсяР:РВомуЪ

СтобыР2ероятностьР?равильногоР>тнесенияР>бъектаР?ервогоР>бразаР:Р

, мы стремимся к тому, чтобы вероятность правильного отнесения объекта первого образа к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

1ылаР2Р

была в

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

@азР1ольшеЪ GemР>шибочноеР>тнесениеР>бъектаР2торогоР>бразаР:Р

раз больше, чем ошибочное отнесение объекта второго образа к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоР5стьР

, то есть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Поскольку

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(2ерхнийР?орогЩ.

(верхний порог). Аналогичные рассуждения проводим для определения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Добиваясь выполнения неравенства

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, <ыРАтремимсяР:РВомуЪ

СтобыР2ероятностьР?равильногоР>тнесенияР>бъектаР2торогоР>бразаР:Р

, мы стремимся к тому, чтобы вероятность правильного отнесения объекта второго образа к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

1ылаР2Р

была в

EMBED Equation.2



EMBED Equation.2

@азР больше GemP=справильногоP>тнесенияP>бъектаP?ервогоP>бразар:Р  
раз больше, чем неправильного отнесения объекта первого образа к

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоР5стьР

, то есть

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(=ижнийP?орогЩ.

(нижний порог).

В последовательной процедуре измерения признаков очень полезным свойством этих признаков является их статистическая независимость. Тогда

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8P=етP=еобходимостиP2PEраненииP(0PЗлавноеK

и нет необходимости в хранении (а главное – в построении) многомерных распределений. К тому же есть возможность оптимизировать порядок следования измеряемых признаков. Если их ранжировать в порядке убывания классификационной информативности (количество различительной информации) и последовательную процедуру организовать в соответствии с этой ранжировкой, можно уменьшить в среднем количество измеряемых признаков.

Мы рассмотрели случай с

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(4ваP>бразарЩ.

(два образа). Если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоP>тношенийP?равдоподобияP<ожетРАтроитьсяГ EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, =апримерPВакогоP2идак

, например такого вида:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Останавливающая граница (порог) для

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-3оP>бразар2ыбираетсяP@авнойP

-го образа выбирается равной

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-9P>бразP>тбрасываетсяP8РАтроитсяP

-й образ отбрасывается и строится

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>тношенийP?равдоподобияP8P?ороговP

отношений правдоподобия и порогов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Процедура продолжается до тех пор, пока останется неотвергнутым только один образ или будут исчерпаны все

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?ризнаковЮ

признаков. Если в последнем случае остались неотвергнутыми более чем один образ, решение принимается в пользу того из них, для которого отношение правдоподобия

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

<аксимальноЮ

максимально.

Если образов два (

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

) 8PГислоP?ризнаковP=eP>граниченоB ВоP?оследовательнаяP?роцедураPAP2ероятностьюP17аканчиваетсяP7aP:онечноePГислоPНаговЮ

) и число признаков не ограничено, то последовательная процедура с вероятностью 1 заканчивается за конечное число шагов. Доказано также, что при заданных

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

@ассмотреннаяP?роцедураP?риP>динаковойP8нформативностиP@азличныхP?ризнаковP4астP<инимумPАреднегоPГислаPНаговЮ

рассмотренная процедура при одинаковой информативности различных признаков даст минимум среднего числа шагов. Для

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?оследовательнуюP?роцедуруP2вёлP

последовательную процедуру ввёл Вальд и назвал её последовательным критерием отношения вероятностей (п.к.о.в.).

Для

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

>птимальностьP?роцедурыP=eP4оказанаЮ

оптимальность процедуры не доказана.

При известных априорных вероятностях можно реализовать байесовскую последовательную процедуру, а если известны затраты на измерения признаков и матрица штрафов за неверное распознавание, то последовательную процедуру можно остановить по минимуму среднего

риска. Суть здесь заключена в сравнении потерь, вызванных ошибками распознавания при прекращении процедуры, и ожидаемых потерь после следующего измерения плюс затраты на это измерение. Такая задача решается методом динамического программирования, если последовательные измерения статистически независимы. Более подробные сведения об оптимизации байесовской последовательной процедуры можно почерпнуть в рекомендованной литературе [8].

Аппроксимационный метод оценки распределений по выборке

Этот подход мы рассматриваем отдельно потому, что по своим свойствам он достаточно универсален. Кроме оценки (восстановления) распределений он позволяет попутно решать задачу таксономии, оптимизированного управления последовательной процедурой измерения признаков, даже если они статистически зависимы, облегчает оценку информативности признаков и решение некоторых задач анализа экспериментальных данных.

В основе метода лежит предположение о том, что неизвестное (восстанавливаемое) распределение значений признаков каждого образа хорошо аппроксимируется смесью базовых распределений достаточно простого и заранее известного вида

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– множество (вектор) параметров

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

- базового распределения

-го базового распределения,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– весовые коэффициенты, удовлетворяющие условию

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Чтобы не загромождать формулу, в ней опущен индекс номера образа

который описывается данным распределением значений признаков

Чтобы не загромождать формулу, в ней опущен индекс номера образа, который описывается данным распределением значений признаков.

Представление неизвестного распределения в виде ряда используется, например, в методе потенциальных функций. Однако там

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Овляются элементами ортогональной системы функций одной стороны и ортогональной системы функций другой стороны

являются элементами полной ортогональной системы функций. С одной стороны, это хорошо, потому что вычисление

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

первых значений

первых значений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Зарантирует минимум среднеквадратического отклонения восстановленного распределения истинного

гарантирует минимум среднеквадратического отклонения восстановленного распределения от истинного. Но с другой стороны,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

— являются распределениями, могут быть знакопеременными, что при

не являются распределениями, могут быть знакопеременными, что при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, как правило, приводит к неприемлемому эффекту, когда для некоторых значений

, как правило, приводит к неприемлемому эффекту, когда для некоторых значений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Восстановленное распределение

восстановленное распределение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

— является отрицательным

является отрицательным. Попытки избежать этого эффекта далеко не всегда являются успешными. Этого недостатка лишён рассматриваемый подход, когда искомое распределение представлено смесью базовых. При этом

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

— называются компонентами смеси

называются распределениями компонент смеси, а

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

— её параметрами. У этого подхода при очевидных достоинствах имеются недостатки. В частности, решение задачи оценки параметров смеси является, вообще говоря, многоэкстремальным, и нет гарантий, что найденное решение находится в глобальном экстремуме, если исключить неприемлемый на практике полный перебор вариантов разбиения смеси на компоненты.

Такие понятия, как “смесь”, “компонента” обычно используются при решении задач таксономии, но это не является помехой для описания в виде смеси достаточно общего вида распределения значений признаков того или иного образа. Аппроксимационный метод является как бы промежуточным между параметрическим и непараметрическим оцениванием распределений. Действительно, по выборке приходится оценивать значения параметров

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  $\rho(x)$  – плотность вероятности,  $F(x)$  – функция распределения,  $F(x)$  – известна,  $\rho(x)$  – неизвестна,  $\rho(x)$  – известна,  $F(x)$  – неизвестна

, и в то же время вид закона распределения заранее неизвестен, на него наложены лишь самые общие ограничения. Например, если компонента – нормальный закон, то плотность вероятности

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

$\rho(x) \geq 0$  – должна обращаться в нуль при всех

$x$

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

$\rho(x)$  должна быть достаточно гладкой. Если компонента – биномиальный закон, то

$\rho(x)$  должна быть достаточно гладкой. Если компонента – биномиальный закон, то

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

$\rho(x)$  может быть практически любым дискретным распределением.

Вместе с тем параметры смеси определить классическими методами параметрического

оценивания (например, методом моментов или максимума функции правдоподобия) не представляется возможным за редкими исключениями (частными случаями). В связи с этим целесообразно обратиться к методам, используемым при решении задач таксономии.

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

В качестве компонент удобно использовать биномиальные законы для дискретных признаков и нормальные плотности вероятностей для непрерывных признаков, так как свойства и теория этих распределений хорошо изучены. К тому же они, как показывают практические приложения, в качестве компонент достаточно адекватно описывают весьма широкий класс распределений.

Нормальный закон, как известно, характеризуется вектором средних значений признаков и матрицей ковариаций. Особое место в ряде задач занимают нормальные законы с диагональными ковариационными матрицами (в компонентах признаки статистически независимы). При этом удаётся оптимизировать последовательную процедуру измерения признаков, даже если в восстановленном распределении

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

признаки зависимы. Рассмотрение этого вопроса выходит за рамки курса. Интересующиеся могут обратиться к рекомендованной литературе [2].

Для облегчения понимания аппроксимационного метода будем рассматривать упрощённый вариант, а именно: одномерные распределения.

Итак,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ЗдеГ EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– для непрерывных признаков,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– для дискретных признаков,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– вектор параметров базового распределения (компонент вектора параметров базового распределения  $P(\cdot)$  компонента  $P_{\text{Выщ}}$ ,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– весовой коэффициент

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

$P$  – компоненты

$i$  – компоненты,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– математическое ожидание

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

$P$  – нормальной компоненты

$i$  – нормальной компоненты,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– среднеквадратическое отклонение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

$P$  – нормальной компоненты

$i$  – нормальной компоненты,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– параметр

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

$P$  – биномиальной компоненты

$i$  – биномиальной компоненты,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– число градаций дискретного признака,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– число сочетаний из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

При достаточно большом

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2место  $P_1$  биномиального закона можно использовать нормальный

"еперь предстоит оценить значения параметров

вместо биномиального закона можно использовать нормальный.

Теперь предстоит оценить значения параметров. Если рассматривать смесь нормальных законов, то следует отметить, что метод максимума правдоподобия неприменим, когда все параметры смеси неизвестны. В таком случае можно воспользоваться разумно организованными итерационными процедурами. Рассмотрим одну из них.

Для начала зафиксируем

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  $\theta_0$  будем считать заданным.

Каждому объекту

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2ыборки оставим  $P_0$  апостериорную вероятность

выборки поставим в соответствие апостериорную вероятность

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

? принадлежности  $\theta_0$

принадлежности его

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-  $\theta_0$  компоненте смеси

-й компоненте смеси:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Легко видеть, что для всех

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2ыполняются условия

выполняются условия

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Если известны  
 EMBED Equation.2  
 EMBED Equation.2  
 для  $P_2$  всех  $P$   
 для всех  
 EMBED Equation.2  
 EMBED Equation.2  
 EMBED Equation.2  
 EMBED Equation.2  
 ,  $\forall P < \text{можно} > \text{пределить} P$   
 , то можно определить  
 EMBED Equation.2  
 EMBED Equation.2  
 <методом  $P < \text{аксима} > P$ ? правдоподобия  $P$   
 методом максимума правдоподобия  
 EMBED Equation.2  
 EMBED Equation.2

.  
 Функцию  $P$ ? правдоподобия  $P$

.  
 Функцию правдоподобия  
 EMBED Equation.2  
 EMBED Equation.2  
 -  $P$ : компоненты  $P$  смеси  $P > \text{пределим} P$  следующим  $P > \text{образом} P$   
 -  $i$ -й компоненты смеси определим следующим образом  
 EMBED Equation.2  
 EMBED Equation.2  
 ,  $\delta P > \text{ценки} P < \text{аксимального} > P$ ? правдоподобия  $P$   
 , и оценки максимального правдоподобия  
 EMBED Equation.2  
 EMBED Equation.2  
 <можно  $P$ ? получить  $P$  из  $P$  сравнения  $P$   
 можно получить из уравнения  
 EMBED Equation.2  
 EMBED Equation.2  
 "аким  $P > \text{образом} P$  7-й  $P$   
 Таким образом, зная  
 EMBED Equation.2  
 EMBED Equation.2  
 EMBED Equation.2  
 EMBED Equation.2  
 , <можно  $P > \text{пределить} P$   
 , можно определить  
 EMBED Equation.2  
 EMBED Equation.2  
 ,  $\delta P = \text{аоборот} P$  7-й  $P$   
 , и наоборот, зная  
 EMBED Equation.2  
 EMBED Equation.2



, <можно> определить

, можно определить

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоP5стьP?араметрыPАмесиЮ

, то есть параметры смеси. Но ни то, ни другое неизвестно. В связи с этим воспользуемся следующей процедурой последовательных приближений:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– произвольно заданные начальные значения параметров смеси, верхний индекс – номер итерации в последовательной процедуре вычислений.

Известно, что эта процедура является сходящейся и при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?ределомPАлужатP>ценкиP=еизвестныхP?араметровP

пределом служат оценки неизвестных параметров

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АмесиB 4ающиеP<аксимумPДункцииP?равдоподобияP

смеси, дающие максимум функции правдоподобия

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

,  
?ричёмP

,  
причём

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АтремитсяP:P=улюP?риP

стремится к нулю при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
Для одномерного нормального закона

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
ешаяPСравнениеP

.  
Решая уравнение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, получим для

, получим для

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-го шага

-го шага

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

После завершения последовательной процедуры вычисляются

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
!ответствующие вычислительные формулы для  $n$ -мерных нормальных распределений можно найти в работе [2].

. Соответствующие вычислительные формулы для  $n$ -мерных нормальных распределений можно найти в работе [2].

Получаемые в результате рассмотренной последовательной процедуры значения параметров являются оценками максимального правдоподобия как относительно каждой компоненты, так и относительно смеси в целом.

Если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

имеет несколько максимумов

В итерационный процесс в зависимости от заданных начальных значений

имеет несколько максимумов, то итерационный процесс в зависимости от заданных начальных значений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Аходится к одному из них, не обязательно глобальному.

Преодолеть этот недостаток, присущий практически всем методам оценок параметров  $n$ -мерных распределений (по крайней мере, смесей) достаточно сложно. В частности, можно повторить последовательную процедуру несколько раз при различных

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

и выбрать лучшее из решений.

Выбор различных

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

существуют либо случайным образом

либо с помощью различного рода направленных

процедур. Скорость сходимости

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

:Р<аксимумуРВемР2ышеЪ

ГемРАильнееР@азнесеныР:омпонентыР2Р?ризнаковомР?ространствеР8РГемР1лижеР2ыбра  
нныеР

к максимуму тем выше, чем сильнее разнесены компоненты в признаковом пространстве и  
чем ближе выбранные

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

:Р7начениямР

к значениям

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, АоответствующимР<аксимумуРДункцииР?равдоподобияЮ

, соответствующим максимуму функции правдоподобия.

Мы рассмотрели метод оценки параметров смеси при фиксированном числе компонент

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Но в аппроксимационном методе и

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АледуетР>пределитЬ >птимизируяР:акойЭ;ибоР:ритерийЮ

следует определить, оптимизируя какой-либо критерий. Предлагается следующий подход.

Оцениваются последовательно параметры

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Из полученного ряда

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2ыбираетсяР2Р=екоторомРАмыслеР;учшееР7начениеР

выбирается в некотором смысле лучшее значение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

.  
Воспользуемся мерой неопределённости К. Шеннона

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

4ляР?оискаР

для поиска

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– энтропия распределения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– знак математического ожидания,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– плотность вероятности значений непрерывных признаков.

При последовательном увеличении значений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8меютР<естоР4веРвенденциик

СменьшениеРМнтропииР7аРачётР@азделенияР2ыборкиР=аРГастипАРСменьшающимсяР@азбросомР7наченийР=аблюдаемыхР2еличинР

имеют место две тенденции:

уменьшение энтропии за счёт разделения выборки на части с уменьшающимся разбросом значений наблюдаемых величин

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2нутриР?одвыборокР(:омпонентРАмесиЦ;

СвеличениеРМнтропииР7аРачётРСменьшенияР>бъёмаР?одвыборокР8РАвязаннымРАРМти мРСвеличениемРАтатистикЪЕарактеризующихР@азбросР7наченийР

внутри подвыборок (компонент смеси);

увеличение энтропии за счёт уменьшения объёма подвыборок и связанным с этим увеличением статистик, характеризующих разброс значений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Наличие этих двух тенденций обуславливает существование

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

?оР:ритериюР=аименьшегоР7наченияР4ифференциальнойРМнтропииР(@исЮ 23).

'тобыР8спользоватьР=аР?рактикеРМтотР:ритерийЪ

=еобходимоР2РовномР2идеР2ыразитьР>ценкуР:омпонентРАмесиРГезезР>бъёмР?одвыборки иЪДормирующейРМтуР:омпонентуЮ

"акиеРАоотношенияР?олученыР4ляР=ормальныхР8Р1иномиальныхР@аспределенийЮ

по критерию наименьшего значения дифференциальной энтропии (рис. 23). Чтобы

использовать на практике этот критерий, необходимо в явном виде выразить оценку

компонент смеси через объём подвыборки, формирующей эту компоненту. Такие

соотношения получены для нормальных и биномиальных распределений. Для простоты

рассмотрим одномерное нормальное распределение. Воспользуемся его байесовской оценкой

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– область определения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– область определения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– выборочные оценки

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

В соответствии с формулой Байеса

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

исЮ 23.

Рис. 23. Иллюстрация тенденций, формирующих

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Если априорное распределение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=известноБ

ВоРФелесообразноР8использоватьР@авномерноеР@аспределениеР?оР2сейР>бластиР

неизвестно, то целесообразно использовать равномерное распределение по всей области

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Опустив все выкладки, которые приведены в работе [2], сообщим лишь, что получается распределение, не являющееся гауссовым, но асимптотически сходящееся к нему (при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

). !реднееР7начениеР

). Среднее значение

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

@авноРАреднемуР7начениюБ >пределённомуР?оР2ыборкеБ

ОР4исперсияР@авнаР2ыборочнойР4исперсииР

равно среднему значению, определённому по выборке, а дисперсия равна выборочной дисперсии

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, СмноженнойР=аР:оэффициентР

, умноженной на коэффициент

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Можно показать, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

ЕорошоР0ппроксимируетсяР=ормальнымР7закономРАР<атематическимР>жиданиемБ

@авнымP

хорошо аппроксимируется нормальным законом с математическим ожиданием, равным

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– выборочному среднему, и дисперсией, равной выборочной дисперсии

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, СмноженнойP=aP

, умноженной на

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. Как видно из формулы,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

АтремитсяP:P5диницеP?риP

стремится к единице при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, 2озрастаетPAPСменьшениемP

, возрастает с уменьшением

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8P=акладываетP>граниченияP=aP>бъёмP2ыборкиP

и накладывает ограничения на объём выборки

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

(@исЮ 24).

(рис. 24).

исЮ 24.

Рис. 24. Зависимость поправочного коэффициента (

>тP>бъёмаP2ыборкиPN

"акимP>бразомЪ

=амPСдалосьP2PовнойPDормеP2ыразитьP7ависимостьP?араметровP:омпонентPAmесиP>тP>

бъёмаP?одвыборокЪ GтоЪ 2PAвоюP>чередъЪ ?озволяетP@еализоватьP?роцедуруP?оискаP

от объёма выборки N

Таким образом, нам удалось в явной форме выразить зависимость параметров компонент смеси от объема подвыборок, что, в свою очередь, позволяет реализовать процедуру поиска

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Объем подвыборки для q-й компоненты смеси определяется по формуле

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Итак, рассмотрен вариант оценки параметров смеси. Он не является статистически строго обоснованным, но все вычислительные процедуры опираются на критерии, принятые в математической статистике. Многочисленные практические приложения аппроксимационного метода в различных предметных областях показали его эффективность и не противоречат ни одному из допущений, изложенных в данном разделе.

Более подробное и углублённое изложение аппроксимационного метода желающие могут найти в рекомендованной литературе [2], [4].

Таксономия

Статистических методов решения задач таксономии существует достаточно много. Мы из-за ограниченности времени, выделенного на курс распознавания образов (классификации), остановимся только на одном, не умаляя значения или эффективности других методов.

Он непосредственно связан с аппроксимационным методом распознавания. Действительно, восстановление неизвестного распределения по выборке в виде смеси базовых распределений является, по существу, решением задачи таксономии с определёнными требованиями (ограничениями), предъявляемыми к описанию каждого из таксонов.

исЮ 25.

Рис. 25. Объединение компонент смеси в таксоны

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-тиРВребованияРАостоятР2РВомЪ СтоР7наченияР?ризнаковР>бъектовЪ

2ходящихР2Р>динРВаксонЪ 8меютР@аспределенияР2ероятностейР7аданногоР2идаЮ

Эти требования состоят в том, что значения признаков объектов, входящих в один таксон, имеют распределения вероятностей заданного вида. В рассматриваемом нами случае это нормальные или биномиальные распределения. В ряде случаев это ограничение можно обойти. В частности, если задано число таксонов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоР=екоторыеРВаксоныРАледуетР>бъединитьР2Р>динЪ  
:оторыйР1удетР8метьРСжеР>тличающесяР>тР=ормальногоР8лиР1иномиальногоР@аспреде  
лениеР7наченийР?ризнаковР(@исЮ 25).

, то некоторые таксоны следует объединить в один, который будет иметь уже отличающееся от нормального или биномиального распределение значений признаков (рис. 25).

Естественно, объединять в один таксон следует те компоненты смеси, которые наименее разнесены в признаковом пространстве. Мерой разнесённости компонент может служить, например, мера Кульбака

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

!ледуетР>тметитьЪ СтоРМтаР<ераР?рименимаР;ишьР2РВомРАлучаеЪ  
5слиР?одмножествоР7наченийР

Следует отметить, что эта мера применима лишь в том случае, если подмножество значений

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, =аР:оторомР

, на котором

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8Р=аоборотЪ ?устоЮ

и наоборот, пусто. В частности, это требование выполняется для нормально распределённых значений признаков компонент смеси.

Если говорить о связи изложенного статистического подхода к таксономии с ранее рассмотренными детерминистскими методами, то можно заметить следующее.

Алгоритм ФОРЭЛЬ близок по своей сути к аппроксимации распределения смесью нормальных плотностей вероятностей значений признаков, причём матрицы ковариаций компонент смеси диагональны, элементы этих матриц равны между собой, распределения компонент отличаются друг от друга только векторами средних значений. Однако на одинаковый результат таксономии даже в этом случае можно рассчитывать лишь при большой разнесённости компонент смеси. Объединение нескольких смесей в один таксон по методике близко к эмпирическому алгоритму KRAB 2. Эти два подхода взаимно дополняют друг друга. Когда выборка мала и статистические методы неприменимы или малоэффективны, целесообразно использовать алгоритм KRAB, FOREL, KRAB 2. При большом объёме выборки эффективнее становятся статистические методы, в том числе объединение компонент смеси в таксоны.

Оценка информативности признаков

Оценка информативности признаков необходима для их отбора при решении задач распознавания. Сама процедура отбора практически не зависит от способа измерения информативности. Важно лишь, чтобы этот способ был одинаков для всех признаков (групп признаков), входящих в исходное их множество и участвующих в процедуре отбора. Поскольку процедуры отбора были рассмотрены в разделе, посвящённом детерминистским методам распознавания, здесь мы на них останавливаться не будем, а обсудим только



статистические методы оценки информативности.

При решении задач распознавания решающим критерием является риск потерь и как частный случай – вероятность ошибок распознавания. Для использования этого критерия необходимо для каждого признака (группы признаков) провести обучение и контроль, что является достаточно громоздким процессом, особенно при больших объёмах выборок. Именно это и характерно для статистических методов. Хорошо, если обучение состоит в построении распределений значений признаков для каждого образа

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. "огдаб 5слиP=амPCдалосьP?остроитьP

. Тогда, если нам удалось построить

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2P8сходномP?ризнаковомP?ространствеБ

@аспределениеP?оP:акомуЭ;ибоP?ризнакуP(ЗруппеP?ризнаковЩ ?олучаетсяP:акP?роекцияP в исходном признаковом пространстве, распределение по какому-либо признаку (группе признаков) получается как проекция

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=аРАоответствующуюP>сьP(2РАоответствующееP?одпространствоЩ

8сходногоP?ризнаковогоP?ространстваP(<аргинальныеP@аспределенияЩ.

на соответствующую ось (в соответствующее подпространство) исходного признакового пространства (маргинальные распределения). В этом случае повторных обучений проводить не нужно, следует лишь оценить вероятность ошибок распознавания. Это можно осуществить различными способами. Рассмотрим некоторые из них.

Если имеются обучающая и контрольная выборки, то первая из них используется для построения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, 0P2тораяК

, а вторая – для оценки вероятности ошибок распознавания. Недостатками этого подхода являются громоздкость расчётов, поскольку приходится большое число раз осуществлять распознавание объектов, и необходимость в наличии двух выборок: обучающей и контрольной, к каждой из которых предъявляются жёсткие требования по их объёму.

Сформировать на практике выборку большого объёма является, как правило, сложной задачей, а две независимые выборки – тем более.

Можно пойти другим путём, а именно: всю выборку использовать для обучения (построения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

),

0P:онтрольнуюP2ыборкуP3енерироватьP4атчикомPALучайныхP2екторовP2РАоответствииРА P

), а контрольную выборку генерировать датчиком случайных векторов в соответствии с

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. "акойP?одходPCлучшаетPВочностьP?остроенияP

. Такой подход улучшает точность построения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

По сравнению с предыдущим вариантом обладает другими недостатками. В частности, помимо большого числа актов распознавания требуется сгенерировать соответствующее число требуемых для этого псевдообъектов, что само по себе связано с определёнными затратами вычислительных ресурсов, особенно если распределения

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

имеют сложный вид.

В связи с этим представляют интерес другие меры информативности признаков, вычисляемые с меньшими затратами вычислительных ресурсов, чем оценка вероятности ошибок распознавания. Такие меры могут быть не связаны взаимнооднозначно с вероятностями ошибок, но для выбора наиболее информативной подсистемы признаков это не столь существенно, так как в данном случае важно не абсолютное значение риска потерь, а сравнительная ценность различных признаков (групп признаков). Смысл критериев классификационной информативности, как и при детерминистском подходе, состоит в количественной мере "разнесённости" распределений значений признаков различных образов. В частности, в математической статистике используются оценки верхней ошибки классификации Чернова (для двух классов), связанные с ней расстояния Бхатачария, Махаланобиса. Для иллюстрации приведём выражение расстояния Махаланобиса для двух нормальных распределений, отличающихся только векторами средних

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– матрица ковариаций,

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– транспонирование матрицы,

-1 – обращение матрицы.

В одномерном случае

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

откуда видно, что

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

).

Несколько подробнее рассмотрим информационную меру Кульбака применительно к непрерывной шкале значений признаков.

Определим следующим образом среднюю информацию в пространстве

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

для различения в пользу

для различения в пользу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

против

против

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

При этом предполагается, что нет областей, где

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, и наоборот.

, и наоборот.

Аналогично

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Назовём расхождением величину

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Чем расхождение больше, тем выше классификационная информативность признаков.

Чем расхождение больше, тем выше классификационная информативность признаков.

Очевидно, что при

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

В других случаях

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Действительно, если

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, где  $P_2 > P_1$  — области  $\Gamma$

EMBED Equation.2

справедливо

справедливо

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2  
, OP2P  
, а в  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
?ричёмP  
причём  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Легко убедиться, что если признаки (признаковые пространства)

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
=езависимыь ВоP  
независимы, то  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

В качестве примера вычислим расхождение двух нормальных одномерных распределений с одинаковыми дисперсиями и различными средними:

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Оказывается, что в этом конкретном случае расхождение равно расстоянию Махаланобиса

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Промежуточные выкладки предлагается сделать самостоятельно.

Иерархические системы распознавания

При распознавании сложных объектов (слов устной речи; названий городов, рек, озёр и пр. на географических картах; составных изображений, являющихся комбинацией неких геометрических примитивов) целесообразно использовать иерархические распознающие процедуры. В какой-то мере мы касались этого подхода при рассмотрении лингвистических (структурных) методов распознавания. Как следует из самого названия, особенностью иерархических распознающих процедур является их многоуровневость. На нижнем уровне распознаются элементарные образы (примити

aP=ижнемPCровнеP@аспознаютсяPМлементарныеP>бразыP(?римитиП2ыЩ,  
=aP1олееP2ысокихPCровняхК

вы), на более высоких уровнях – составные образы. Естественно, число уровней может быть различным. Мы для определённости будем рассматривать двухуровневую систему распознавания.

Можно выделить два вида двухуровневой системы распознавания. Первый характеризуется

наличием естественной временной или пространственной последовательности образов первого уровня, поступающей для распознавания на второй уровень. Например, это может быть последовательность фонем при распознавании устных слов или последовательность букв при распознавании названий на географической карте. Здесь структурные связи между образами первого уровня предельно упрощены и описываются порядком следования. Во втором виде двухуровневых систем распознавания структурные связи между образами первого уровня более сложны. Например, если буквы распознаются двухуровневой системой, то образы первого уровня (отрезки прямых, дуг) связаны друг с другом на плоскости по некоторым правилам, более сложным, чем простое следование. Именно этот вариант мы рассмотрели ранее, когда речь шла о лингвистических методах распознавания.

В данном разделе мы остановимся на случае, когда на вторую ступень распознавания поступает естественная последовательность образов первого уровня.

Итак, на вторую ступень поступает не сам объект, а результаты распознавания его элементов на первой ступени

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Длина

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Ваких последовательностей в общем случае различна. Алфавит образов

таких последовательностей в общем случае различна. Алфавит образов

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

второго уровня распознавания представляет собой множество последовательностей образов первого уровня и может быть существенно больше алфавита образов первого уровня. Например, из 32 букв русского алфавита могут состоять десятки тысяч распознаваемых слов. Если бы распознавание образов на первом уровне было безошибочным, то распознавание на втором уровне сводилось бы к выбору из алфавита второго уровня той последовательности, которая совпала с последовательностью, полученной на выходе первого уровня распознающей системы. Однако на практике при распознавании неизбежны ошибки, в том числе и в иерархических системах, а в последних на различных уровнях распознавания. Если на первом уровне допущены ошибки, то на вход второго уровня может поступить последовательность, не совпадающая ни с одним из образов, входящих в алфавит второго уровня, тем не менее какое-то решение принимать необходимо. Возможен, например, такой детерминистский вариант. Из алфавита

второго уровня распознавания представляет собой множество последовательностей образов первого уровня и может быть существенно больше алфавита образов первого уровня.

Например, из 32 букв русского алфавита могут состоять десятки тысяч распознаваемых слов.

Если бы распознавание образов на первом уровне было безошибочным, то распознавание на втором уровне сводилось бы к выбору из алфавита второго уровня той последовательности, которая совпала с последовательностью, полученной на выходе первого уровня распознающей системы. Однако на практике при распознавании неизбежны ошибки, в том числе и в иерархических системах, а в последних на различных уровнях распознавания. Если на первом уровне допущены ошибки, то на вход второго уровня может поступить последовательность, не совпадающая ни с одним из образов, входящих в алфавит второго уровня, тем не менее какое-то решение принимать необходимо. Возможен, например, такой детерминистский вариант. Из алфавита

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

выбираются те последовательности, которые содержат столько же элементов, сколько их содержится в предъявляемой к распознаванию последовательности. Затем распознаваемая последовательность накладывается на отобранные из

выбираются те последовательности, которые содержат столько же элементов, сколько их содержится в предъявляемой к распознаванию последовательности. Затем распознаваемая последовательность накладывается на отобранные из

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

последовательности, которые содержат столько же элементов, сколько их содержится в предъявляемой к распознаванию последовательности. Затем распознаваемая последовательность накладывается на отобранные из

последовательности и подсчитывается число несовпадающих элементов. Отнесение к тому или иному образу осуществляется по минимуму числа несовпадающих элементов. Такой подход является в определённой мере аналогом ранее рассмотренного метода минимума расстояния до эталона, только метрики при этом используются различные.

Здесь мы полагали, что ошибки распознавания, допущенные на первом уровне, искажают лишь тот или иной элемент последовательности, не влияя на общее их число. На практике же (в частности, при распознавании устных слов) может искажаться и число элементов в последовательности: появляются лишние ложные элементы либо пропускаются объективно имеющиеся. На этот случай имеются достаточно эффективные алгоритмы распознавания, реализуемые на второй ступени иерархических систем. Их изучение выходит за рамки настоящего курса.

Рассмотрим статистический подход к распознаванию в двухуровневой иерархической системе (рис. 26). Пусть на первом уровне распознаются образы

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– номер позиции в последовательности

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2ыдаваемойP?ервойPАтупеньюP4ляP@аспознаванияP=aP2торуюPАтупеньл  
выдаваемой первой ступенью для распознавания на вторую ступень;

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– номер конкурирующего образа первой ступени на

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

-9P?озицииP2P?оследовательностиЮ

-й позиции в последовательности.

Дело в том, что в иерархических распознающих системах целесообразно на промежуточных ступенях не принимать окончательное решение о принадлежности объекта к тому или иному образу, а выдавать набор вариантов с их апостериорными вероятностями. Этот набор должен быть таким, чтобы правильное решение входило в него с вероятностью, близкой к единице.

Если все конкурирующие решения всех позиций считать вершинами графа, ввести формально начальную

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

8P:онечнуюP

и конечную

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2ершиныБ АоединитьP2ершиныP4угамиБ :акPMтоP?оказаноP=aP@исЮ 26,

ВоP?олучаетсяP>риентированныйP3графP1езPFикловЮ

вершины, соединить вершины дугами, как это показано на рис. 26, то получается ориентированный граф без циклов. Образу

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

2торогоPСровнаP@аспознаванияPАоответствуетP2полнеP>пределённыйP?утьP2P3рафеЮ  
второго уровня распознавания соответствует вполне определённый путь в графе. На рис.26

помечен утолщёнными дугами путь, соответствующий последовательности

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

В четвёртом столбце конкурирующих образов первой ступени имеется

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– пустая вершина, соответствующая отсутствию элементов её столбца в последовательности.

Наличие таких вершин позволяет удалять из последовательности "ложные" элементы, появившиеся в результате ошибок распознавания на первой ступени. Разумеется, при этом вершине

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

должна быть соотнесена соответствующая апостериорная вероятность

должна быть соотнесена соответствующая апостериорная вероятность.

ис.Ю 26.

Рис. 26. Ориентированный граф, иллюстрирующий

процесс распознавания в двухступенчатой системе

процесс распознавания в двухступенчатой системе

На построенный граф "накладываются" образы (последова

настроенный граф "накладываются" образы (последова

83Р0лфавитаР2торойРАтупениБ 8РВотР8зР=ихБ

:оторыйР8меетР<аксимальнуюР0постериорнуюР2ероятностьР

тельности) из алфавита второй ступени, и тот из них, который имеет максимальную апостериорную вероятность

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ?принимаетсяР2Р:ачествеР@ешенияР=aР2ерхнейРАтупениЮ

, принимается в качестве решения на верхней ступени.

Здесь

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– априорная вероятность образа

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

– вектор параметров, характеризующих объекты на входе первой ступени распознавания.

Если говорить о последовательности букв, то каждая из них распознаётся независимо от других, поэтому

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Описанная процедура применима в тех случаях, когда фиксирован алфавит

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

. При обработке текстов это требование зачастую не выполняется. Так, например, дело обстоит при вводе текста со сканера и преобразовании изображения страницы с текстом в текстовый файл. Поскольку вводимые тексты имеют произвольное содержание, то зафиксировать словарь вряд ли возможно, да и нет в том особой необходимости. Ведь пользователю нужна лишь последовательность распознанных букв, знаков препинания и пробелов. Иными словами, можно было бы ограничиться только первой ступенью распознавания. Однако результаты такого распознавания требуют значительной редакторской правки, так как имеют место ошибки отнесения входных объектов к тому или иному образу. Например, при вероятности неправильного распознавания

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

=аР>днуР<ашинописнуюРАраницуРВекстовогоРДайлаР1удетР?риходитьсяР2РАреднемР10-12 3рамматическихР>шибокЮ

на одну машинописную страницу текстового файла будет приходиться в среднем 10-12 грамматических ошибок. Весьма плачевный уровень грамотности. Его можно повысить хотя бы частичным моделированием второй ступени распознавания. Например, не имея фиксированного алфавита слов, можно зафиксировать алфавит двухбуквенных, трёхбуквенных и т.д. последовательностей. Количество таких последовательностей для каждого языка фиксировано, а их априорные вероятности (по крайней мере для двух букв) слабо зависят от словарного состава. На рис. 26 представлен граф, который можно использовать для двухбуквенных последовательностей. Использование большего числа букв ведёт к существенному усложнению графа без изменения принципа расчётов, поэтому мы ограничимся рассмотрением двухбуквенного варианта.

Если бы система распознавала слова, входящие в фиксированный алфавит

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

, ВоР7аписатьР0приорнуюР2ероятностьРАловаР

, то записать априорную вероятность слова

EMBED Equation.2



EMBED Equation.2

<можно было бы следующим образом

можно было бы следующим образом:

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Если ограничиться использованием априорных вероятностей только двухбуквенных сочетаний, то

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Вместо произведения можно оперировать суммой, если перейти от вероятностей к их логарифмам.

Итак, если каждой дуге приписать длину, равную

EMBED Equation.2

EMBED Equation.2

Вопрос: наиболее вероятной последовательности букв будет соответствовать путь максимальной длины графа. Это тот путь, который легко найти методами, известными в теории графов.

Эффективность такого подхода для исправления ошибок первой степени распознавания за счёт языковой избыточности подтверждена практическими испытаниями. Да это в некоторых случаях ясно и умоглядно. Например, при распознавании последовательности букв рассмотренный алгоритм уже точно обнаружит, а в большинстве случаев и исправит такие ошибки, как "гласная – твёрдый (мягкий) знак", "пробел – твёрдый (мягкий) знак", "мягкий знак – э" и ряд других.

( ( (





EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

...

...

...

...

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Граница областей  
>бразовИ  
образов

EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2  
EMBED Equation.2

Граница областей  
>бразовИ  
образов

EMBED Equation.2





J”фГ  
feb7e08cdd28456a589a059bccc263b4  
feb7e08cdd28456a589a059bccc263b4  
\sigma  
\sigma  
IDATxЪс`  
TRb0JK  
<tEXtcomment  
Image generated by ESP Ghostscript (device=pnmraw)  
J”фГ  
IDATx^  
AAJЪS+цЮ {пSчопр?Y {sxЯ7П> \_=ы  
&>°ЭФптЧер2рЪ=ejТа4Y  
Z=пTj™  
p<c<2c 3`Ф\$DIC•LЪ  
m  
jrxAzewH  
Br1ЫNџUc@tЎрбу“BxJK? @`  
M†kcFO”)NGXJCЪyl  
"\jb\$E  
PvFP0i ъ  
=RA4  
Ge  
Ч"1r  
uФ`OB7JьbTJ6G4  
"  
+Иi QVЩ- o  
y[k3ЭШ  
!  
)—ъkГMwB[%|\$  
<0•uA[DB  
JtC“E@P&Г|ЧнаџOi.?  
R  
HfTpO}+ђ "\  
zKBџBz3deБ€Q8#?tS  
\_ЫEnYЫUиJZdh  
-tF Q-vjLK“2  
&Ф%—6 ъE9\_μd3tЪр#™EЪs!={  
z\  
yэ\$B>;лWe {Ъ.№\_} 7^жЦdZm  
>жФMZuD&e  
&Bq@\*d  
@!Ъ-uw~:5}g~ЛrBГ  
q1-.,\$ {;  
|H%]и'PH@:Bt  
xZ0k)Л0‡@e  
W\ЖЩ[к+k!‘]zd#  
LPO8`em Ss;  
Egx¬PЯЭЦГЪP·pPota {

L  
+C  
`БН@ еP&c  
-€CPapV-™F2ËIf;  
\$.zЦ  
4Ч(УБНPd‘pГ-MD.M~<c&  
mdP@h3

,-  
A

.  
W7PjZЪtk9  
)zjI“6y;2@  
B%  
-%ф,2MPDЦ  
бЩЮjTїxF7X!1

I%ь  
9LF\ к@  
|PI  
:uw()pPыг\$□ xAëS4rZз•и

n  
H...~Уру'MriM[ЧКкE%|5A1  
p0k□ЪdO^ef

CFg[X'ПHЦLr\  
@fEфaил,p  
Ip3  
aЛ"R'8La\$&  
pXГ  
&B1I

т,,PmcJ|6Cq!  
tf  
5ГВ...-]h-kPPC`FV=тЪzna0йїS@Z`<CPB{efJ  
`cKsфl"ШH<  
a XЪe\$3mE(o\*  
нШWw2B@

!  
lX  
cvwxн]Q@  
b  
2fp  
OЪPn3ц#4

Y  
dh+□J%pd lEЪz tC  
9

A  
FYc`B[ {d`ъ°Г  
p5lwkBf@†XGu  
Jќ-%>}“@CCÿ4RAR%ЪSI/=т/Ÿ»



/rГCè`QO=^  
qKXG8 xī“bт-27u2KG

lfsc  
Zp9(9@Bч  
LG  
fИр.сYD1  
(@@  
-5 A%i  
6vf  
?:2Киl\*  
6XtD1,Ÿ!«@Г0xA  
~BV4m?  
E  
уЌuK  
5•ЙG>VAЛЪP-#4 M\$гK3  
xD3\_jom«  
м%°г\$-H->AIB( Iu'Ф-'  
[§ГЪ±°eqV@^3e  
.So{^x6т)і  
V  
сйЙU,□#Jr4+HkS  
vf  
hj%ft  
O  
yBEYXSCz:2lK  
dU2Ц:к( `u  
7  
IRjL#tjЩ  
0bAŸМЛ? \$p-25  
,WES6k  
{блГ\IUzT\2j  
X]+3§}-r)=  
y  
h4oBЮ"~Г-^Чэ[μ,~@f-ъYtUoQ\$=гнь  
<Ÿ¶|\_©.гмрŸ<3[ \_=  
`;U  
Иим»□F {ege  
S•P6Э<ДHjhF=т  
/2  
№ {□-s}bLKq  
:S6Ju2H  
iGm `?6'  
2f WGra-&q  
y#]д 5zmo□I:Q-Ѓtf  
.BgY[c  
Lp•bth6&L8«u  
Lze|Y-O»z2  
YY!□ qЭі

ЛЪL!НрNbUΠOж  
vR`!?  
67l·лъΦmw[5p sO  
2j~<w?<e  
4-<r|{~HO Okí  
6hЦ-5Ы\*PĪUBЦ<w}  
kvT

@0Иq†^>5\$\$ w  
#:eok\*

L.VF\$Q

p`

z

"\*!S

\bO€F^fHl/

5

4Oh;J=<эD+

>&0

8|CKs;d

\$Agrw{`!/

\$5

BЪLyxR»

~mH

LЪΦoKзE[WIPo

>,%

α

M

`...MK=wuhjtm>~phMhTQ[mxÿ•^mzl

(#HЦUh`

sЪиЩA!

+i"z:cÿSYBAφ5f

joћO=|` )4

:B"0CЦSHhsMFea

Rћr9+tJ1C5|Й}fзмUЦ

рfћdBZc9Ae\$eъ`H

14 \*эЕъ

Gћ@™NIy,ЖT#&“F><;I

',c:3|Yояг0OЦ)wR@^

W

K=φ

F

4н~qp»\_ћnm]=

JO

2

,

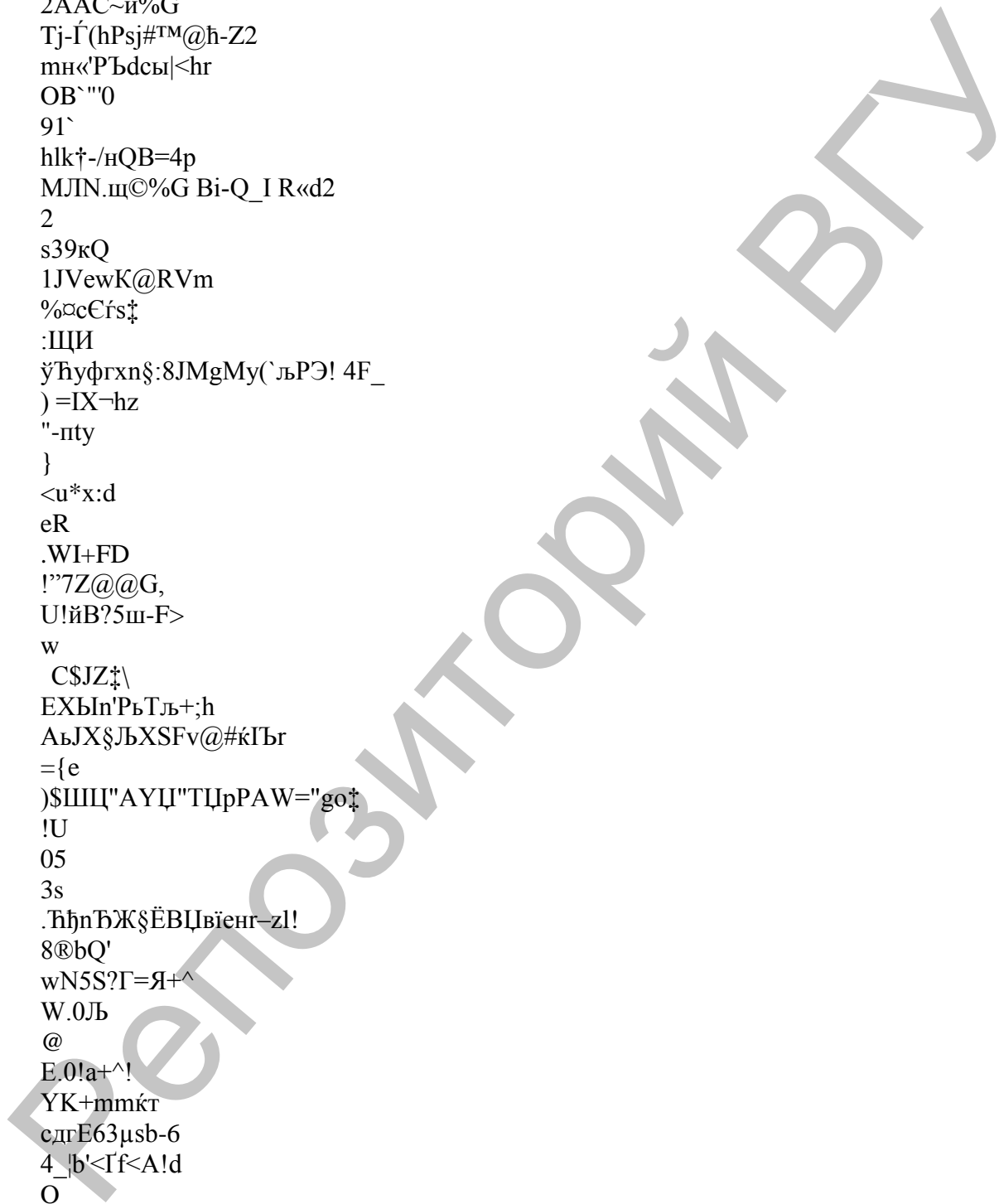
7miphgĒ( H

U\$Ы

K-цP<™aУ;K[<le/€

dJ80YЪC-

%  
.T  
ИФА†hЦРЪC†h8Df{W\*еуc•Ь  
4  
2AAC~й%G  
Tj-Í(hPsj#™@h-Z2  
мн«'РЪдсы|<hr  
ОВ`"0  
91`  
hлk†-/hQB=4p  
МЛН.щ©%G Bi-Q\_I R«d2  
2  
s39кQ  
1JVewK@RVm  
%∞c€rs‡  
:ЩИ  
ÿHyфrхn§:8JMgMy(`льPЭ! 4F\_  
)=IX¬hz  
"-pty  
}  
<u\*x:d  
eR  
.WI+FD  
!"7Z@@G,  
U!йB?5ш-F>  
w  
C\$JZ‡\  
EXЬIn'РЪТль+;h  
АьJX§ЛьXSFv@#ќГЪr  
={e  
)\$ЩЦ"АУЦ"ТЦpPAW="go‡  
!U  
05  
3s  
.ҒһпЪЖ§ЁВЦвїенг-zl!  
8@bQ'  
wN5S?Г=Я+^  
W.0Ль  
@  
E.0!a+^!  
YK+mmќr  
сдгE63µsb-6  
4\_|b'<Гf<A!d  
O  
C0lh€ЫВ?])  
rer[V:V&  
v|NwX«Fw|  
|WŸ  
3[iGxЛь0P\*P ŸLE8i



КАдрZBhf"A6d|<К  
g?Zл·Iÿzb;- V[  
-КРнц) —FP>XBГk\_ \$9fJьGCα^%!  
&@  
'D5дtĚKz<bĥc{GN"50JTWж\  
TBdIUГ'raMxмC2Vslщ  
g>D  
|F5м-F>x  
^#zИhЩCeFĚP  
#  
6  
D`^[]щ  
1  
уvA=Mr7"2\_c~ULь\#гŸ§S  
@  
L&D%ëDN<Wm  
P~чŸ©§°...3ff8#3rwİSй  
|DaAN1\$|p  
(.F6кмA.4H(внь[КФТ†  
B<г  
OA@  
,ЭDkC5@`  
b  
Ifr%ЭZuo  
+ëz/ЦjJsЂ3JoEИГ'\_)f8hi  
W  
Ÿ]N~r@□EKyЖ§[dE-  
h  
S<  
TmKF<AYw  
;|ρG]s=3e  
xг  
3  
|K`ГMvX ?ДfЦP,%ооуШГЖg?ыЩД  
A  
(»№\Tjo\*@  
>@ThЙ  
'HG[KAU]SO  
HF`sFltm  
Mм"~Д'0"г{8FYb  
W  
Op]=`EGt  
%.HTJKльC#b  
)cu-,QIT6`  
VG\*SQ  
. J|ск...p"ГO@к(s|()И\_~2IRĪ  
X  
Rlax/6"Д  
!a}Г!|d

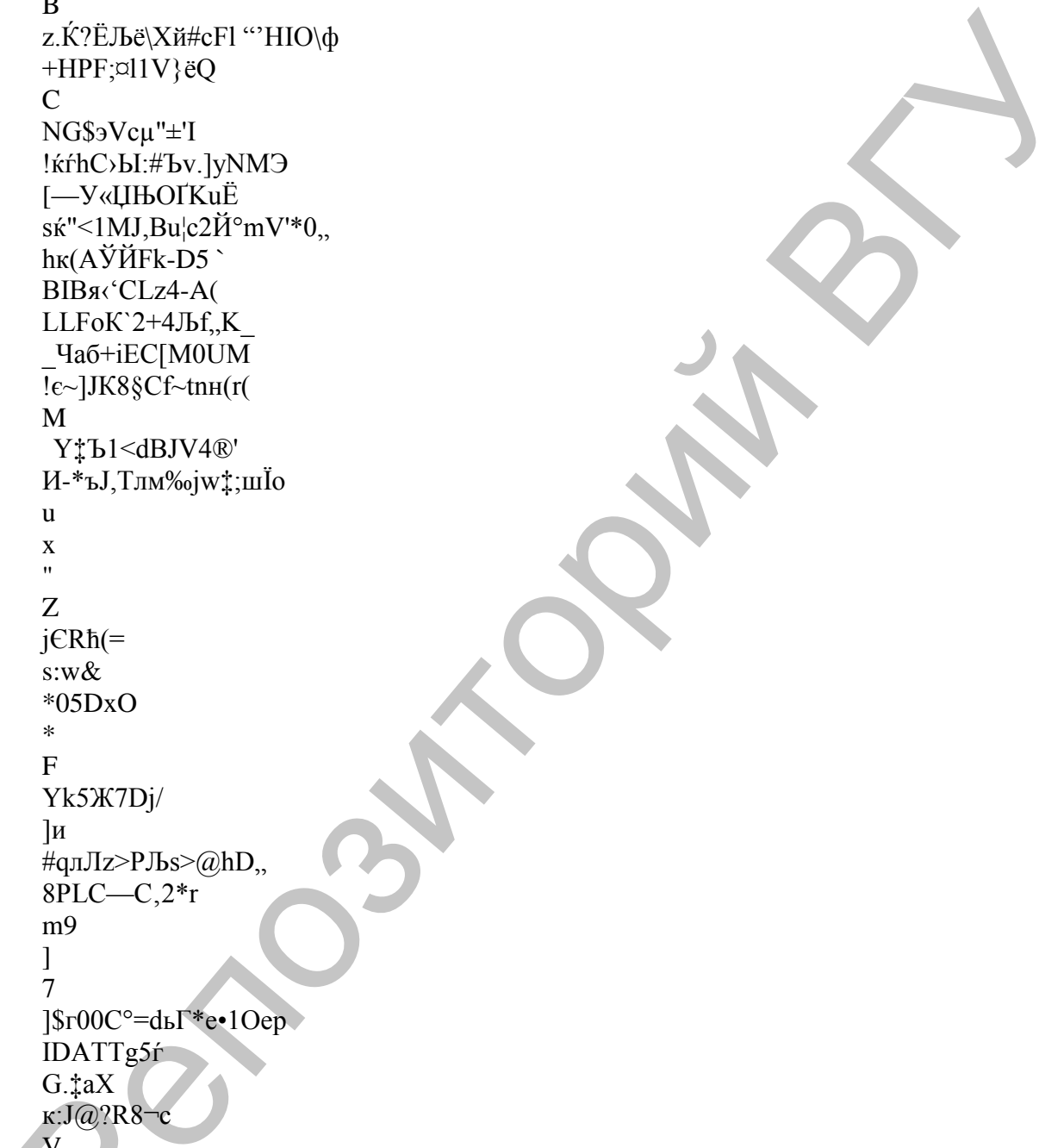
XУГ~  
SфvЪV№У%@гEh3  
Вђа»^4 yfч\$»  
В\$к=v?  
;?µмС=JЪСjt  
l©Къоеlhэ >Z5m  
0D8  
]@/!•№M§□\*c9NhС  
,3УСQIc3mJ.`Qг  
гХДк  
90AY=9  
Q,,§НЪЯ4йиўk1MjE@8w~Gпр

0а.`хЪDЦћBW0  
р!С Д

d2vQC{~  
@x·V\ д6wTj  
M~8tĚЄСХЪХŸ>h+wцL/  
E"bчг}kEXк  
8]›^n`l.ВщQЦ:Т  
Hг8TIUSvRжqе  
!7ericU\uP€S»S  
I  
iђ,4`оYF6  
`ШС?ID%µEе  
^mZyFT  
h@У-u36ьйк·@нъ\*ПкЛАГђШКСqJ 3  
У Ка  
, "КукБĚ  
AAz2SA }  
]nebd@Г. `b&A  
z1ф  
s”  
DЪX©™t»mDYHd€2`[  
%%@Щ~#  
hf8Б{  
<"q."Q  
4LPnŸJX#·r2D `C□ @Чв!юA/F0  
3ZJЪ  
.n, 31Oы\+Ak,жиFK•-\*v>JъBMS/ц,,СлЛГ  
f  
ygvЪ-Gz€+iKT  
:BhП  
[I%2]BгpG  
L‡ћЮ□ .Q|[pГ`A8TS@00  
зку-и: .+(ћf\$  
'\_4Q@4!f  
р?QOЦR6ђyJ

oA\$†K63t—4]P>i:B hPİc8pŸ  
 2 —μy|  
 o  
 gVtĤJU%e@a)  
 `ЭСЫШF=NQ|-5D  
 ІhKzXΦ1"NaW  
 =ЫI'kTF ]2|ë,,  
 GUdp“л€5GD?r:  
 )  
 )Ни  
 (!ë±Гнф!\diNY+S  
 E tB3{...fI  
 b  
 %-р'SТ#6:п#ruC8yUVn%j.Geb  
 35Z.m}E  
 U&αw}б\*jNōwfr  
 s 5Ÿк,Ÿ:...IKp\*c/  
 |...JяHRБb\*ĤIDŸCVΠQKшMSnQ±з(a\$-B@&#€  
 ieyfu\*hZ`·  
 +54J7'K°I0m{  
 !Гз ^H6f#D  
 iŸ Vu'=9DToMГ]Hx  
 XŸαx@1~Ттяμ±wy[xEBuX!:XDĤ  
 cAD,HuEh  
 XDgQЦ%uIV}vЩ  
 j  
 =lo.j -K  
 \d{o^%Ps=  
 a»Y ТшычоМтьОчC[A\$~;a  
 z|\$X(Ц”ZOжз\ж9  
 M  
 LDë...+Wz)ĔpPii#@V  
 u;Zë—fnA#q  
 !шĤV-x ĤĤKPU`tZ  
 @`(DEOЛвк+PЬQ[\*hKЮq]sĤ  
 G{GTЦNS@[jCщ  
 Mk\w;x  
 M1c#M{  
 N  
 o9<  
 E.ГXАyJv  
 !Ж:hst>5&чрv  
 :AK,L]d6“:l%o  
 X;)ТљнRëgŸ(FOQ  
 ®  
 G p5[

2A!\_™Г-”С h<JxJGPjl  
Ти ”а‡ОЭбДЕ 0ЫЛЬ А,,kHBrќnЬG%ЬЖсу`B  
N0i]sh=#\*ь  
~СОМВ\>•Уй ВqСА  
В  
z.К?Ёльё\Xй#cFl “”НЮ\ф  
+HPF;ц1V}ёQ  
С  
NG\$эVсµ”±I  
!ќřhC>Ы:#ьv.]yNMЭ  
[—У«ЦЬОГКуЁ  
sќ”<1MJ,Bu|c2Й°mV’\*0,,  
hk(AЎЙFk-D5`  
ВІВя‘CLz4-A(  
LLFoK`2+4Љf,,K\_  
\_Чаб+iEC[M0UM  
!e~]JK8§Cf~tnh(r(  
М  
Y‡Ъ1<dBJV4@’  
И-\*ьJ,Тлм%ojw‡;шЇo  
u  
x  
”  
Z  
jЄRћ(=  
s:w&  
\*05DxO  
\*  
F  
Yk5Ж7Dj/  
]и  
#qлIz>PЉs>@hD,,  
8PLC—C,2\*r  
m9  
]  
7  
]\$r00C°=дЬГ\*е•1Oep  
IDATTg5ř  
G.‡aX  
к:J@?R8—c  
V  
j  
k  
ePёj,AS]:  
n.o:xБÿ2пнльЄ@S#ÿЦ?ЙКnw/\_P©Q  
4Уmќ%oo]тж;ћ—Xz!řV\§?2  
@kЦ  
2’/)Z?Gu  
,eE[/E2\$‘



\$Tц+!ЪъБукb\жWгГЖ1d#  
iEĚћk©Fтцы|F...HohĪhDC-Б'të°Гг=7  
kQD  
NYvFYv  
IF(ИYСя]t/x  
]2μ=`P ;&УPs#  
@0V7Bj  
JюE]хко(AS=RTSG  
~  
4хцiLD!IV  
zbU[@f  
4N—<zC,цIQoBYH...E=|"B \$  
»tES  
Bs=цAXWα?8a7TлZP  
S  
(@и 7цvmOI`BkNд`~  
+c9N+%  
dT¶б',+ыг'ТТJ1=Є/( ©kÿ  
NgсBгщα=NuxV  
P6p  
tlh%олKDqh[!V  
%оSю  
BCi:m5Oho  
%GzJX9Zц  
L  
C()/sn  
%=КЙĚ!3°Ч]l!j}>X'жЮOfхп©["D>  
,yI"xÿ-N  
.  
"9]Y8P  
%Z?Д  
sn  
;KA`<C4l  
4\$wm@05r";ë«'  
pTs  
i¶"ыS/.  
I  
X4-,: DOLJ32  
0\$  
O14LB^iJ  
,iM(uP  
[\_]L 1  
fя-КаА"QpnPĚ+BK  
t°-CUnN©Zk¶\$M9[  
t[nкАЖ{b%ST`Ee2,  
X?mmmNо±ЂЄяX5зS\_XS}ыVdq  
;PÿiQVgЦ!8ИhQ  
m з\_•q¬A6ц6Ch&  
=ШБЗЊо/J 1L/T



I|rvx[μ P+-\_Ezz·  
(  
:`RЬ/Aσ,qr  
7кЄ9Є эѓћЮЩЭЃ,ш3ABQжPD%Pц  
\\Ч9±%zzT  
а)б  
1ЛЪА»еУК»С]ь3^.4|5  
ВНИse  
mjlgP  
9БАСИМ[0CPw%]  
w{nk2,,[4!  
}гЎvc&\$',,ЯГІУкЛ,u®ЛьНUN№.305Gy2 3  
>:3ИёHmx¶|\$@Xv}  
6№x|jЄ#d  
Q-0JRHNgħX  
j:NgNzt:  
5M□[<®,c”2dzq(  
9  
F  
(<zzA2  
\*  
)  
A-  
|Dμ<Xv`l  
  
z!Еяа ч+цO□^мь±Reґа/HqBX2D|  
HC  
Kenйi  
-  
Rd`)  
ieЖ•ViZjкыC}Кр:MXФWμёexA~SjNп,ЦК  
C~>zR  
\_ [!wJr'9  
~Ки  
{@iux\_  
>Lfь0ikЄ(ymi) {  
u  
h“Io,,...eґeaґ№WJr/"vDB}O цП:nC  
Ль^  
Mna miHX6J  
wщİcu\$6pTxt\,`<:,X@  
+k”Q%”ЛьuR%±hO7NI!Q6cEiSF<.ьJ=ль(4Г  
w\$uЙkrззeMH+x9f\_iTbl3?:  
h0з,†°h!КCX‘ d%?Q^  
:Zb|MUJ>®vґ«'  
C ‡6SW§=uX  
"i\*Л#XTe‡j4\$-3iФ@>jt  
(@9AA8  
R@ф

4lr/Q.&Ц-тk}<S I  
еккФ<иЛео.л9(8p  
r  
рщТЦЖ]&»WYŸ'К0 °XB)%A1  
C  
#(^K2l  
лцEË2°ymgh{t  
-a8];  
E\_sz•  
|QQ  
b)e CИbб  
[nn'Qvcj]J  
Z€@ ©У?·мРiл”1рЧDcЫ^9\$/p  
HC  
+KA±j©s\*[\*@  
НЯг\_пb0d@J3  
-29L0[o  
E'vQ>@  
}L+5g}  
s}0iëKvC\Ш  
\$J  
s

рJ'H5  
|  
'Q“w\зPvщ<=z8њF5  
Ph;КЪ  
uT ‡2d6:  
0  
B  
C]8-\g#  
ac  
uα >•љш±WGv"Аф№E bkzИ@  
љ  
wNU+,,7Dk  
LN  
tiRj#t(Ë  
FфVяŸJ23‡ZJмњ\$UдрS5e\_9XBЧ>Za\$~4PmIŸљ<>К  
5MZ‡'бË!Й  
Mur :h'&ы  
nѓэ \$‡2(ЫI:в3\QuSu!mКr  
F~[|p‡@гPeM7  
l°8XЭюбЦAijP†рS=!ЪtG5  
b  
N  
+rdX\_U  
p  
\$

GWdPFxL  
+hBaX\лF  
.SDë"1uxO\+r  
P«EBC"C=%5  
PT(UQK+”Q–  
ьB"  
B6Kr1llG\  
v3?qBs  
S"SMŸ12b %vIL  
?B /шµĀE;Xj?;&ts]vr\ъTĒBiatфP  
uŷr€oZŸ|;БMONĚU\“PrD  
#q/S•d’h)з ?!α  
Z  
\$—4]  
/VpAok“Ф  
ZMho[€5#lC  
\o  
Q  
E  
P  
;\*I&c{  
I==Чy#%i«2  
}eE=  
Й  
G,jEWM  
zГ"  
«ГжN~jE5д(αUC  
б  
fxXD«s62•n(/±bCG"e  
6фJћлj)<№F>!HЧ6#p^t  
XN‘чpJhИ0@F yЦ9N  
`!Dsk·ie:%Q@g~зц +к}YG><льЬ  
z©пFNд,s3AnŸ@/t/qPћn2  
kYt^—Г!OC)»p  
j1\smБъ< p|d;,\*  
Lp!(l(  
r  
tM°ль4w '5yJluyS  
&a@  
]Ī&,CQJwQB–  
e#МьК%uxWsTr‘ шЭ,3^T  
KPP5ћp  
\_Y[l\$Kb  
6M:kЮb#l]a  
Wp»i-йb ЁЭИЮАчŷXmM†Q~ml  
|AA`N,  
4K^V;ŸLW  
\*OBX|‡ai >\ĪkQ@t8j»ч&tKJ  
[ьq”ZГдЬ250Г,юЙGBmГ®9\_ijZ5цWЩЕ



[@MHkw  
DTX. ЪrsBŸ~Уn'<e.

#

7;f

0

,uo»',R\_ hKќ

VwsYe|киi

Z(ЧV]

z4mB~ћл§ѡЫI9NL\*CIyp'P

e¶ЫPJ}>~б #3

C~CЪTn©>qCWж4Ei(м^&PLehsË2

WЪя+Yh...ËZA)jiBEB,YË

j

o0zkN ^8

tзлЪ,Ÿh†zi>K6YU' o'9xЩтсря)Фр

XzI7рщќS(йе2§ИhќD05gQo

qнь"#iK}IGe

VKvѡqn'<YM&3q:П'ѓ

4ЖR©i#KЪи"§irWГH\_TB6

W-a&ë>S¶||Да\$кГГвH';'Q-

\}6vxRtЪ

G

%~W&\_Ds\_

KYЪi

&aЦDЦутб\пHfOkpPs

n@%оЦVkeE"Zt7

`5}|Zt

S6/rIOMИ)Ут&пг\M)j !IGZ#-

P

E

\*Ko@`r'

"@yP wШzAH

k!'/{(D0

6BHEOвMig^V~tp\ Q@

4'"=Q@яQgTMCт]Ф+H

>

:—]e.\*QO}Ә§[Mn•{

wo

?l...~E\*•gy\”µ3OmLЦhobj

>|

p,mg

\

TZz>Гїюльэ|@{kYMCz

z\^PЦPCN1©

T5PI7ICeN‡

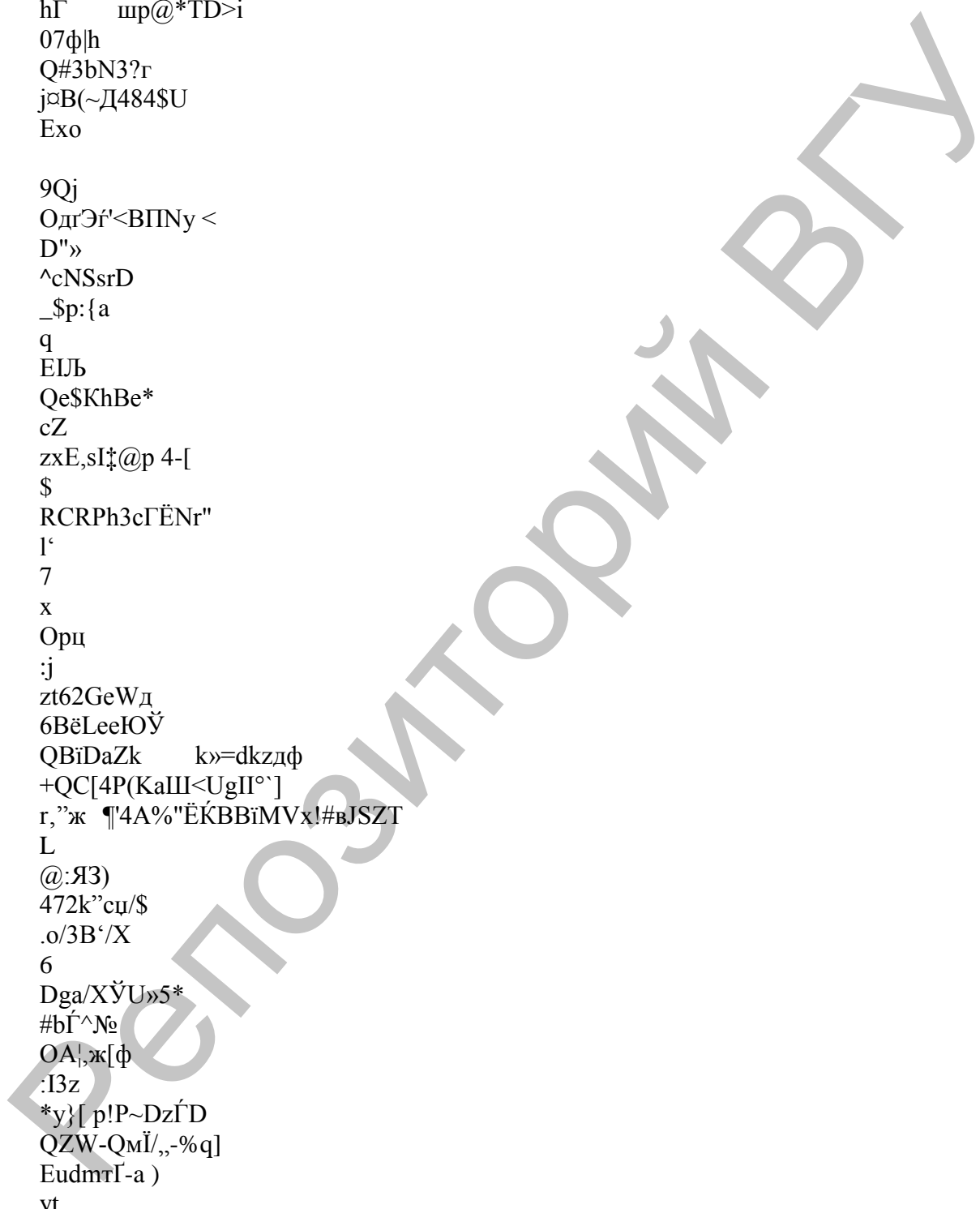
H!~z-

;ю†§jM0

.WTS†'zëQ€c

f¶G Y/6KZ4Ы#МЪ  
2gqI†HrYS@]5ЦQ@Бс зы©G\_\$\_[ш»^НыЫК  
wЧyH+Pÿ|#M  
\_ëЮXЛЪ@.n}%(Ф...-У\*76пт\  
hГ шр@\*TD>i  
07ф|h  
Q#3bN3?г  
jαB(~Д484\$U  
Ехo

9Qj  
OдrЭr'<BΠNy <  
D"»  
^cNSsrD  
\_\$\_p:{a  
q  
EИЪ  
Qe\$KhBe\*  
cZ  
zxE,sI‡@p 4-[  
\$  
RCRPh3cΓËNr"  
l'  
7  
x  
Opц  
:j  
zt62GeWд  
6BëLeeЮÿ  
QBïDaZk k»=dkzдф  
+QC[4P(КаШ<UgΠ°]  
r,»ж ¶4A%"ËКBBïMVx!#вJSZT  
L  
@:ЯЗ)  
472k''сц/\$  
.o/3B'X  
6  
Dga/XÿU»5\*  
#bΓ^Nq  
OA!,ж[ф  
.I3z  
\*y}{ p!P~DzГD  
QZW-Qmĭ/,,-%q]  
EudmтГ-a )  
yt  
2Hy  
H  
p  
6ëc>...e1\*q



aZ\UA™9L  
WGd2'28'  
QR3]7K2ИJ  
:P»  
кхъ  
F7xO`пVЧ%·wHрI  
}`L{{u38!`  
4&`Еы.нEu8  
HA\*Г Ъ“dēh§ГСТяіж  
=©  
□%8  
qG&лVÿЭ2тL5хMM  
no/¶ †:N`с™nr`щ[~o  
SI0~7ЫIS§S+]İ†\зоOq@O  
uF—ШJld \_jxq-:Чv{xX`уь  
)  
#«%oЉKКtГ,[BRΥ51Л  
(ьЙkz>48w  
jA\ÿ©tn +@h»U/&i  
}A  
<и:0[>B'+  
;т †'IME2d  
4□ kmhG,,|@P`#п  
,J  
8U  
P0  
hSEaK°°LIYЙWPRR  
ЕвNфKhXBv□w;~w□  
a...^ФPEv□Љ4Щць§Ф65Jÿ†W\*K.КЪ... 15D&B  
+jI%фс2  
[U&  
\*[:I iY€Je  
=hДdTq]A  
X.e>(:  
%  
аы@[~J]sDz  
hx ndXCp'.G  
:лE2...9N"n#V|рхс#  
#M4G>|  
8L\$ B\GD-¶k  
(!`ь-Љ:zP6'D+|BFx {  
WЩW84KVMгA3+д-V|Гъ {b  
tgOња&0aN=,uknib  
&ÿ;БЮсYTeBOq(Лу°"\Ж-J  
Gльnb-4%ЩJG='fль  
i  
DZAnh\*  
Fљ)HUF\*.  
1

J  
0Y[бЩ  
SIC [!ÿ@}!%Q  
Ъг]  
Q·к!фy—@|0I"  
i}Фt  
|)n1LV  
nmV)УРHADs  
\$(u\*D "akЭР  
д  
e>eJ`qКыU  
>(C  
PIS!кп-УВ7B™%o.,E=B  
=S&9M>:0ЩTixjmq}Gнhe"I  
^#CV;wiSrs>p<|  
TABbEyCfB:  
BTp\nTMчPw  
6ЙTn  
PBÛЪXb~GmЙЙ4!  
a;=;Дт9-6h  
40X|+чMhSAJ,ÿУPt,sOGR(Ч?7PÍ(rs  
.l\  
/i6)  
о  
!p0N—/^B  
ob~jMNеSЯтb>.r\_k0\Рë  
3ыFЖШ"\$;d\$d@a®<X  
9h~!u ЯИФ'аT{~  
!Ь9p?C\$=u3  
nz  
7К  
:[°ÿjpФ(9-5sDk  
l  
ИЗp'9 ШBqMbD:w  
^"CgkTd1GCt  
2ПйaR“S C  
5Ih  
W@  
Hywμ\$аW  
O8[и#  
xJO  
#  
!C@\$M®@vQC\*3  
@'ÿ=  
B·r...Yкш/Аё...цhтЪнБÿ'ЕBe~T(шЕ€Яl3Sÿ@  
gAL  
LJCS...:|ЯЦHзCбO-6Xα]хб}kYmАaa.й  
&0Jhq4  
-bc5gA

{;Ы  
;ФГ}m%oos  
Z»«UqMГŸCf:њNm8hQY  
IX1Dİ%ouzGIogH0l  
t»«H&]q<O]>5  
H1B(F[  
52EGs9  
z€Vpae'm!DA}^l\_  
.:>CL~>p'  
+ë>>='azc,и}ЫVQhHPM}Ц[\g—r>sТ  
; xEvyjeIhUAs  
0  
CUЧ%siO†б"FIR~в5ж(w`К  
!0  
Aw  
q# 4'LHrw·w®^@yкj  
sƏR'Iф|Пh=kжCŸ"rkJ%of7P  
'H ъГтBdU†l]xJ\*€Ы`F9  
p0vль\  
M4  
OQ&№4c  
q1  
)Q8 Og  
JФкш4#мгHкид:~a)=™LO  
b]sЯ  
FrXDsT%@xii"  
XJ7Ln#  
u  
vAC' &э[84н`agT:"  
b  
keСян:г7<даVcP<S:Z  
Y  
]cШ  
N-Q8dD/0  
]—uvC3İLs#i\*0  
j"ГrSC%oPBunE§—...%^Tg  
.qp1У"; В|дv,И4{c2{  
"ђ€uќжќУгWF№NCABU  
6с:бIB  
X,,G  
1:=PСе&{{Энз},,  
2  
dov 7aB,тв  
#uE~mjXBbЛ>@iST»|  
Qђr\*aPI\$"{Vљ9T"YAeoi"ŸE™  
IDATOS-]  
f~  
ОЖУХЪЫ:ф6+72S  
(€Vvќ]B





NfЖPu3>MP  
~ |  
vW»\\  
SKI@t'Б4ЯC0:0z  
КЪЦW0QG.%  
R! DWг8v  
\  
0чë.q'ыd4>k>D  
?56  
\я»±.ps+|Cqpe<p±W@I(  
→н©  
m2  
^72S  
M#  
R‡нЦBAbLM%li  
S:rNs  
,  
\_4+гсEg+  
5D†  
E&(K  
dHKIT©ђыэK@TSfO  
\$  
A  
@г43E,GDI4K>\$  
оьД)~b»:•--SLfg  
U  
D9xv<D"J  
9d,`5  
O  
@¶v'\*—}>jE\_K  
%  
hy  
-MZ“ЯiП>™"9Pr;( ;í'ы0».№%x5йЪфZ'M}CS\$  
RRM°  
Bfiбp@Txeв8  
S€i—\$Dx  
4ÿ‡ıVьD2G(K  
7eWı#=@Bı>jHuooу·9"L]ьW eO  
9 икCгДгHFАк‡к=^lq:@  
5Ш+-ђl%\$oцb6  
Z2¶itC«Vn;  
(@ђmt;d  
h  
Y\_^4б<HГY  
йГ.:pY"Y3vNз  
LMмеAh3ЎT3/Oh.,  
4]2Г  
\$tPTspP=co

:  
;,,?;\_ЛЩNaЦГ@ë3Fmjly,,U=q  
hαM0\D>)2  
zzKO°Ÿ#A5j>ГRkn2{f  
i\$Xqs\$CBr.0ЭK”Vd  
NI-€XN6  
-"QMBЭvK  
pkв  
F`jжbТ  
T•ge(Нг8MevΦG\$  
&{Q  
ggHt!6  
>-0ЪзСК‘B=mQ  
VX'j|z3»  
X ВНMP  
Z=LENr'D  
,}аμ\`w№Чu\_{  
="и!ECTJ-}|Д  
:й УQO7OH[  
mбUc<E,,»K»eWs.O¶|rF=F)kH  
c|{3mД>o"@  
yX  
A7udr7`  
TГ\*рR&l1uN~jBμ  
lw#0QE8  
dAГ  
A  
ХаВТУАх  
{5ZЧktIЙћор,CтlДЪEZH  
рћCB^Vж  
lI[&dь!'`  
j(n-O}:V  
myJ+LVЖ  
%\_{}льEB  
;R‡Z)P&g  
-.ZЪe2`U  
E=ЯiNZkM  
@[zsЯ~ы  
Г%'e-  
2  
[#Dsmи#1  
Y ‹lQFDNiPЩ  
ИИ%oo(Льцαa&<...d+CP  
/s2ь·  
:Wb  
&-j¶,й" tr'dћlë,D  
|ExЇНь1αvГ•-  
ëВЛ2-юВl]jMa(,OI  
E



|  
4  
4hÿymKR@  
PK\*7 a,0gH+{-}®  
L&[d  
}\$'D"rV]2U6Й  
\*kBsH+  
9H80Yz  
levR  
|(Б9ЬGsrrb  
YΠV\*@ÿz{ZZTC  
{¶  
2jMA=nEьm7zs {  
"КЯНЮ°TezCRF[@v/  
5  
..  
d  
9aHB/Dd5—Й  
UЎE) `Ль  
dkf□ ЫЇФ0Vu/{  
VpfNyL<6D†'Oшr  
kSxf\$Lv;  
Vÿi9н^ђ Ъ IMjuEppÿ2cq  
9  
%w4/§y3Ь8P  
tB\*iGГJ  
2Mђ  
U€  
!oEiu:"Ч±AIO[ќ  
%A50Qf!9  
A\р!"5Ь>  
mMvieBÿ̄  
4Ль[®ш©©¶ђ  
°ЪГГ фаы•L·pPKXSP  
!aGlh"-¶  
#t  
u)Ж  
)8dN%i@`  
1+LZ6S  
S  
K  
dΠñй\*` §,ħ% B {'5W  
w{68A'  
0"}c^.  
9¶  
B~  
C+Γ^€1Щц|бW□ ЁЬнUicxС\*i@d-p  
C:чPAochdJ  
2L°ЬS4dH+Ќ.

.X`H&,,  
\_[g'X€BN□`μ\_!ж:\_  
m0bWћu]⟨E 3UЪ  
brЎUN№ЦЛЕ□Γα#СЪЕр\_s&гЪμĚ€|2#L,+ Z  
GzMЖуÿ\  
5b3°Гхес, лзђ“bM[]`  
sQ+b'1AR  
)Q  
Г'  
;D-R  
8OQ  
Zэос>ћq'Uh(jëF™XKX  
!!'œeX1ÿ~CDm  
5>+П2Ъ§  
B  
@Sj«IT{ЭльS!o  
k-н\*A  
wЦЫIN№[MuЪЪ`]k6l  
>\*SFe)  
a  
lBZrwS©vc&  
CFC  
\_-J9NjEsd  
D  
@uZ\$ur&»Rd-s>\_ф|-wěЦm  
«±AU~T<Ф”Ank  
\gK{Wb  
[Эе|V Kar  
LD  
B=?μ\*KZS  
]g]sYxY  
dnκ  
[И  
)  
v  
5  
{  
o...zSL]s29  
I  
e S@}A.R  
<нъα Q#ђEГ`тк4=  
p9Ks  
pk1C\$6  
qE<0Ÿ  
3g  
;1  
?tP\_Jm  
tXNě<{uL0p  
lS&Se2;

yZA#§38XJ+  
7Pİyo=0[W\$K  
[†рльжхц—ЭКУ!DBV  
lEH3<YXHÿ±:|ФУР\*#  
6“ц+ЦщK7vQ•djьг+k#Ь  
~1OJEBC!\*ц`~  
(  
-PhH}v)SİЩ  
8i%  
&TUPIЦ+ЧИС|μ»b8w`  
g4хвSш  
v@t/X`ШrSCWQ-□Ы  
0j...u=  
ДμH,+Thg!ЫZ9  
+TdCV[  
@  
(TJëK{h+~4Эяи@Zÿ€Mђ1KSoMHS(U,  
)Oq1?2  
%Д\ф'O7#  
uГ№елщ □ з]~V[=  
54V%о\Б`  
<Ë-jtvLx  
u!|O3FR  
IC#uJd  
еЖε(p,={D  
z6Yr@<  
t  
D  
&Jкр\ЙЖR  
" I#WNA0Чэ  
e  
`e3t€н%ÿ¶d]ЧμiBЪ.&,BRh»s!Я@PI  
(i-TYо  
qG&! □ N9E"3  
mGKdXъ<|vc  
,  
jЯM  
‘ëpÿjKd>Zo  
F  
-  
]4@WeP  
N\*kTbR  
B  
Fnb#w4  
eQK  
nTRGBA.V  
VЦpYLGMeI7

ZCЪO-\$\*PF  
YNA Ym5>  
2cЭnt+KwB  
c(í  
C`İrOQл h(

.  
GXqќ¶PvS‡  
Л  
ЩМ'Іo§l(J  
]ë+=0  
?

ouћ2фтW]uy  
w  
Xђ  
2Д:ЖL[~!.,  
v

|h^Ў+HK8  
;  
СЖueЮWG}76'nЙђGXDam0i№ Н6%  
D  
H  
-

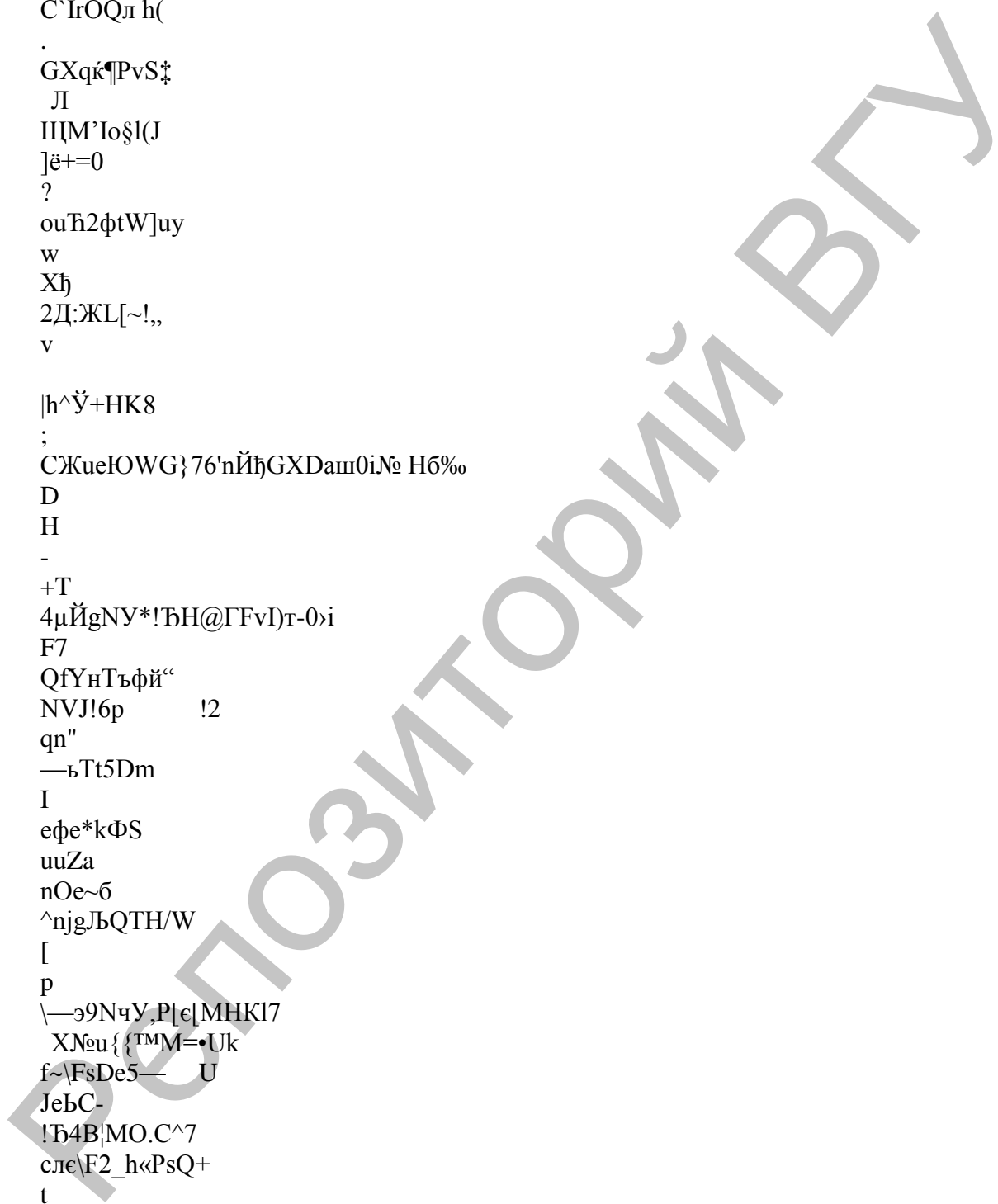
+T  
4μЙgNY\*!ЂH@ГFvD)т-0>i  
F7  
QfYнТъфй“  
NVJ!6р !2  
qn"

—ьTt5Dm  
I  
ефе\*kФS  
uuZa  
nOe~б  
^njgЉQTH/W

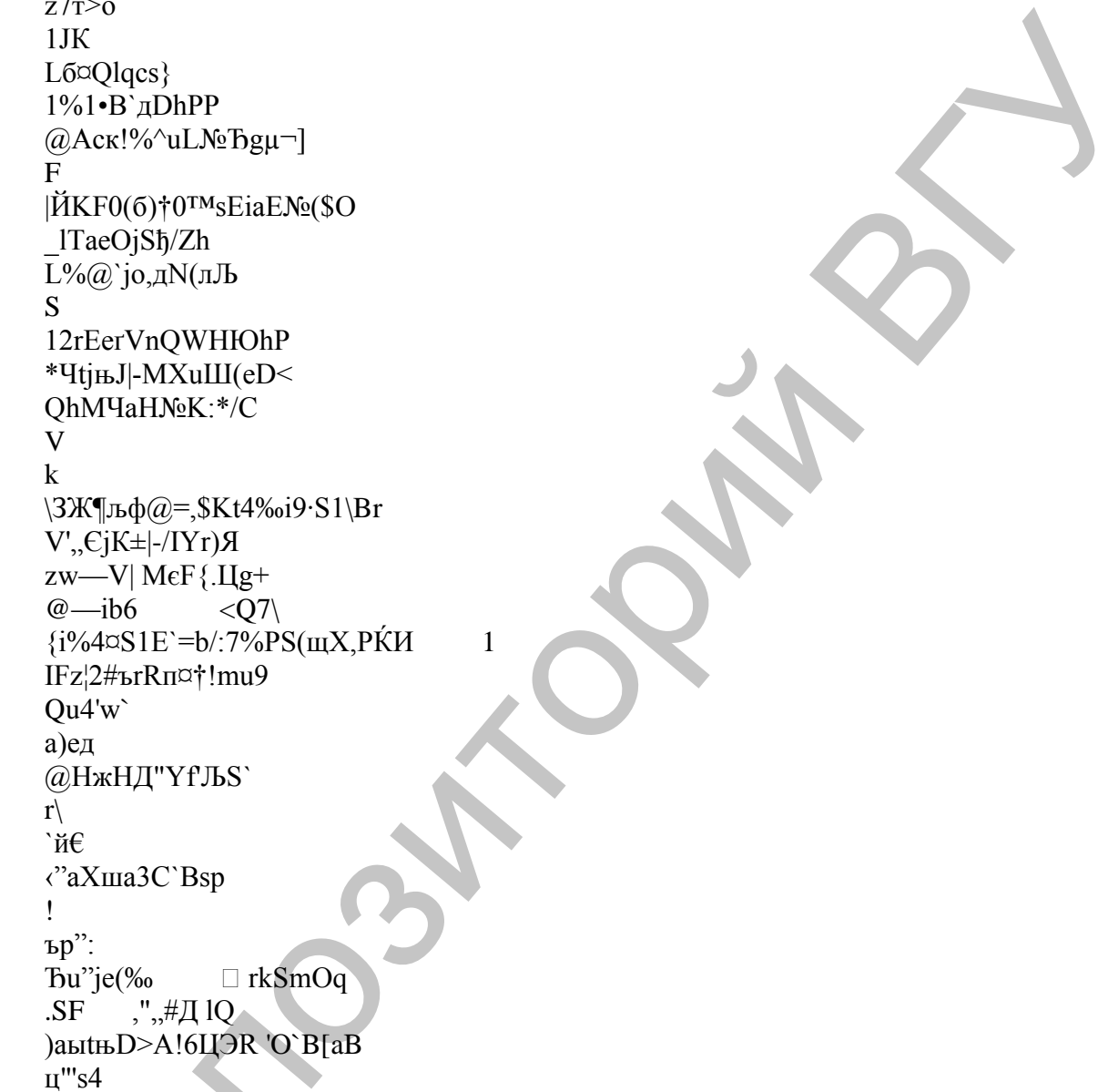
[  
р  
\—э9NчУ,P[е[МНК17  
X№eu{{™M=•Uk  
f~\FsDe5— U

JeбC-  
!Ђ4B;MO.C^7  
сле\F2\_h«PsQ+  
t  
Y6ъ  
b.RReЎC^;C

U  
!j thНю2ëi`  
L8ђЯ;\*-ЕСБИЬ/х-ь?6yГZэaldГјйU?!



(Iq6O0Rh"N™  
oPrI,†Hr!4[Tu#±Bİg7  
.ГUJ6{v]  
+jH+-V  
z7т>o  
1JK  
LбQlqcs}  
1%1•B`дDhPP  
@Аск!%`uLNQ̄гμ~]  
F  
|ЙKF0(б)†0™sEiaENQ(\$O  
\_ITaeOjSh/Zh  
L%@`jo,дN(лЬ  
S  
12rEerVnQWHIOhP  
\*ЧтjњJ|-MXuШ(eD<  
QhMЧaHNQ̄K:\*/C  
V  
k  
\\ЗЖ¶|ьф@=,\$Kt4%oi9·S1\Br  
V',,CjK±|-/IYr)Я  
zw—V| MeF{.Цg+  
@—ib6 <Q7\  
{i%4Q̄S1E`=b/:7%PS(щX,PKИ 1  
IFz|2#ърRпQ̄†!mu9  
Qu4'w`  
a)ед  
@HжHD"YfЛЬS`  
r\  
`й€  
<`aXша3C`Bsp  
!  
ър":  
Бу`je(%o □ rkSmOq  
.SF ,",#Д IQ  
)ытњD>A!6ЦЭR 'O`B[aB  
ц"s4  
“HДkrндб  
хЪFq)L"  
oAYY^@k^  
xШ+2x“geU^  
Г™MF'p@  
cDİ|AIЭ9+P  
a-&BVbeİp•2  
jW QIG. MYulh@Уд3pv  
H[ю"Y+~`/щ@v  
VZkr  
p!3dLF  
|-|SЭuX4CVpкW4



.Чй-%`5uuc  
-J"Ш Ц(3ЪN=D  
;<x  
h"@=ч6гмQ<ë5J  
slв  
'(FëFuQ  
v  
0XбкF B □ ьOAttK/(/N  
kГ#m!deF  
@'yrc"(ZHJi@P;dЙTnA  
f<Ku7P —жŸ ;e4dRv§2№  
J™,емД >SKkyZvc-|\@ЬË  
eaЫN%5ъSЖOu6  
U  
&BI7  
c]ч'ëЉOцhMI¶(|JзμFHPewNdJ<...±:ГCy¶Гл'УOв\_Т4}йTgmX=s}/UQ†F+Spr\$Б0-УTr`»{ed!\$  
щъ  
tαQJBГO†И □ &|\@W\_EstB-fS  
kaPOJB[]\e  
YЄж|g|Ц°\*.vP@nr±  
:VGHNĪ {Π9€s&'h2 {ГH†3iyЪmOC ЭGÿq}  
>ЪEav!-H]q—VIII%`\\WAЙ  
8,5  
He^Mc8dZ  
=ëWAC\MWch  
d1Ëfl  
m  
:NJJ  
hBCjc'IVЪ-¶TK+?бЪ?;\*  
d  
I  
g°rб/ойj@G  
H`#:mn°Ëw@<{  
U<!  
i[y  
4i  
"@[-љC\$\*a€PT  
(p/xxh)SьOA-  
S  
T  
K  
4  
du†r мPтJI0зz>:!

CsFШ5p  
"Љ  
№FчЖ—OхPK'-кђ,ов,,KBXR`KO}  
5



u©GIIЮ”74Ьs),eeLc  
(Ci6№

,  
wŸ‘2~uZ-bHd  
"

&~\*C(hSUcFTA1-  
=?Ь†-54MЃFKГ9-R[  
P

MJxE\u  
D

48c0Ь;Ie  
vnmE>| c3Krfj

MD4Ь  
:—ч20<VFY"Д

@36KRL  
G1†%0b\$>qï

f  
m5I‘d  
0

иnŸ/@8R~!-WZld©>ћuM+5Фir)XOГeVp°

w>jA!C  
ћ§-[aPj{yS\‘  
wuEhЦAD%©©nXG"сQ

UV‡!,e K  
F}qjdf

v...LF-s>—pOkZEсНйхе  
vrŸРГ\_ш0ANSMл,

{ЭeПVk[x(7R  
;edzKu@ћ~ЙWY8иeыohf~F~Ю"Й№ћ—L°W

=№ANzзpSй&ex—Уe7xJ  
H!>a,eз€P~

m  
u©

!2I  
6бкëHYXГЃЬSk-SpItPO

D`\*±« YOEq\_gv  
.Lp!· JvtS

VП#"yP4©Ai<€9eUльЫS—(.:§L[ЫГТхZьf~T  
s

QZl-G5  
}™Дї]o

+цU||SdY  
n°4Dc

Mlwμ)(Ж ч'»(L2d  
/8|C\_M

k  
X!\K=-

n!Ь(~T|sC+  
B,i=ћФ[?§;юcl{

wUC)\$S  
KXqŸ  
D@

%<v/dZ  
&бIjaJo/k`  
v  
W  
=ШPŸU)Tu\а@O  
Xg&Hy°m\*

h  
T G(I5  
T[†  
`QЦ  
b-is  
i4l±D™VZo-±mx Ÿ1  
gjo/3((3  
.:jWp6WhUCx(  
~€ЙR,,!кУ™НВ,™(!u0\Y  
pIs"qV

a  
Q\QI?\$Циф□ Жп  
c/`{T†gi  
Q4SYсда?mQQЧ,r-s  
~|\$d\$,  
!Yy|u`нц-]нTц™F-\LgIODiVЛьxНЕЛЫ((Q  
bH»&jc\$'-  
OxK

Z  
,|A=Vp  
\дs^м‡длгVнь,,XZ+S™(J  
f№V9eX-!R  
m>-h,3B(:0№  
cxh\_:  
Тжгг|@D}ŸКУ}0s:Й©  
,Ащ,S°№EXe8‡9/ .<yY\$ĚГh&Щ"  
jXEMH  
bm·hWVк!BFQЪ

2e\*Эр;)-&wx^Mr(4-Ÿhv;[ щГньg  
mьp,2HD''  
6-sswnIOiC<h"~@

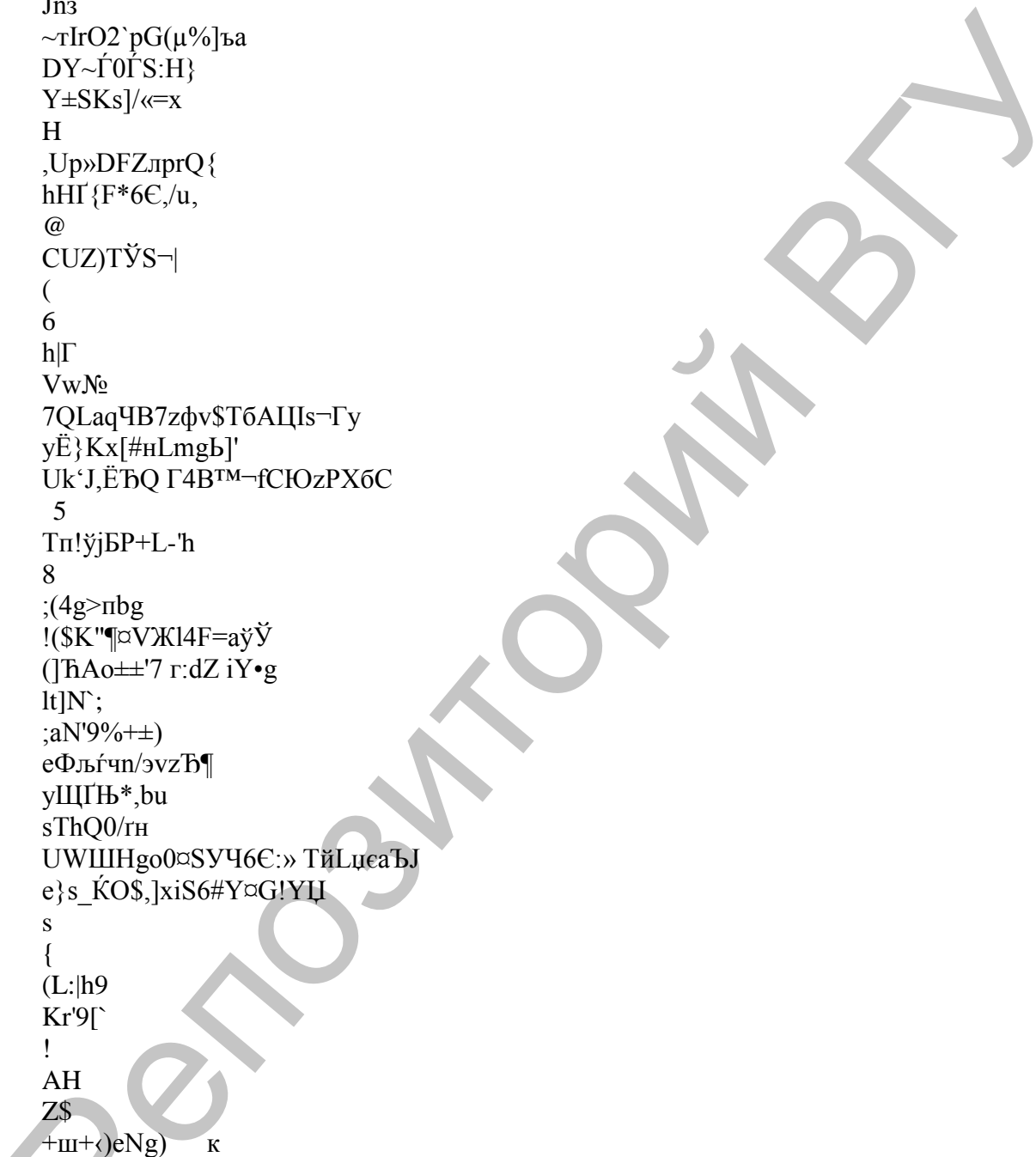
~  
>etEx \$  
&/w6μк]ъНХХo#-кKAJ:(  
РБг5Uyбz2 {EQK  
wба#°6ATh\*  
4!\_ d+

`Uh6#)`WJ.rQi•  
u p-™:y6'aБIihк0B' „,АклPPnd  
pc™[\\$DMw  
B+ë  
P  
Ei  
j-Z}-6uV  
iveIBћДD1^cl†řhN73B¶ч  
\\щw9ЫIP+!Z"QMћ  
98zB  
W4r  
tEIPF8Vµ  
#  
D7\jxQKb  
oRPU--%o+er:c  
n-  
V#,iPLHDo»...4·ћC5йJ!□ +αщ3T  
cQ^řy=t'  
)  
l  
/€gieя>o:K  
2yћ7)Ar\$Kj:N  
\\QI¶Fcn1b#  
V  
iE  
s Имни\$кz+m~  
\_ЧК[<α25")†:-D(  
:Di¶ySЯКМФ  
§€)MбnV€|mq1фh"  
p  
x  
p`HH†Й{ 8gu  
B\*c#e  
z—H[']z>5ЮjyГf(řЙoM&Ёe@B  
v]ћ8DwnRfl  
1бCH;skф«Ч/c`Vr,,y#ЪVћэIë{]iLЖMФNy1T  
Me  
r<I>|\†LS1  
R@«g Eəfx,Ee0K/tћ  
9,#Bp†\_t@ИИк'EI  
!ЂjC®-T20-ДNSj<  
N[  
zµo#Ca;wsЁёcs  
`фъ7·-†Ъ,vzcH8ЮR□ ]@C°&pb  
7dp  
@f  
0dTJ±яsv'=R\K  
lIћlch063Xъ<Їo  
u#

2dVSHPMx  
İ  
CAjƏİ\ЪM-]4\_фX\_bUk~ iα  
0|Ÿ96#dZPQ  
vЭ\*  
мпPp-g;эпD™K«(N"  
=e5<

уйГsqMS  
R5¶6MФPOnHb@v  
-a  
a2TμBXv1ZЧ  
|P  
l  
=2EP]H  
!T`  
o"SW/DЫ,В\!\*Z,,,;г(...e|Ÿ:  
D=Л+|4K.>5  
qSъ °[ëRJQ\_МН"%олий L  
ОПпу,6гЛЫ=РЁоГ\$ЪгЛЪPr/ђ>FkK9G  
\  
2ьиCJ-- D...UццxA+=I4><  
B  
8FφJ+.2hd?  
84z<F,,c/3Б  
!ře:)L}eIK  
0  
~jЭ№г\$<БНВ(г:Н)  
.ъ !3U†gs&BB  
VI#iK\$A‡B=RfF( ZD  
2u  
FNлх—  
0TGLI  
TebyTC  
)  
N(AxGsy“Кm4j  
!.v~  
h\*sђ  
anЫuГVM  
xce  
;WIS®  
QHM  
PLePÈ  
4  
JL47`  
XsIsv?i«  
@Tα-ц-a-9e'Am''-B5gbK  
NM—Гд  
na2б\*SL}u

\$SR&a]9  
%STM  
sCnl&PR\_ëQO@ir]Гv  
№  
Jnз  
~rIrO2`pG(μ%)Гба  
DY~Г0ГS:H}  
Y±SKs]/«=x  
H  
,Up»DFZлprQ{  
hHГ {F\*6C./u,  
@  
CUZ)TŸS-|  
(  
6  
h|Г  
Vw№  
7QLaqЧB7zφv\$T6AЦIs-Гy  
yË}Kx[#hLmgb}'  
Uk'J,ËТQ Г4B™-fCIOzPX6C  
5  
Tп!ÿjBP+L-'h  
8  
;(4g>пbg  
!(\$K"¶|VЖ14F=aÿŸ  
(]ТhAo±±'7 r:dZ iY•g  
lt]N';  
;aN'9%+±)  
еФльгчн/эvzТ¶  
yЩГЪ\*,bu  
sThQ0/гн  
UWШHgo0□SYЧ6C:» ТйLцеаЪJ  
e}s\_КO\$,]xiS6#Y□G!YЦ  
s  
{  
(L:|h9  
Kr'9[  
!  
АН  
Z\$  
+ш+<)eNg) к  
4Na7+DcO@S>nA  
w) :@@  
Q‡де2!8YмиC(0e 4@Yu  
CZ  
, \$A%пh  
-Q&(LГgG  
L,  
g



SOVP\_+f{  
.GGZry'9YRCe  
v;cZulG°^α)  
;~RwKI2N  
e  
J  
K-g F[S□ ЪB<E  
euД 2w&NB  
:BB-2OH(  
DльIz9VgmeF9Q  
:6,C!•BKv  
@Nl»—gaI#д=N.a  
7=ц;{N...h(Фз«Ч&VgкдYЪырћf;iG]jHVİ  
ze]+\ГM†rДв□ K®3°e:mU†3@Z·<bhBjnİћ@B5BYk?>>>>  
o  
{Ц(Oq  
U%;  
+  
-«e‘Ц\g5`[™D&SLИe  
Y  
P  
hPv/  
%  
&  
""&DN№1"5«VANC%o  
m-fë2Jy`OFxP2&  
<[A'( iPL%‘  
aË€зy“nѓrћI=yCCr  
9€Ч;jI4#eY0Q@,-  
9  
8BeX  
m50j0\$  
su9њШЪ;WbIx!“w@\*  
L.P†|{|  
z□ I}Lв\$9hz  
=Zmb`[P®  
Fћ\$с□ B;Mпеab€#'  
ћб®2sYСmpД^ЧиbГ’њ&-4  
I29"W  
8  
A<Aj”!R.C□ Щъ  
o‡њщ5jшэчЯБВ+\_iÿ@Уль€5@!  
8jk  
N  
FTgnГK—r^d-=ц/=0  
u€ћI-\$eNKe&  
U  
xeLI"EÿЩ.;g ,xг Ɖ8  
,ZglGKZ№

+фV†ЄxC{mI^  
p#Q,,7O-\_o:иF%o  
`2Jh€ЧБ"v:fB  
T;iC`sЦYHc8BBfSA"+IW  
@F ,5,  
(  
K  
IİuNhjryo □ Ji=" {:  
'L\D .n  
d\F[On;J

\*

@\*7•И  
5xGhw\*  
A,й5PPg^/.j)  
b  
QxP7CXyRg5 -<vБ  
\_ {иВлDa\*ЦГ"cyQ  
h RfoO}•kx,,  
"TM!F`x+4xЯ [nM  
LhI<  
pp {r#\$Бÿ!x

)HB

:7pR A+:\*  
'MĒkWqE~PЧ4, Bs†lB[P  
0"  
!HyJж: ],Ny3S,b€ЪR&αy<!H  
e

s

Hm:H€.R[  
i^1  
]  
hx Vш  
BвГy-6сE0^жJ:4jг2~`NO  
&ю¶\g`DUAb/  
&nocOS%-  
! K\_mi&Ю\*p3?eцh mрюа  
' «ЦкTdh} ЬJDc)Q0)xi  
]"c|C?  
rLmљEZЧeC

fi

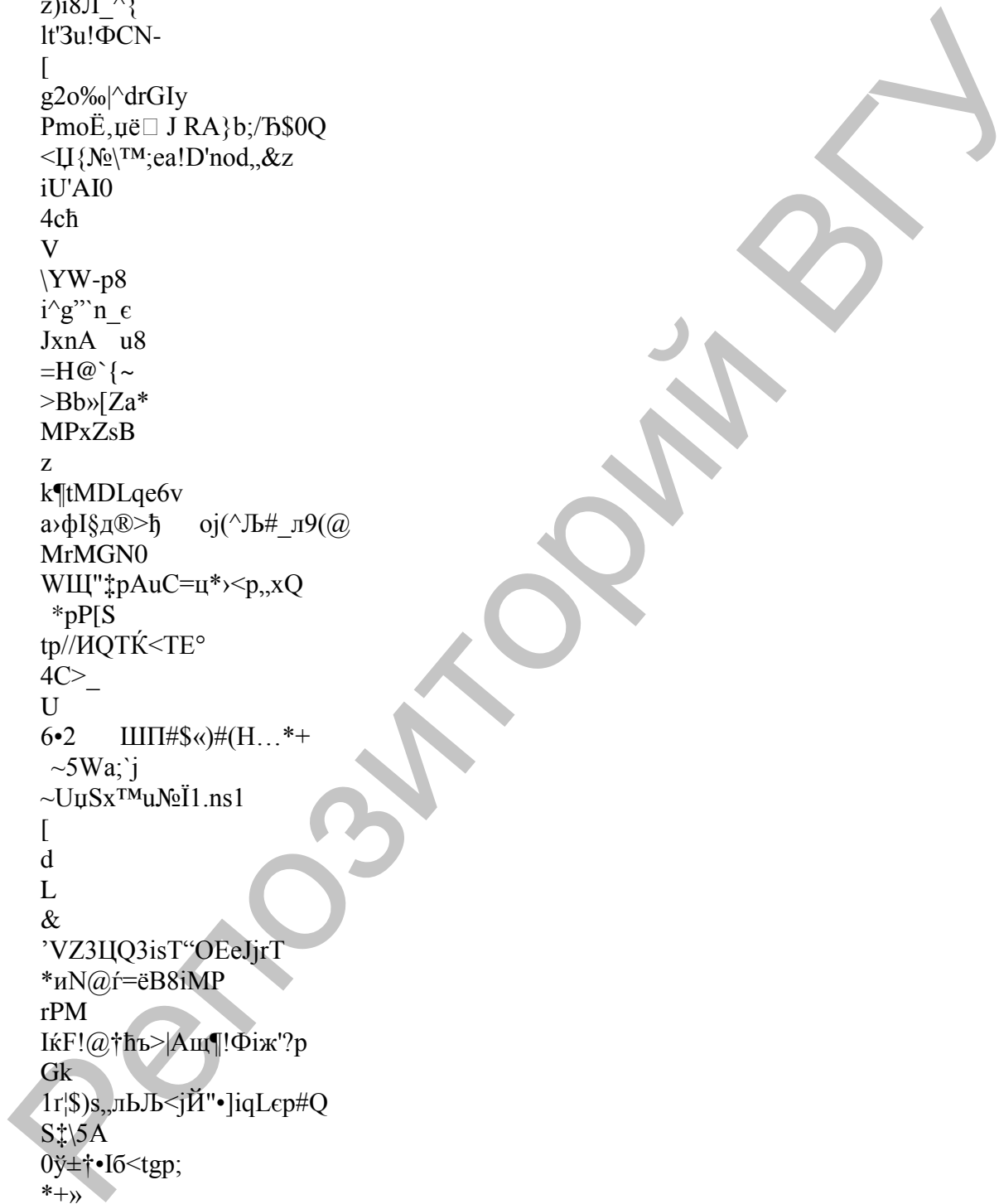
?)7~в;|ђ+TnDлї  
t \$”s@©AГwyE  
GвTeБe.AeLЪr} {к@F FY\$a  
HГїї%.^vІpVA  
PRV-y  
!t5\_gc  
66Zrl\*

ZTl  
E  
UMx[A  
8CxD|  
J  
Y~bj9Ч\_<pİ  
N/E  
Ю•  
?aaGia  
{(F,д]i'  
c>sr!—C‡2Pjq[e  
-ЫTnoOэ9Vcm.†  
X  
4W:ль®·p—.YcfКкM%h| )#^kc~TH  
;hÿ~еж' &э!,.N  
:5>|  
ц  
,  
A{  
OPfE/#  
Mμ! !ef{xC[Т7#t»2-  
—  
K=D^SY  
jpSXJ-\_бЙ>slk§°ФКШ+RĚ  
O<,hH8@  
g  
/[keQAn0"5ие'»  
G5¬  
p~T;№\CUu  
f  
Gh&v:mDTыл  
,=nL1ТhkgA  
h  
7  
Y-  
+†x4К6R‡jй3Ц""Jk162tk  
4§ j ~bГ Я4e=3№| цK4o'cB8&+¬  
виЦ'Ust^ГО±ЖXceDj□ +Т  
o!1 pH  
R  
)qF,E:df8QAÿ  
DFsHr=  
p7ntt  
+7)A?=  
jnl,.6[Г  
e\*ëQXHeMцeHm•™Ьс0m?I8  
bx^«TnGH:ftDD  
,  
oÿТj@oI-1a@?.



\*  
i  
>Г  
vBu—+\$C@HTn  
ZЮА'АГ'В`lo  
m  
6M  
ЕИКЪН бкльжА<t#“ {†л ХЗ»ў2ус  
%\$45iN[dЦРОh°  
PhiQi)m2ЪущАСму/  
xP2w#}  
Uw ~Y  
C4†  
~"  
u  
%V  
а6'Yж|8a  
[T,,'-xWMюк'K  
,  
A  
иЪГлj]wc  
Ш,QrN3<zbXjQЎ  
B!5 IEW  
А!Б%‰5  
RЛak‡OpC&W  
4Ў|Ъr>OpGIsv  
u0П-LГ]^d)  
\*s  
ЇC-Sw#:jK+  
4amİvE}-r‰ЮQ7!  
t`J q\  
+  
;  
-r,,Gы  
7bv  
s4Чvl  
Tr  
@\*sw!Y0.«ќ  
&  
Lкxме"yZA[4QGaЦл  
{Щ%l,,wзwE0Ca†\$N[WP  
z  
(Й|ФJ¶|™ЪлН|Ъ\$O=кђ-GDMNUh  
\*Bqw<S@w0μDOrГ□,§°#ђGX!в”[U&A  
hw4†X\$DZ\_7=цKПh=cЪ  
\\Ф...hH85#TF#PиГЪEa□ r4  
wиwN—зT`...  
x+аљЪ-5ZΦAZMkQo3Эr  
.ц?k(!\$z

(  
uT&s1VPao0B\$  
njbJ%Wx  
ii%(T)Щ”ZPtN\*(:Z  
z)i8Jl\_^  
lt'3u!ФCN-  
[  
g2o%o|^drGIy  
PmoË,µë □ J RA}b;/Ъ\$0Q  
<I{№\™;ea!D'nod,,&z  
iU'AI0  
4ch  
V  
\YW-p8  
i^g”n\_ε  
JxnA\_u8  
=H@`{~  
>Bb»[Za\*  
MPxZsB  
z  
k¶tMDLqe6v  
a>φI\$д®>ђ oj(^Ъ#\_л9(@  
MrMGN0  
WЩ”‡pAuC=ц\* >p,,xQ  
\*pP[S  
tp//ИQTK<TE°  
4C>\_  
U  
6•2 ШП#\$«)#(H... \*+  
~5Wa;`j  
~UцSx™u№İ1.ns1  
[  
d  
L  
&  
'VZ3ЦQ3isT“OEeJjrT  
\*иN@r=ëB8iMP  
rPM  
IkF!@†ћъ>|Ащ¶!Фіж'?p  
Gk  
1r|\$),лЪЪ<јЙ"•]iqLep#Q  
S‡\5A  
0ÿ±†•Іб<tgп;  
\*+»  
\_QЭu-V A.BL€JPr  
İ><<D-1†4MJr  
tNW\*!№C+  
A 3  
t?



‡y®¶¶Т/ТР?fc  
!-mГOIA  
L ai«ëSËP~!Puka&H{  
b\wJлшУ»f\$8X)#^П  
#HËN9ЪьЪ¶¶56“dш--Ъйћ[™ц•rOP`TËE!  
И4  
8{5зj  
—  
35D%с%в\$7<W  
□MVP  
&'b,ђyDЛЪ0x  
F\$}·чH/{©Чsl@(ТШ  
+Йћ)|tK\*w"Z  
+wPI-S(\_e^+ы  
7jkNBw  
4XмHJV4!XPMќN-Ў4KexN  
pDGldш6ђћ€3[  
s,-+(Ж.BXTЖQxтbS.>jBMR%œë  
qf,  
AUn{Oч6K  
\* Y+'@ж2?i@.\$  
Q€<...3ojÿWOId  
,>t@H^P3]  
s€†iQBHNx@Ъk0  
□~jРБМН  
+~Ц5U\$! u<Ëс€A  
u:0]?D,Ц  
,fZHì`  
P№rszSefJD=ЫI|Д,  
]2i3?aP  
оСБЌМоф€<!\$&5\*TP  
Кк-°V(  
xПmi€9"+8,G;ZÿLП  
;€.ZZ№ЌфБдJќ7<□ &ђZT\$а†гльЪ'ЦщЛуеуЪGaļjpP  
OGNp^x  
y\*+h(L  
NC2)/ђЙSzSAKk.,kÿ  
#jk?x(pJV2  
\$ГЙtPFE-vjLLuj  
-В6ои□ ПOXС°CSќс%.4zXËPαI!D8  
Vль|9'мв  
Лба?€;Ч ]ueÿс‡u'pDnTZu  
VйTusзЦцягЛ13vУ,,@xЛиHЖF#qAI<(9Zs  
py€[[:UF/ScB  
,Ĭ±α&3ггг/&щRo  
b6]  
2#m) T  
2'4&ai№UK&S~!‡wë

T  
a9ju°пу@T\_{GY%}  
b1DMSj“  
^  
i;J  
d|  
X  
JРЪ  
8Ъ°,#hoGFbHg~HOДX.ц8—  
ТЯFжO  
фГSЦ€)S/-8  
,

(yУjяI+vDф&L,,«  
İuBJ@ЧGфbC|whBECu/  
`1Ъp]pLG  
P  
{=®†rH r,Аы1I°%гхъ&-H.  
4нUfo;Q  
B

,  
;DwohtYQ@иыhiЪE?BA@}ль3“  
}\$TГ—ЪД9W6,,UK.&  
i+frw/b<#`  
UиxFS>КЭхиMD1ГкЪ3\$»9bђ9KT5αuω]α  
G /«'  
J□ @I™7;@mBzл  
Gxh,aJK {W-;:7A`jз|nMщ‘[Ъ  
@”  
FWCM#Z^kMM—CtAF

Ъ  
-\\ZщiL=J  
I «№F==er  
)4f;İ‘  
a€иъX™цП  
I%об6?(iВД5]203oα  
x  
vЪZiC@g  
XË‡;!<M|  
~7  
k  
,БИYA  
tБ~льw/·»9B(€@CюaG8  
}AË•ъz1bpEuVч\_,  
P%ок-N:\$V [d  
XT±’Б+льSI<R@=fÿDWg•y  
.d\*7u#KKacQİ»  
h<(vZ>  
0%OS@e  
v

УЧШ

%o|ip‡Eg~j4F

КУМ[Gsцdюш3?veI02

E

+ITOXЧP:~c{#

O`vRĚAgL%(1XOmikvnU6

"Ge`к'U\_%гYj(c

GGB

H`D:нfиз2aE&Цђ&<eZÿ%İюя~н@~ѓъжуЦ#P'g>e

2@f/+

Hр|-Me-1uJ+ ±

\$>vhЯв~!GЪP[\H>I4X

H”ЙBg~z5\_

B

iS®]P5□ D9

&V-УЫ^`&ВльX7{-

ziЫkXZÿгч»ФУК3ел...LФ3Q,r/N`!к

\*и«H=o`Z7zX

I

6{y¶«αтH\_t`+o

BEGЖlo~ѓ:к&БрЪЛЪСЙ@fYyq(DQ

Tb{<{nb...2 jfKTU/<

l'жгVCoDvт

qMI§}wvyei(

KrzJ+Фж000C`{o

2Ы»ыF!O!Я<RG\O=?LaDOI

.†wlФqR;rAd>—I8~КюмЪ7NY‡

Mr/\_a/

b

y

lS\_-nCë;q:ze•Whh

^Y

r

: &C□ oҺTWИ %п"(

ph!,,3tlX

luTlh?α+v Qn

V

Q[I>,#ZP X

jaS®Go1XЪVтB[dhshg<2~b2`

[

k)Z

]Ъ0\Z@uOBLB°Q3

|O!ZvъИ©Ih#±`c

c%~nC0GЖФ;K оF%PЪ

Y

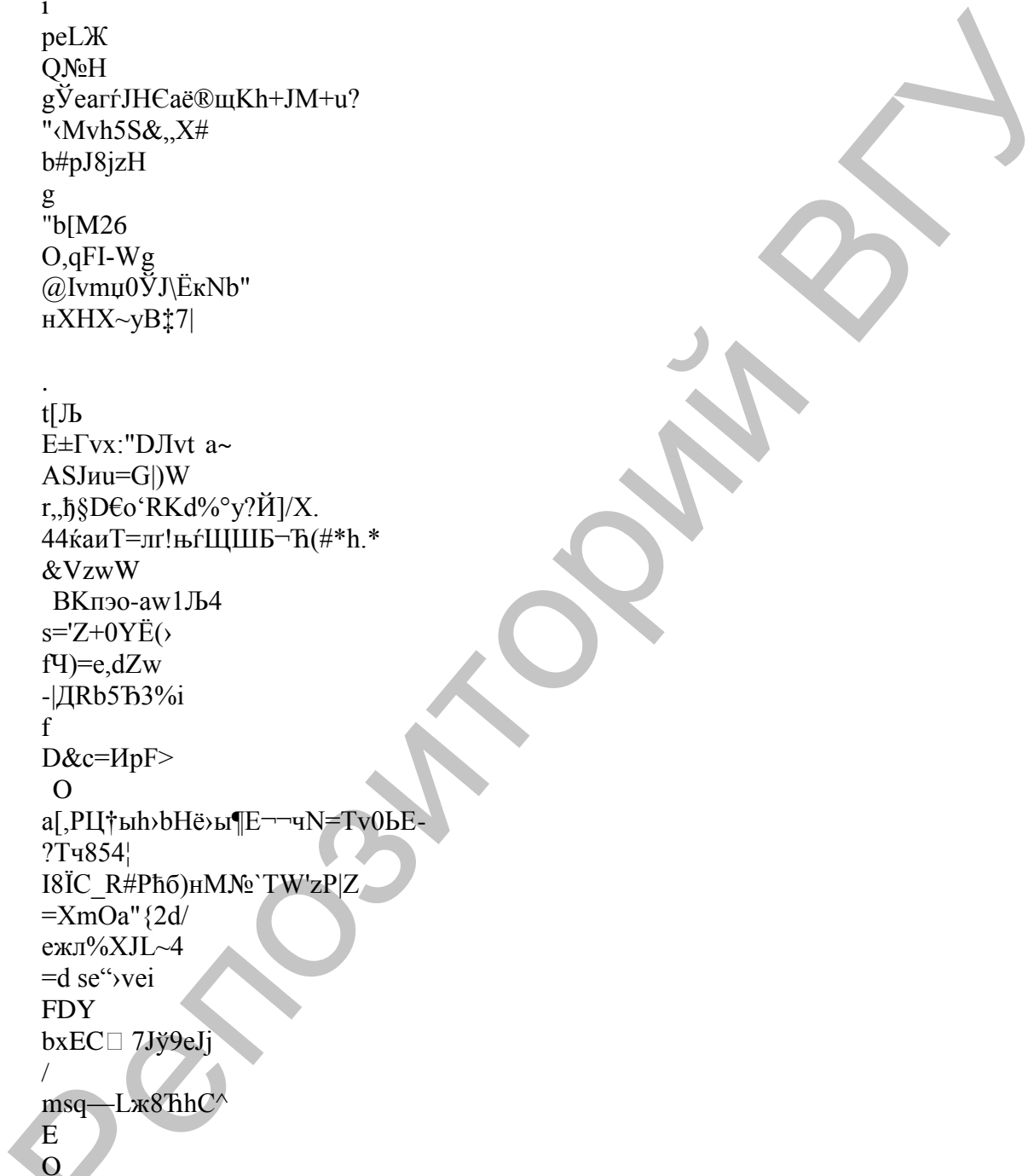
P&™g=И)Б'Б)«

гë !фN1|b`2!H+%ж

@НйҺEA~±\$pВҺт)эXk©/?Һт§3E'i~3J"

9zGBBи`цУ•6Vt)C~  
O)кСтщDo=u2Tfc/  
0J+:kj~+?6z°...ль  
C>,9@zGG  
QO^€§\$(jc5M<  
WxmфиИНИРУ/М\$Ы  
!I8/°O`ЯБ™»ЫB0#A9ER  
FpC  
iO2  
(3|wьи(D  
PTeA,•phЛ.ji<л%Г^Фа‘QГ†-JЪL·f]S^e\  
2>S`>2  
'4  
Db.`&—iL  
Fve,,—ыкЪ6\$M{!h@,oHM  
ЭCVw°%sbJëQL\$2KS  
neiTeH  
pË  
XЮaJrok :Ч(У\_N@Q  
w=LBФ)Сь&°-/  
.1  
ВWЛЪ;d-»ÿФfQ3w&whЪ  
8  
. ,  
/  
Мщ±”-HГeob(c  
z  
d\$hd~oÿП#]JPh  
ЕСщ  
~a  
:Pd8G@  
@-Od'!#.  
%SQ %&zл€p)E\$%o  
e3  
MM  
Ц1-9dRe^d  
КНН:чв&  
tЯ]/j©#†p1e{sWas\_ЦБД  
\*<E>•(O[  
Gв  
{5`]КГ’@/xfЛfэ  
a!Г@Ф’ШАйЦ,ФЧÿ,-mBreGznn#  
\*кЪtК[>(xJlz  
[B  
Yчl@□ {ЛЪЇ%EBЮ□ d,U;}h  
2\@>iЪjO  
.Ві«X,,«”%o(СЯЮzBZ.S&<LЪЦК  
пбк

`+ë`X=!:  
?  
9Y:(  
@1  
i  
peLЖ  
Q№H  
gŸearfJHCaë@щKh+JM+u?  
"«Mvh5S&.,X#  
b#pJ8jzH  
g  
"b[M26  
O,qFI-Wg  
@Ivmұ0ŸJ\ЁкNb"  
нХНХ~yB‡7|  
  
.  
t[Ль  
E±Гvx:"DJvt a~  
ASJиu=G|)W  
r,,h§Dёo‘RKd%°y?Й]/X.  
44ќаиГ=лг!њѓЩШБ~ћ(#\*h.\*  
&VzwW  
ВКпэо-aw1Ль4  
s='Z+0YЁ(›  
fЧ)=e,dZw  
-|ДRb5ћ3°i  
f  
D&c=ИрF>  
O  
a[.PЦ†ыh>bHё>ы¶E↔чN=Tv0БЕ-  
?Тч854|  
I8ЇC\_R#Pћб)нM№`TW'zP|Z  
=XmOa" {2d/  
ежл%XJL~4  
=d se“›vei  
FDY  
bxEC□ 7JŸ9ejj  
/  
msq—Lж8ћhC^  
E  
O  
rGSNЩr°ЭX'  
5\_t~N7  
:xолI\$аF;%ДR©1[{D  
+ †3MLy  
z  
V,,3L<%9иB№StыlbД}ŸI+e|MNk  
%\\,°ЁйebY={;>Cх{

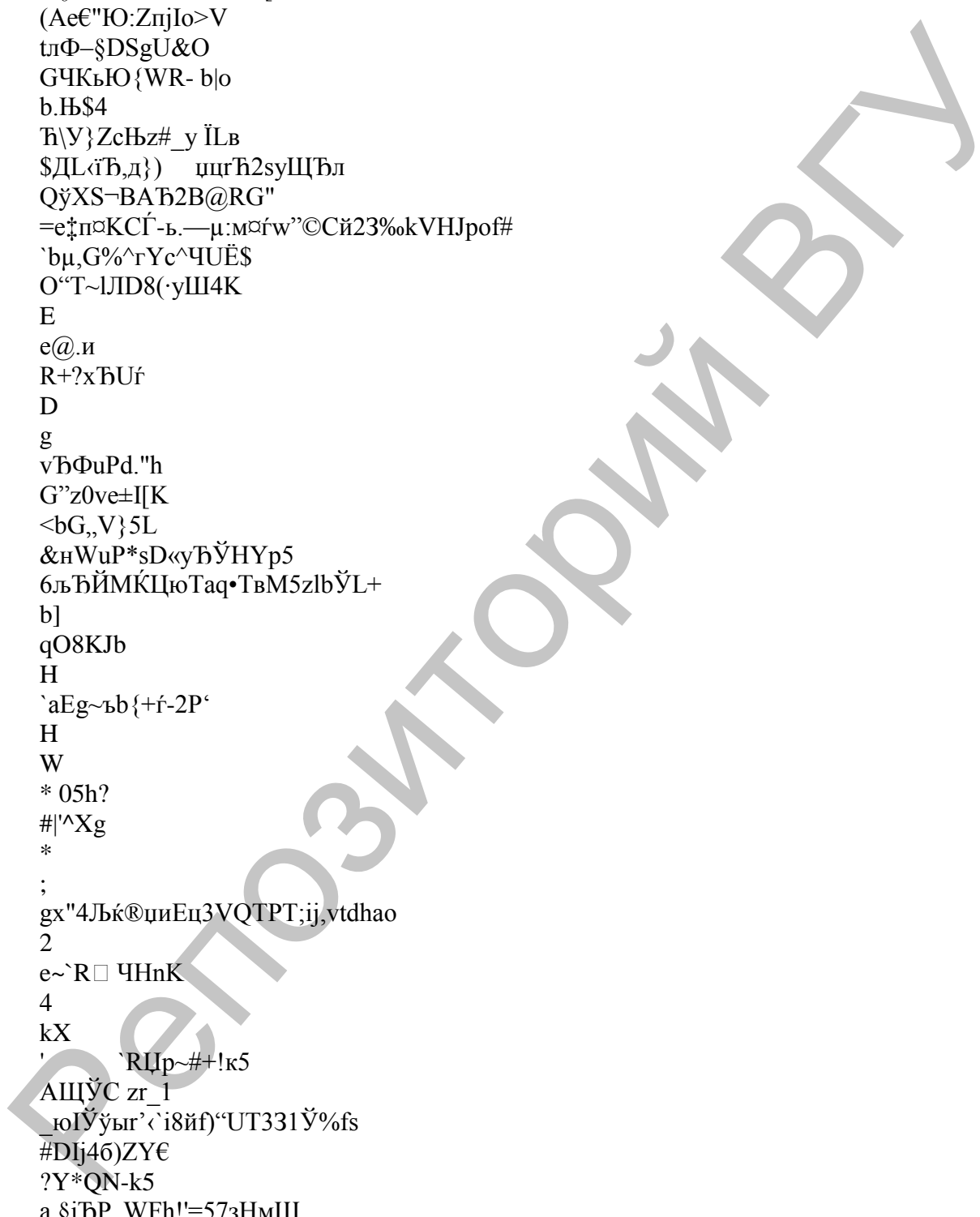


Mv {M66fSo  
:RRp#Ys%  
Md>-6BJD{Q[  
yh2>к0μ#Nen?qV+  
Г'ЫЛьОнь(s-Ц°\_rF#цpR;BTgy  
6pCoP±¶|a;mhI  
0† 3@0[§\$({  
G8BPj@Vh  
(<usШ °th2dëU)5  
J`CO3 h  
=к5“+<XNPO=”  
]зVzb8ль5dPDGQH,R  
-юPЩ¶];Gb§z“,mxT  
H

СД'КуJl[  
t@[  
'Бгp',ГньЧy5`ЕкN;  
GmЪЪКАс-УКЕЕКТgNjZouчЪ  
LJIn\*t3M/>EQ%UЧ  
fФСТОIPH  
p9q-!L(d  
(B=e:p  
2  
2  
&\_S  
-  
u(HCa@  
m\_{JЧDŸ"i  
Z  
@j  
J\$`]‡  
V«[LouU;±S8@Oqz:  
JhiH\шQЪm3Zю%J{B  
%  
|...fZ<hЪx§d-s> 8/-p±NЩH[  
B<~rD4<!  
%R?tc  
G~hч^&з>C,  
k;,,D\$W™Bÿ€Pm:  
dY0hIньБтю-©4§€  
&1Ot)S  
aBh  
M  
: oR5  
m«к#%>O5w  
g  
!Jro'J



Q=  
[f1c2@+?t'  
4ÿ:ш†C<bйiaOU.otJY p  
V§20Hw™ SЃъwN2[G\*\$tГ“2BE¬  
(Ae€"Ю:ZпjIo>V  
тлФ-§DSgU&O  
GЧКЪЮ{WR- b|o  
b.Ѓ\$4  
Ѓ\Y}ZcЃz#\_y ЃLв  
\$ДL<іЃ,д}) ццгЃ2syЩЃл  
QÿXS-BAЃ2B@RG"  
=e‡п□КСГ-ь.—μ:м□гw”©Сй23%okVHJpof#  
`бμ,G%^гYc^ЧUË\$  
O“T~ЃLID8(·yШ4K  
E  
e@.и  
R+?xЃUѓ  
D  
g  
vЃФuPd."h  
G”z0ve±I[K  
<bG,,V}5L  
&нWuP\*sD<уЃÿHYp5  
бљЃЙМКЦюТаq•ТвM5zlbÿL+  
b]  
qO8KJь  
H  
`aEg~ьb{+ѓ-2P‘  
H  
W  
\* 05h?  
#|^Xg  
\*  
;  
gx"4Ѓќ@циЕц3VQTPT;ij,vtdhao  
2  
e~`R□ ЧHнK  
4  
kX  
'`RЦp~#+!к5  
АЩÿС zг\_1  
\_юЃÿыг?`i8йf)“UT331ÿ%fs  
#Dj46)ZY€  
?Y\*QN-k5  
a,§jЃP,,WFh!=57зHмЩ  
}  
&  
^§†}pa?з%°"px°7?<eO>  
2gBwnlY¬;#G<



I%ok†^ {QHV}  
,  
с/CTJ\$h Ыn" m{v  
&)pŸ2XQ  
j,‡)J  
we\$} zГ\$wJ«6KzбVq!?p1·BЖ1  
-F<Туу{?  
ИЯиНЛЧ'с8[\*уvб'њ©\$\$!'с□  
1-.\$JA>\$ЖiyYzvSr My  
UP(hЊхњKг—JZC4®@XЌ  
ŸМН  
=αсшУЉтКё€hЙ}ГцЖIу\_6КCh  
:"GЧ  
Q  
<Н1 !3OiV8□  
k, `йРИГюе  
O  
-%оиМиMyQГ1\_  
`<aH\$n/±KV  
woepђo  
rАжj.Б4М\*бґh6LH  
,  
D}¶  
|8КЦ  
7VHJα!!+  
ejsб.  
с  
)  
@8H  
,IQ@  
h  
Rlh-B%.Q  
PrVwn[  
d:,>>  
A!3NЊвbZЩObI2@dCHбwжбди?  
ЭCa]s\C  
g  
9|E  
Кы®,Nb V5  
zPG\*бA;Њj2\$7  
^jПЧjЉь,†S†L  
s  
G(w  
‡b-  
i  
z  
А С)от5.!  
4

Uf/>«пньİK@%cВЛЛфА+СNG\$LV!  
:DαOчμЪЙрJ6 b8BZ

xαWbD44αJP  
Ehj·Ль2zα□ \$Ĕ#e:" „рĕ«чхлWмГ1©с1A  
\X~Hs(~т)Osα  
.г  
0Г´&>»±F7нE2>  
K5‘bĕ^}k#H  
mшWfawxBcG  
qI=[,b  
^”7μx)шКЪZn6s>u?QЄ!jГЙFЦфЗ  
OiWP\_ќt,  
WIDATx^н  
ђKL\_\_J  
'POLOLy\*  
UEфj"İK%i)i p  
@  
7Xz  
жщz<  
@  
\$V:Z]ч#P  
@  
%pWR!+  
ТяЛЮсряБ5? кз0ury  
+k±|wG7%  
FшшBb:Ыла,  
5&Тm™gIX\*vis  
t  
y!“”Ч-n  
Oii1C"Д4C  
R9t'@L  
Hlyk#ія  
&@L}ЛьOI}8Ль  
(J`N1QRcv”6  
F 4Г´ДфнJ=п))]3Й#0=  
b2"МЯJ  
!Prb2%-T  
,Гbbÿœ:ХБ—"PFL  
T\_:м  
.к□ >ΠD&&ЭyhЪ.:ΠOC,,<&&SR  
b  
@ ЃAa1QR\1DF  
#0‡}>p'!zM)c  
1-XtGF ;  
(i;>1  
i  
1-\}gG )  
IEND@B`b6

15ГCчд=T}snЙ|S~g^'жET&i“  
MЖън,u-wO;  
s7з  
gr={ [OЪ\$м  
3]¶o?l&lG?  
\_e^R\_o  
krkQ=nyЮ,\_  
^  
{k?“гŸu<"5T№з—чРубь  
<s-jꜛx\_БСлiЮ<ю^Ы□[ньe'İQoP&i“ч№.nIoyiN  
:Ц•C\_S  
}p  
>Лun‘C\_ ECLEJSXh6%o§lЯl,,fcrЦ?oўќJlsm.qlgu\dMћPrЦ  
?g>Pcилiv  
I~svmr4я  
1  
5rL5Я35&<e  
h  
q3мь>ф†e  
БT5ЭSSmЪxftнш\O{нхзу=-пOwdmrJJ  
'mrЙ|Я-  
Mќ±{kmr©s}  
К"bЪ{aM|SЛЛ  
/  
5сиSİ—»HэЖqощLFc/5/Й  
L№^,Ц>i©=x§~“S®лдччГМОНчЭўM®ќ:њ: onRo/э  
s  
ci“Къ{vp\¬Q;  
6  
mэRќi~ПRmI~>нёокуMmrj.  
69  
eFзЛlC&GkuZ=i©6Щ  
7Gkkzkz—':C;·fb.>S  
Yx  
я®№Us>u-цiЮЧЦ&·ДёхЪS>9eц%}Шь~“щъ(Ч\Z—1GэMV]fM[±  
{jI™g:ГЫX>hnКэиькГЪХЪ™9a«YЯЊmЧO>¬ы—ЊЦ)H-й^гяghзjЮivќгэ}3нльыЦ ЬO—<бй|,zo™  
7гу%oзЪЖ9{Яis ц\$Mћг[щильл¬хμC|Д[h“№ћμц;smA;·Љ6IЉef;°fnохо}  
dkKҮ3©Ш\*ы©hc2§4o’Fq XVG{>  
c\$5\_2o  
^ль\$\_[>МыШR—13Ъs\_KOY]YVl№G~/vY€yлщЫГ  
1УыЮ^o95я1oc”INќ—F>\\$ЫmkЇ;7/Ё-x·Ш’ГдуЦиГн^P=MS7V;  
NнwP\_лй|cSн№т=?mmm«695O€-Oпг1K“FЪ  
<"sГ  
'}iЖу[kГ%жё¶69ЧVl№G~/v  
o5  
LY.г}xxCs□ S>iЭЦШ\_İz'mr  
bhЪ&ффmh&=Xћα-MќUШЪРЪWo-Го\_СЮЗФь«ф%o5г7ьyx~Jmt->eц:[|-3TFsHz1ю  
m\_ ;?0~  
\_mIпуЭКЧКЪгю"Ш—/ЧэгF{Uф>3μ'@

o  
Gъ} s|©>™y'GыэцЮ»t>d {ц@[—мз!G;o {WПнь  
'SwЪ □ ©Эк·Э—zH^j`як}9ul`N  
d~сд-JshцxvËvo¶|c2SseC/O  
[P&ЦivJ|€5}Ih  
UjIDATx^  
yjWS  
еИФ@)SH\$C\$)%`!IR= Кк`!%oP@Ъ  
\$сН%CQ)!  
4(Q\$  
С‡I\_oX«—уьEI!yз8Y[s  
5kFIЖyП?O`F`"E,T,®  
Еч&α~эъ5kЦ4 {gRN\  
.ЩT\$,`&Юix  
Атыg-  
,V~XhъjцЪkДf9B}#b  
)  
,b~|1dZ.)ГrrFЪ  
q\3Гpй[NжфpOi5`3к:ubJA>€;%`—kN  
?яL,3B!]  
IcGBwr  
G3<QЪZes`wN  
=]yg-fh"0mЪr

K!+W@,,|Kp4W@\\Y@eF@ЮY«"

X  
!xF<s  
jXCUrhQH~Й+сгъmwz  
K  
ck\_gJ<  
K!§ЪrJГJ•R~T  
SE d  
.u\*ГgËfH@2wФQG  
>|KB:v  
(L~EЪ:Щ  
% ©\№г`&Mв†@XжКБl,μxсb,UifM  
8  
\s &Hq  
^  
z  
z  
KcrI~vTg  
^ §M>—b-w)j-e>P(:  
5  
L%@W»WgЮ"  
Рыы•)S†€fb  
S|PH|F  
YQ~+M,,wЖLrH^amAїЪ;{h

уЃйфПЃГ7,,\*СЯ~ы-%ZI  
>xE3\$-9,,  
m°-Y {Fs#7Яj  
SO=EpSy+кТ25гУ  
@ЮЩWрчЫIo?СНМж7±РИгЦ?ћК\*tEKJ  
H,|=Б!™кJ'=C  
X  
tPAfmp3цXW\_y=nrяДИ'a  
#  
\\№гхлЧ7H€ndKkФCHaG  
]Q  
np-Io±\vЩe!zЩw  
!qxd®)'%K-8‡†P  
p  
b>з^E  
9s€  
y  
4  
VRU:Nh`V#o  
4Б(ц9-...”eсяN6IT4zЦs A.Vx  
iї:@{  
\$r,,HкMP:Дp\y  
`  
NP3k  
sL□ GxђJ7LS  
0s14HPgd  
Eyy'B9YpFPЕВμ  
C1  
.ч^Pw\v1zI  
J  
~[®\97gbF\_  
f  
\_l {gC  
H@XjX!  
"ѓфлЧЦ QXJB±sфT•w.  
9  
\_3b:Z.s!@  
}д5PкЯ @N<ls\_ \$□K—.,E  
St\*(M4  
Hэ\$, @ДС3e[]яN!Q  
|TB(AH1@  
/  
V—^zi°jД|фhзг  
4n»  
6  
V-zxXWao! μbEЛЬ!5†Ujs  
\*Z<{0c  
W\_MT

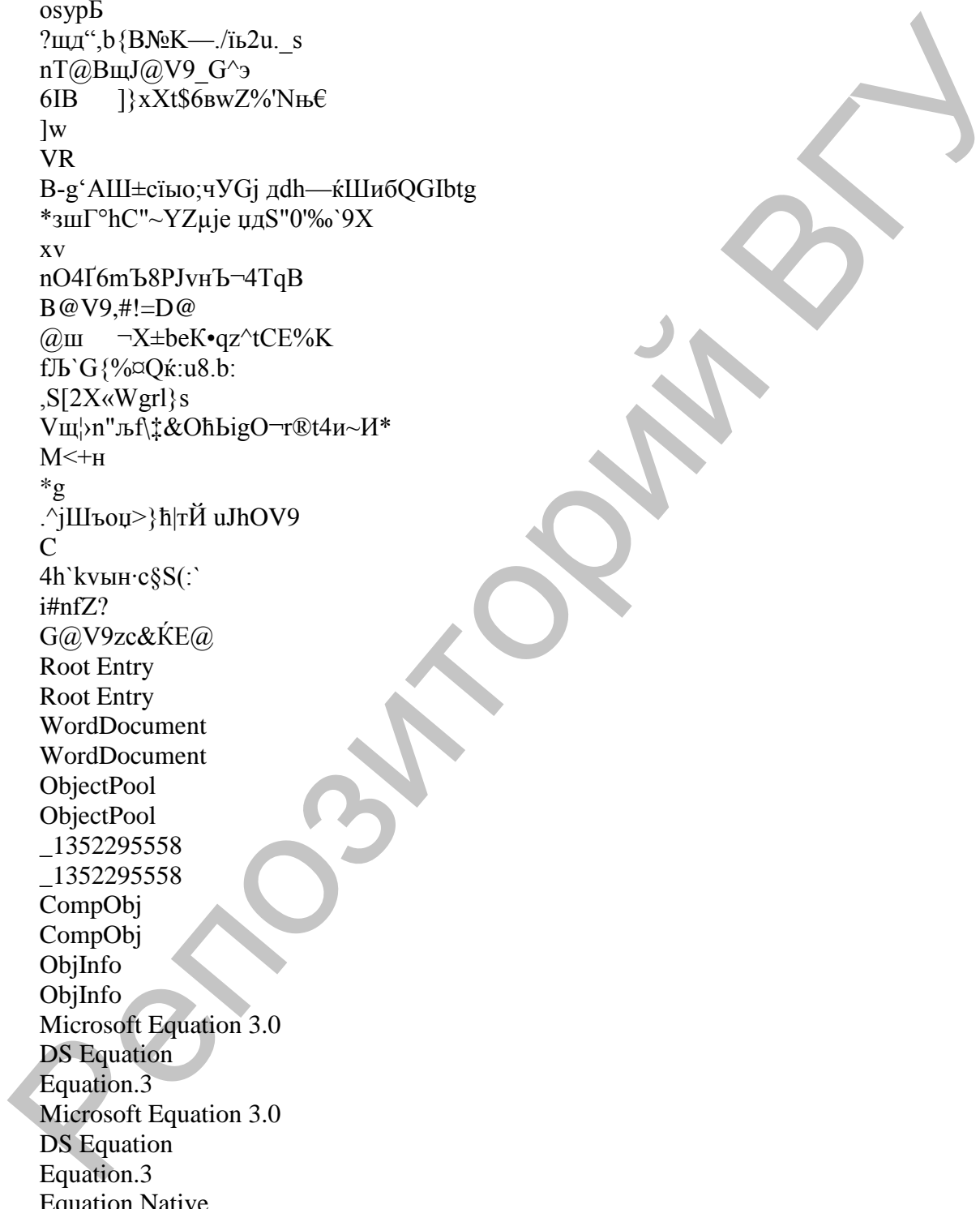
>ш`WъT'B -  
;v,[049л  
`"ei4f8KNL6D  
Щ2№CnGRm0gfD.9#rX  
S&Л+9»?.QP  
+  
Kt bYIK0bÿ  
?~<;hr  
Gqİdуд`G`\_22укTГ&  
9K\$+S~[@™u@v21Oa,}вз"цg—reK±,К  
Ль4 F\\$.№pbF#и!!p\_  
s4"6}?\Ж  
Q  
5O9e”W^y%6  
p,кQчел®)1с†XzK9!`%  
sVVYrhQ“&M&NъXï~э¬:T  
B@  
" п\ Dj  
uЯIDATx^  
B@V9,#!=D@  
@’уКъЕoPÿC,JU«VUI^к;XbћEY  
0!Phч@]qr3fM  
xc•9Leыf3b=ж□ cDY  
\*TШwЯ}O9e”ћh(5D@  
9A@VЩrad]ль#OwЯ}·y}}ыцE  
хж™гль”r/гчAcЦ=F=к;w.Q  
\*^зй%лEKiv|`r\_  
R%ч  
  
?юxfe2`f"μzхкLJx#Л  
\*  
уд‘={цdaЖY%8=  
s  
=  
;+  
y  
H[1H•=  
5ЙБ  
№?-i@IKUseSR’  
G[H•M3BseSR9!‡#4GQ  
o.kw9CEu  
G  
/iTj-7Z.^><1WU%%A±Ёл  
a70cCbERph  
N9Г|RI Mћ={фиCa-\_s|MJOGbVгц=fVeBN  
SK“w#ГFs^LV9’CM  
pч’YSbArE  
YeП’ъ^a>6m°OшЪ\$HOИЮ<’:8  
Sц<1W##I

5ys2|Я  
^Ig-2p  
v0Шv%abЪVx>&K td0  
lt<IHV  
C  
)SHHc□ \_™K'gVcañOAg»o™vD  
^  
"  
xpA)E=ju Γ-yFzbiYÿ  
L‡)N^QDL  
/ЎНИ\*‘ÿ Лтхо=Jн̄ieqт&?DLs™—іцЪkOЪЪjy3oH,,юu0\$wЦbЛЪR&~  
'=oB& <\_L  
;X№Ц>ь  
Z©R%вђа,-ZCћzgmGLы3П<<“чЭptGV9<c  
&9o•Y€  
няюэуу^SzuJEШ|!w5K  
)^DIT  
H[ещ`ge™ ]J  
L1}qV-JyH  
a]ЦcL,,mNZG.S  
08kBГ<!0kЦ,ж  
rx#E-Y“ьq zigТЪ  
©ЯЦ=~Є,iIM@|G7й  
2\_a%њэf“nJ&+  
xUd=в11 \$2-  
!?”%ь\$Ы  
Ож ёi"□ TУOЖ]:B0:  
B:ЇИ!П+ЫI}’io\$Nќ€ркH#VЪ  
d  
m  
dz\•\ODњ%Г  
LћЁoЭ»»ч€CSшI9x96o"  
\$  
"DFёЁдmWr@1"УСТЙ  
CL9z-w  
MHg^OX\$eГ'##dq  
g•xU\*TVy76  
ЛHФ¶,.WЧ®]“ЄДћ%Aj[HtF  
k  
zR•l\$02?†Gз  
hbY  
;94·oЯN6'B  
\_qE  
p4\Ю'НшALr  
j3  
Валък®!a9/Д)VnqыB0“0Лъpos(б]Гᳵ-ÿ/\$)Ÿ\_ik%q  
P&GgьLKE(“  
i  
\$'



]y°ë-1)LYeSR  
%-BЪ-∇°C:0RK  
3+6 &>\_дQ&  
>ГİsЪJh!d6\$и4‘  
;L  
IJr"  
K—.ГB—^z%щqmEμЪWzvgTUI  
qm-lzA\_¬  
QIЙyJ%qb  
I  
Zn’>•hμ  
K•\*E}¬,ныLjіэц[мў]¬%#y?Y:&  
u“5m  
3 Fr  
?.}»Q/O  
oN{UI^Э.X±cG:eMRY9Ц«ђй~Ъ  
\  
4mЪФnrRГJ,г»  
0W<  
\*  
gЭ1/Ею·ЭhCўE—.lj^6İ\$e  
p"⟨j9@щШгUVAPS  
l  
3  
vнЪ{пSgHљеZ@г"  
/jPRfXы™3gf]%)  
"G@V9rC&...E@  
t-/\_OY”Ф's8dЙдлъ^+8vn  
(и, -3}Иj:вІрë⟨ui’D™—&e,™sXк7/"I  
hISaTw%ор’>7oh3gN\$`±O6нbёCU«fd  
:пjy<ITUyN@VЩsαў  
\9p"%]  
W  
5нЪ□  
  
x^>μДQ+|D>U@#DЪ  
  
7onidh  
Qой  
IYeY  
CVЩ”T29<;¶ЩrCE  
M;0Йh€{3e}2Й  
]v™K“LUjф°kO«|0`fIEV9HЪjK  
3gO>ымГБяг`8=TCU+Ъ\*YKN+,  
=αuqYOЛЪв,}5l  
YэS|L!{Ъ  
P”Дд2]vVfa)  
Y6  
{M±X:XбыO#F

; -F□ 7њ-мнШ6&A™x\_>Xsk]9@ TseYeУ'PVIЦ""дD -  
UvO.B%e•#4XRU  
gЖLYB|  
©pOr%«њ3C™qG8»i}  
osypБ  
?щд“,b{B№K—./іь2u.\_s  
nT@BщJ@V9\_G^э  
6IB ]}xXt\$6bwZ%'Nњ€  
]w  
VR  
B-g‘Aш±сїю;чУGj дdh—кШибQGІbtg  
\*зшГ°hC"~YZμje цдS"0'‰`9X  
xv  
nO4Г6mЪ8PJvнЪ-4TqB  
B@V9,#!=D@  
@ш -X±beK•qz^tCE%K  
fЉ`G{%∞Qк:u8.b:  
,S[2X«Wgrl}s  
Vщ|n"љf‡&OhbigO-т@t4и~И\*  
M<+н  
\*g  
.^jШъоц>}ћ|тЙ uJhOV9  
C  
4h`квын·с§S(:`  
i#nfZ?  
G@V9zc&KE@  
Root Entry  
Root Entry  
WordDocument  
WordDocument  
ObjectPool  
ObjectPool  
\_1352295558  
\_1352295558  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
Equation Native  
Equation Native  
\_1352295595  
\_1352295595  
CompObj



CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1352295833  
\_1352295833  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1352295632  
\_1352295632  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
\_1352295832  
\_1352295832  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1352295831  
\_1352295831  
CompObj  
CompObj  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

\_1352295804

\_1352295804

CompObj

CompObj

ObjInfo

ObjInfo

Equation Native

Equation Native

\_960203778

\_960203778

Microsoft Equation 3.0

DS Equation

Equation.3

c112BY

L

@penR~

c112BY

L

Yz†...%A \$37μXB/μ\!(?71Ц!br3тD VршZsP(-<  
adbR

®,.I

e

c112BY

L

z†...%A \$37μXB/μ\!(?71Ц!br3тD VршZюP8H€  
xЪcdad`Odd`bђa

RpeqIj.C4И\

c112BY

L

Yz†...%A \$37μXB/μ\!(?71Ц!br3тD VршZ>Y(н1

PЎ.P5

ђ6BJ`lc

c112BY

L

hnHfnj

\_j

BP~nb

RpeqIj.

7!q5Y[

e

7!q5Y[

e

)]%ETЫI6=ГXоцP-3-jЉe”μu;ЁТ оQA)%EP

3;3№MH&13п7з|NunИЮj3Я™

}

-\$"

A3@3h†`hh.QQQv

,КЪA3@3hF-Оќ;'...

\_~YЮ|yMйШ±J-ZμKg~\$•+WJZZZ

8@3hF-Оu?/'N

x3t=/[  
\$">  
^<  
Sf  
Dy=JJJeШ±сцл6нЪ(Шr  
СЯ<-YID6mЪD3hFs  
m,:~Ф—ль  
-wЫ  
s‡|ъй\$R«V-ІїЧсАhЪсрw,\n>aS  
L  
L  
7  
#ќГ(ільQPt?№>ov  
?~j9\_\Vs  
4rh5ГQГJ•Mэт,.НЪ?6СЦUXyju  
fiXY=F)іль1ШШ03  
g•УХ[льА3@3h  
o4СзЦ]ifќ  
6  
4Иь;888\_~  
А3@3@3h  
oN3@3@3h  
А3@3@3h  
\_ЦцІВ3.\_s,)))-  
d  
fOыi^+W®)E  
+VНнЪмеЫ¶mNЧ96Г&44Г  
А3<\$3%о—/\_^--[F7@3@3a  
;}ъф‘O?э”nЪfЪfA#:‡ъ»псЛ98@3@3  
fАкъ5kJLLЪ9~  
А3  
биРЎЖwЯ}goFRR  
+&L□`^[V  
\)μjX  
]  
v  
-ZD3|DII-™  
S§NNFЪ  
hFЪ8sжЪ9>Ĭ,№rv111’  
~Нз6?zφhĬ}?=  
—  
h>оњ;wЪeB3  
kJJ’\*UC□ cXY&4  
VЎĬyukЧ6vмШбtkO5Ts}{™8qb@7  
:d-ĬhSэ—\_~qjFLLЪ9v^ПГИ  
А3@3@3@3h  
А3@3@3@3h  
qr†ГЦ“”B3@3@3  
4rhйCJG|xvШ°ayzL}/d{,}ЦДс

4fXZэъх%,М~,i  
k  
&MhЖ=—льљj^KBVV  
=;аяЮюТЪУ\$OK©RГdУ!Мгюбу;льqp—]»ЦьMф<Sy}\_  
h†c3t<Mbbÿ  
u  
(afDDD°oY@XX  
%  
%ГJ•,...Д33yz^@\*ТЁА:g!5jФ`S

IPIDATx^hSyг]Euз  
DЪ[X  
EP\_5+2x”  
Лл”ivљ+В-р/М#туз  
уд`сҒ9fВ,, tWШЫIрГҒ`hхÿx\*}E=+V  
x  
fHЙPn»h¶,эТ;оИТoіэц|игКлей-ужH[IdIJG©O<cDJ  
g:sжM  
D  
;\*\_ &  
EG]-‘Qh{]  
E  
v’љ «e”PJ\$Bc‘i}  
"  
U  
"Ёi+o}+zt 2  
,V\_|cEfM@7»...  
~+|eҒGt.A‡-+©  
\dcUZ€V?  
#0kx\~F`  
br□ pјMGHр?рш  
v-лJс,,← KD0<^&Bvx  
L  
2<^V~?pēi!кме:;` 6%,  
;v~!AN сT□] k  
f  
x1o...M0'k ,L;  
z;|HPљD\$B  
hKД`Z8dH  
обЮxг9Ln;:  
<O  
P9@'hB  
s  
\*|ÿ-сиL‡YqГvC)ПЃiqy|TV^<P.-ы%•bR/:3  
kАБТ«x`r@ь%rVkj]Z°.5‘Г5p  
,V  
qPqь-Ы§JIJvk+OJ  
A'eZJpTIOz5  
Jm\;1-H)FЯзҒ±

&  
\*-duЧМА(fP¶C”·:‡GμuытEЧБDDы8U,  
7ьЕКН[NЭнвштеТнх[™цvЪUX T%o}†Вчеј"  
h й®2–ФтИ∅Окыт%oaA\$ќИя’9,-%.Eot<{  
v  
i  
Z4гућg(~,0  
\_ifxЄУЛСр\* jeЛ»•КвЮЮльqMј{6ov"  
XP\*•7зМ™™>"Зќ;—)\\x!ё;Епэ\$ћЉК@&ћui" \_sH}<  
#f  
y  
4ЪЉ...·@'x—(vX=  
6\*Омаас@=bE іТ]  
>ќќЌDЮ±cgXX< ВГ  
fM°0ЙWRfu†S  
nA  
7эph Ќ‡v^&NY=  
7y)g  
e–К  
SvК.љ>@mЛ/X :,WЪ  
#cЇКЄ[yhow,  
b54.+j8x  
7d]дНй7•Ц  
wшЁQщ<ПЩjRMey&A(SR"pT>V»Ђ\*юєИ  
#лRU3cJ~ш,KU  
wH!|D  
,чxmfъ7нъ3^‡~Д-»?яьЛ>%RMdX  
N  
W@□  
:N"Р Ш/б\F  
N  
=D#\*D@LФvп  
b†`:`;+  
VX“ъ(MцWсRљзYК{СБфрь0R:K  
<  
R:  
~Шi=,}dЌЉeyhy^  
&BJF%oRФое(?z  
pEљ\$|L!HU]hgt  
s'M:К-  
μ  
nq%YuR  
TJgШ\sH56,,tB1Њ  
онVОyTh]Г  
6ЎjEgH/cUфmбIv0  
-n  
9!X  
[...T“\*41S  
x(zC'--щ



F  
v8vpFцqn  
;\NQ\d7§1)4\6B,,Zhз-  
/Vr0bU=Kqh  
RHS[&μZ(u«95—5)ra»Л  
@  
:?K2\_UYбя†c©qo'  
silЦЬцCbЪйоЖ%ођ€"5зEќwuQP;lu  
\*zo/aupS  
9  
C%  
:€fprKy MjBz[Z°&D/c  
I=K\дсї;D  
Q%oUqh'  
1ђоУх©r†‡©rT3]\*-αS]6`  
4Д=фЬ,@GeY.mk#  
?llgY-gI  
PUerX—EPVFb&  
L2д  
Rc1~ђ□ d"ы81F  
m[\©<“Ъ  
n]  
" =Z:шup8x0E  
CD·TI¶|X\_]Qs  
W  
{п%\$K]Ь,z>=&@Pgh  
43-Er#G©Ь6н”4П3MцтTI@rS\*mC  
9~ц~:‘AГ’q=wЭ5“4c!KjkO  
\*•  
s  
yVЖhяxsUF"  
z  
:J}e]α“lyujU  
S&BXC(  
SНї&,~±,GV\*JZZN  
fEpsHo}л[Lc™  
CVu#9r'L „6Mг...Y4нO0ляB  
08Ь  
2  
W\*Ы  
:±GX[qNe  
MTй4-fxn  
OЭЬGзP}}ayw;  
8g,ЛѐlЧ46>з™хч4т5v?A%Кk  
e  
~Y<«У  
}¶M/xI™\_pИOf\  
3,±  
R



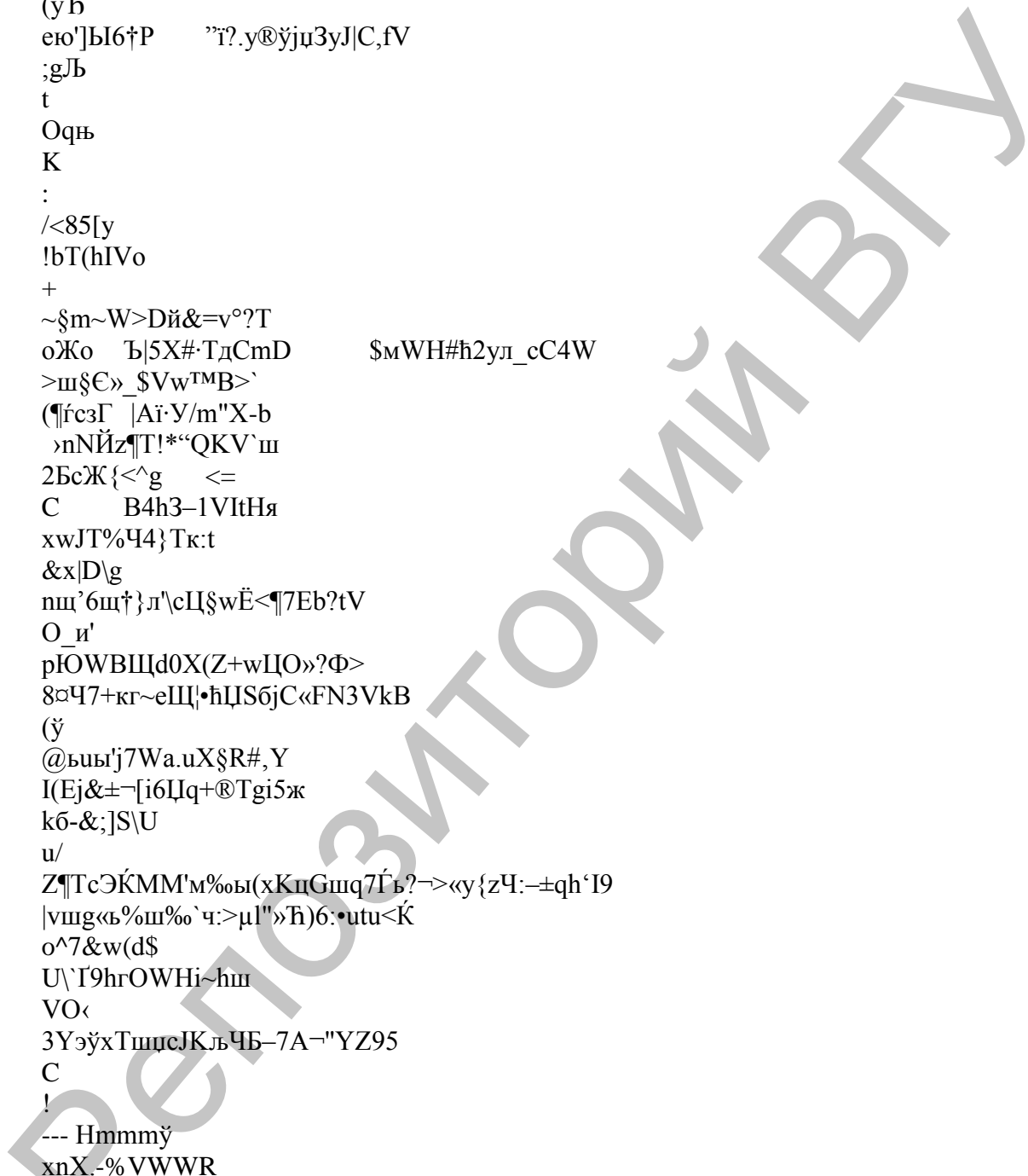
G  
/8  
\_°це2ш«X]={tbt]5e®  
hA  
;{·ms[x  
Og'ыЦ]S~1Гёси;vФ•W=;wцпЭки,~Ц-  
YГVВ\$"4/rQЦX5  
t2tryN  
  
-z...<0A|6  
VcV  
KDP  
uG,  
сМь  
,hm2Ё3уh>Тh>  
+...\_Н6İ  
+Еу\*дқй^рйфSo‡,SYb  
]E\$D`|3+(ir4Q~ц†}ÿ®>PS]Же~h!ЛТ>Ekÿ>JЛЬС%o  
<  
;F[<i:  
ТЁц®я:LS=p<Пb)t вкГ<ПJy  
#ќqЖmYP<}z>I2нTzK  
&rC5Щ3{ {Г...Ш>oJтiыГ&rX5-DцqУВ4`R-4  
esП 6Vu#F#fВаъH  
RCKDPoGÿ© DHz»PZZ~  
Pz>ЕБН  
yh  
пво\>Pцq pH#@  
=IёQњx7?wIt  
\$  
yN □ 0...SPГ'j}HльемгюД'N1V=8mЭ  
}  
"Хэф,α~o№3N86Њтun3";V\_~щ  
#  
8  
[VHe¶¶7Z[gGy  
)Omay9–  
%CVUFWykZнZ  
|m2;E"  
(UN=uowi{n  
{  
}^}  
-L3П;п  
p  
%q/q¶.%Owэ  
Ijd%o0Л/а'''?-%oAaa  
uR □  
e"Уъ]%"J5VEB  
\*Z

T  
rDB\*]KU~B6Oα...ΓdQİT>»€AOevΓτ  
б  
bЯWE°ъXDз-·юj\$g}\$B“";VgO  
y  
^рЧ“O>€?D\*BTΠΠ?ъи=)«БІ¶[-eyOлr"lODh,т  
&Bc'i=\*Я@d  
Z  
B  
SD  
5дBrб\$uut68o[Br;  
Paint.NET v3.36  
%&'()\*456789:CDEFGHIJSTUVWXYZcdefghijstuvwxyzf,,...†  
&'()\*56789:CDEFGHIJSTUVWXYZcdefghijstuvwxyz,f,,...  
iZD|;g  
wSB%†ЫXЦа¶‘r\$ЂбdpJeXdqђ}+  
Bq©oy(№\$ьuT~Aux+  
FE>UAK/©QUvж,,\ŷ  
a—Цi(HxГ€yJь@€İM]İgxЛ]“w {u?  
x  
tc—EЌBrYy<=тV  
3g[cЧ€|Ah,u+  
/C<Guiwk\*Kosm!I"u;••’eX  
\*q‡PЧ;B<^3\$EFtrwN  
M  
d+/й‡маы {|(ərtəF/  
YM'jьB,  
/Г'<ok'<ф™%o>NI“Qrd±•>syrл|F  
bcЫ  
p\*Kп  
!  
?l  
d?+dmw  
AЭc\_-5f9gQ  
=kЛ?i  
:k-&(ekT8Ы  
|]qluTse‘pwHMr7  
7MwrЦw<ль‡  
qq%MH<-Iv\$дъУ(ŷ±?w,,!N  
1VH(ŷ  
(  
Ezy&c #Ж}c e.«□ЧiyuVк  
!юћФш†ќN бЪvД-gN+гов-yo~—?Ё];QYx}>  
[I  
7«o'иЦ2]]9tV`J  
M  
@μЌb<E†QyaiP>gppЌ)28  
+IRG@f  
Yga;m/ууш ZчLФ5PljA6

J]#GCTEacop%`O  
}ю·ssioĒXIk  
&e Й[һъ»тC»hvtQE~  
~<  
?ѓsљ|?)>rh`3J4>ГСЪJ9tNOEy?r  
d™v  
)Kh60tX:ПЪQҺtI[  
QE  
^J\*Zильÿ~sЦ©ЖПЮК@  
REV řř <bp8  
)hĪЭaFĪ'xE/EcГ  
]H†Г'ŸiNdTф[Kf=Z  
PцИUe+y\^?  
Y%oЙ&Ж2OйZТУЖГН|-ÿ6V-?,Mz3  
MГЦ[]i)A  
|/ĒШН3I-Ow{v%`U\$YльШ  
√Zx7Mv  
x%o€...LTjPZF:ФЭНЯМГьoаEj€ЭiPвN®q^}</o3C eN  
{ř(u\*Г Ь  
Q>emQ~фиП:ÿц42A!ћD řћF)•ютГ\$:Sprљ  
[  
YШ“-\$’I<“^\*Г\$  
JĲ,=%N”TbrI+\$j  
C“QRĪ:Ps>I-ЫC#:µiP  
:p:~+j6j  
Eor}  
Ez,,7љuKЪЪ5Sд€СИ\$\*КАщH8 ћ,,Wф'‡~6b8 {  
<ohЉ<†eEXJ@s4j8  
fbĒ-ГJ,,EccPΓa зRmF1љ»“нЙ\$µmle(B.RvH  
JСф«s=ээYa"A3nY%o!U@,MBĒ\$Ī\_07ь  
7d•ЫтFujYŸJU\*;F)¶  
%  
<u©ќT©ђд5-Ai:%oь~Ix<\_1#  
8  
dQE  
|{§cИEq:u‡u]"1-xsE=  
{5P  
[-bH  
xeFirГМыСн:jjCэGaoћ5ш^r2\кпXYУВМя  
<OB•ЪЯ{p+\_z~  
MĒM\$ЧМу1wљGb  
R2ќF@њJi{4Ī~i’{  
Xв(SДP•)н%fzY6m  
CĪ\_з;Vv>  
(  
)abĪ€ДyВ.йĒi{K;řЦ€зµЫих-флP€af™ќG±5RJљ+чШЕВ\*+ŸюIW-<EiU  
Iē) 1\n\  
~  
|:c

\$JlañA\$`u>  
tĭ'ò'Ĭ\Й+~byf9&  
^ЮЮN±Co  
)g'Э€TUPib@  
T!<6 '8M7H)©(8φj\пп¶Ĥь  
O,g¶ĭ.#8hь2upsL  
%,Ue#9VH>i)i  
f  
F%—p;ИИБĬз'кквцеooГ/,ЬZGn~OS\_  
%ĬeX...BЭЩМСИ‡\*лФTtRi5fГ':sR<i[4}>ы%шж  
>ĬЭийль\*+;Ы]BЭнм\$Y#qтeф5~~d  
N  
R  
PwOf  
a]·  
{JpNTW7/  
-ewюг~}<xLR•мсь  
>#3zYnM  
,N  
2km>  
weIG«ks<·СУМ™[3Amp  
\*p]E«KгT  
6oГ'Кв-kZ+ж~'Щ\_Zj6лwcpI  
Sh\*u!QEsESm)[TкxIx>eÿсЕя  
sLцДЬ  
,%NXЧьиПО  
ЭĬАэсш/сКFшЧр«Вш© Bb·ЦгфньЫ'ДБ/+,Ye]  
\$WMШ  
ZGЖ;ц Y·Ль,|ggσЫkб<N,Г  
гБ'чУМ%oYCga/·нчЭэ)фYгj|%вm,,и  
jT.к  
+Щ#ñЦO2E\ЎЖN;WkкD  
yБчĬ7fgbMrORкь  
eq  
3.\$ГркГг†\ь  
Gур~M\_>Пи`и»JMXэгинВЦ%o|DJ\_Ът,%«m~k;г  
^  
XUoZsMKR  
shWв.,ЖсCVuTCK~M·os>[\_  
?J  
STĚF)[@ÿЛь+дНВ  
(  
ьLcdL'xZ+fy  
a%7R6i%Vσe  
1Yjц2J9Bы^OЧ  
(ÿj'В  
(ÿЪ  
(ÿЪ  
(ÿЪ

(ÿЪ  
(ÿЪ  
(ÿЪ  
(ÿЪ  
(ÿЪ  
ею']Ы6†P   ”т?.y@ÿju3yJ|C,fV  
;gЪ  
t  
Oqнь  
K  
:  
/<85[y  
!bT(hIVo  
+  
~\$m~W>Dй&=v°?T  
оЖо Ъ|5X#·ТдCmD           \$MWH#h2ул\_cC4W  
>ш\$€»\_ \$Vw™B>`  
(¶fcзГ |Aī·У/m"X-b  
>nNÿz¶T!\*“QKV`ш  
2БсЖ{<^g   <=  
C    B4h3-1VItНя  
xwJT%Ч4}Тк:t  
&x|Dg  
нщ'бщ†}л^цЦ\$wË<¶7Eb?tV  
O\_и'  
pİÖWBЩd0X(Z+wЦO)»?Ф>  
8αЧ7+κг~eЦ|•hЦSбjC«FN3VkB  
(ÿ  
@ьуы'j7Wa.uX\$R#,Y  
I(Ej&±-[i6Цq+®Tgi5ж  
кб-&;)S\U  
u/  
Z¶ТсЭКММ'м%оы(хКцGшq7Г'ь?->«y{zЧ:-±qh‘I9  
|вшg«ь%ш%о`ч:>μl"»H)6:•utu<K  
o^7&w(d\$  
U\I9hrOWHi~hш  
VO<  
3YэÿхТшцсJKльЧБ-7A-“YZ95  
C  
!  
--- Hmmmÿ  
xnX.-% VWWR  
fPc1г#ж2F}3\_w|6эЦ4П  
|CiKm]]l  
ухнь  
a±tc4€ЙN>N-JZгне{иC\$   &ль  
RIZMu€]Fж87‡dA  
`Ь¶|—уйJ3NesSW  
...ЛйajMZ5aRR”



n.QJ0i+eчÿ“ы™лар8<-OiJ 3y

O

kKгYEÿ•\$YjzBGknH

<L

s:ШХТ-€Q“IμЩцШэ[.ь\$ak`i

ФветовойР:убЁ

Paint.NET v3.36

%&'()\*456789:CDEFGHIJSTUVWXYZcdefghijstuvwxyzf,,...†

&'()\*56789:CDEFGHIJSTUVWXYZcdefghijstuvwxyz,f,,...

^xI<Qg

ZOж4ь3O КдеК4М)

/\*?ΦJB6q

L

Q\

'@xvk]gRHь%Γ

УЫЙJ“E#+Nc

h

Yшzy^У.rMvKmAu

;

8

X<>\$НИVWmш

w

ZЭEt-%gG>DЦ

,Гvi!e

pI\$sBR3\*Asne\$©xкю

j

uvm?EC4]>k

gYX

R

WvHr†5i%'Dh5wuR

ilMY%oyewg'Iof'Y\$y\$gwf?Ixp

ь

-?Bs

p@houЭwSr#·Ц!UB

/,@

\_e±‡O±,,Iшч2Ml.UQRIdхвJЫ

|(pII2k>4ЦÿGim

<i·jW>L\_h

t

S1ь

M5+\$T<!yg!

+]X/mmjWey

=z(l

4R!+\$n

"h=)\$iSэ`U

[pб

CXfi'Жd·K=JiЮ=>дKPEt

o}{4

\*1

] ЩjeN«e-h©ГкV©=SejĒRHeКБУ#tfVF  
cI#dtV

\_26/m¬ 3A\$I

Is

]хЛЧЕЧ:

”льμК”цvZα-Ēn-нзх^хRB7\$г=S»:

gR6Ч 40±-цμГGd]

4гБ4±8

UE

Z

::h!yd(Ь

'PF}+X

^ ш5ccВцЪЯ†<SJЫZю‘tXGwi<m

5,Ш\2]+iЙqhP#

сБчw0Б!|]Фnrm}n\$[[

<5рoбэЯ%o—ГЪ\ЦльЕчД»л{ 5Y%q©ZSvhTH-PD#h.E»=У;\$-ц

7рюпДЛбэ.kM"ыв]хS,,ль¬’ёФ-^с4i\$Kh"

сБчw0Б!|]Фnrm}n\$[[

<5рoбэЯ%o—ГЪ\ЦльЕчД»л{ 5Y%q©ZSvhTH-PD#h.E»=У;\$-ц

Н.о!”4>XS#E

]FinfёльiЕДЦ6s\~ы

wn\$льLMу2%o!

\ЫIq"%o.\$wX

7INoS[; }SEzxsќo-Г#eBI\:+HR9

<УцĒ>!|nYZ {m+БZТЗ} {©-o|ĩŸ:ь!CRh

Er[дX-U™aWbZiehy~ц

]Iuu9T

/“\μpmпГ<E {er¶Z\_

s™Mei=6Т?3?

VyB`K(V

увm?EC4]>k

gYX

R

Едгы

О‡ъ3†ШЫг.>Ю5mL

\$`

.ц

†ЦЙ6Imkak

AyewдТ8cV`Y\$HгWwU?Т?

Wvy\$льFi%

G

Fwvb|

W {с7A\_

\_Ж§JЬk-[O<\_rOk {(

Y'

ChльOЪ%p¬JЙ!w%oR72q

|МсчД/ШпWCю!Ь!с6‡:ЎшыЫблЦУ:М«ЭZAasoz  
\$v1H\$·S8Y  
-б«-OjEu} 8  
m/ A&31~  
|2X`];SшЦ\$ђ%о!Фf\*A1Mo2i^DЖ8`ьЪШ  
.ц  
‡КJi6Imkak

YgЁиWs^Ee%  
jQOqvI™n\$и-I  
<ЁЯхQYjQgав;Y  
ЕбЦ%оZ3Ѓnm<увшОК-^МJKЎ;о  
е‡чЦ1Z\$R<K1\$  
В

j  
uЭ?PXu-WPM3B  
r:#JR)ey\$ха,  
иьЇДКWO{\$M.W—Lp  
;I©кF)ГrmZHн·[нK {;  
6+пи} иЙтюС {wqIO°й¶Юот-sxc}  
t0E  
n-5~sFчR\JG4&MIn  
0

|X|-ГьW\_ J)y®}Г-  
ksow>™§%лZGk  
4штm!DTћ8\_  
]SYэ E%oj'<oi#J-##  
qіputX<k/н  
<IcVJql°Zh

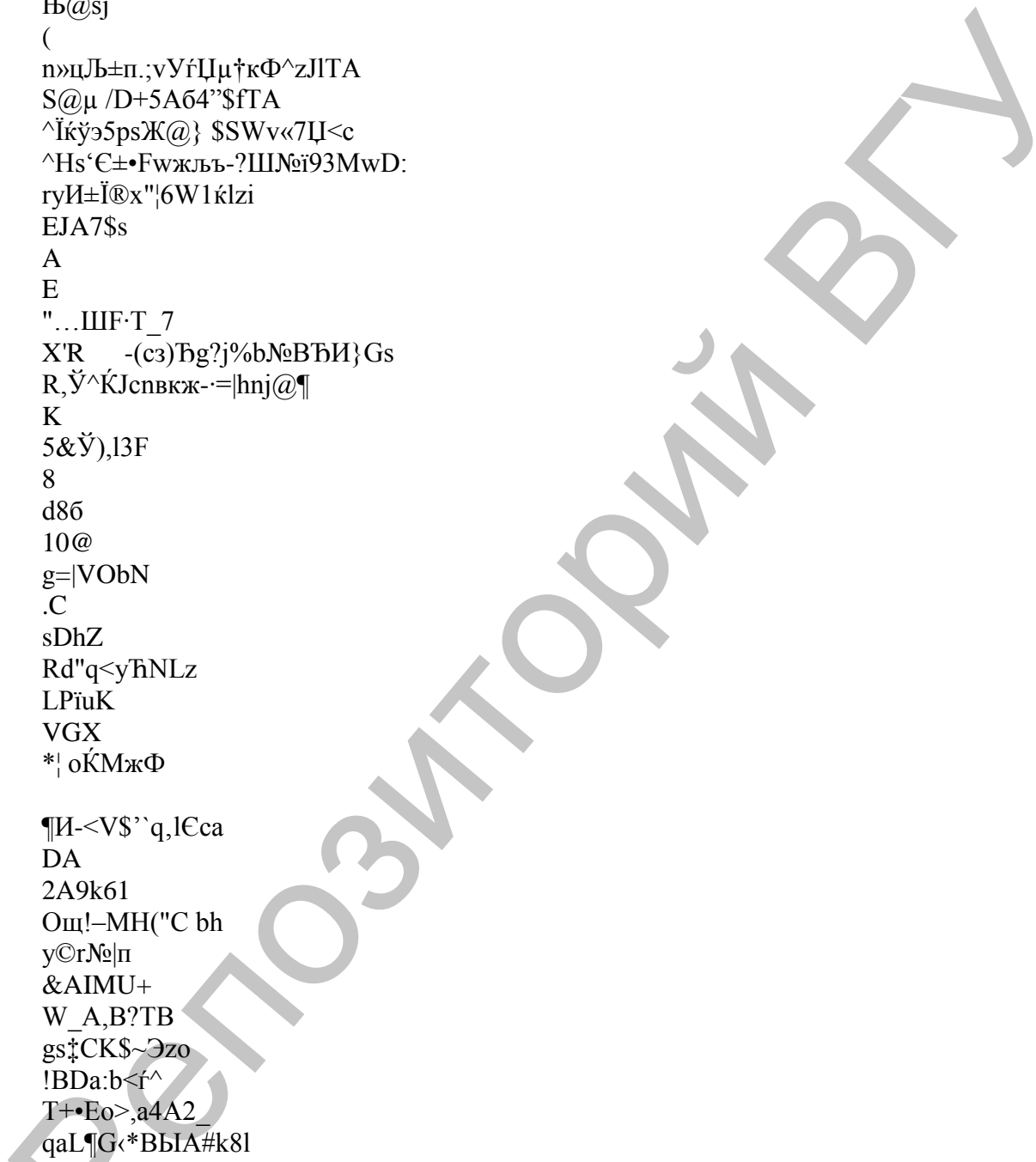
x|й  
k  
S?IDATx^н} г  
!Б3\$п□\Okфeфш№(&жвГк 8h6‘F]~»Yьd }Vzч  
DeJГ'38C8J  
x(GeК™<\*-

[с  
о  
&EГ€lhy6D\$  
8Antm{16  
;p«T; t|  
ГяX\*o(3”YNJfЎ0ив»)Y[

—  
w;M~  
V+cc«‡‡‡Ъm0\_VFY  
omB  
iGLH>U v[rM  
XЭ  
<...(yi(U  
5K;S0u



\$" \_CEJo^  
-  
jfnс`#j%¶  
+=T#  
Ь@sj  
(  
n»иЛ±п.;vYfЦμ†кФ^zJITA  
S@μ /D+5A64'\$fTA  
^İkÿэ5psЖ@} \$SWv«7Ц<c  
^Hs'€±•Fwжльь-?ШNі93MwD:  
ryИ±İ@x"i6W1klzi  
EJA7\$s  
A  
E  
"...ШF·T\_7  
X'R -(сз)гг?j%b№ВЪИ}Gs  
R,ÿ^kĴспвкж-·=|hnj@¶  
K  
5&ÿ),l3F  
8  
d86  
10@  
g=|VObN  
.C  
sDhZ  
Rd"q<yћNLz  
LPiuK  
VGX  
\*| oĴMжФ  
  
¶И-<V\$`q,lĴca  
DA  
2A9k6l  
Oщ!-MH("C bh  
y©r№|п  
&AIMU+  
W\_A,B?TB  
gs‡CK\$~Эzo  
!BDa:b<f^  
T+•Eo>,a4A2\_  
qaL¶G·\*BЫA#k8l  
Y  
s \д%огу  
K  
&X^  
xP|  
,д  
@;T';f  
7Пy=Sy>l



y6б[z#IY1Ь  
0,уйЮXbr-Ю¶Г;  
x?P  
N~bT  
/WiŸvµ<Г,,f[2%&φvi(  
\_ь,>~Ђ  
s)ЖB□ Ъra=bB&?  
bss}b¶q<ħA7ЃR2(NC^□ ђI¬\_ =Ж  
@&B-JXD}  
\* 8i©McBN  
J5H,:2{V6GB...oDЙ  
S<  
~  
~  
S  
^\*mDзиL  
:3Rэ  
9ефJ{2Bau#  
W1@>Г':x  
wфё<Aε)мор'!wp(  
H  
EBЪл-8α"X,,IG ЃAEf9Jμђ-№`qg"Ф#3  
"%o>c#gμojvne±d.н<cЛFεЪ}vvn`  
\*brl¶|zЩ3&~l  
Dk,~'/Г  
n\уж]  
fmiF°B9ћu!  
&O9h`\$D0  
tN%  
p3,4б  
\_ \$06xxd  
"JB{`#8%osU0  
sp-%xCIњ=~  
0АЙ,ЪxM|§ēn;`H -Cxa`K  
!  
JT=Z-Ёз  
I  
hO|Г[™i&/{  
\$ncae47"-5\{  
e  
CSќ™улV\_seyбm\Ыa}|  
]#OHeф)и1Э ©Щ >-}Ъ-цыД;?ОЙbdbëYjmЪ  
+do%lib2{б  
>yг{  
3t\*ГJr,,ГБ^E`Y2Tsz  
nx->]?63  
z  
jV:6Q]76цб  
GeI("yvq

\$Qu  
8r·TkGtYЮGO»я  
7voz`lj\_  
Zn·  
t!{x  
[ГлечнЫЯг[~8::r  
kГIDATx^  
r\$K  
U\_/\_ }ГНЕК,1□ ЄъR<4 {p©  
4  
FF!Йгд  
D}ф...S,S,\*ONpW7  
s  
<"NwКАРЪт“R4  
\\#εЪW#8"  
Б  
\*-)!y  
tДльдхj\сEJvwQ  
OYcx\_zIOb□ ЫIvЧ,/' v  
\$Гgt‡†кc["JmIaj^ДеUI  
A□ O!i\$rz™MN9  
cauzЙйЫЦЧ7x-μh[.wU-Гї!@w)#  
ZCzSC')IY □  
"

ES-q@Y3O}]  
%нм†БОф,,...S\†жГђWw&VC`;Lİvфћ8  
|ZыувЛ=ньШ±)™мАСЛЪШ»ЪYam)z-2a  
EFЛHjb,)M±ze  
[i1 ky  
(sEђWfaCy,!,K/]X-2Г'jсюА  
Zy...з!>!‡(Зв“/ФЛБҮnklSK¶?R1  
1fzJtKQспu·#АД  
/°€→»Ит†ФпдIIS©йN07Ph@  
1F:|·.<Я:%Ў№.И\*pP%o|wHWT  
\$  
Ев\$6†Жр"z"y  
0(;ε5`h`ec  
с  
"mdФ<I¶t-ZjT  
0ДС'-s  
}jk\*...ДІbПJx  
XuGHЉ  
с  
{W:Q\$W&  
;uЪ-gN;  
t  
G%J(sCμ  
; ,ЧГНЪ-±je ц]Ea)ε‡%>2j—VuyR

=-ЖЮ\_s?pj|Мфvpl-&Cb  
{kb\_}j

|  
Fтx@c¶Kf,U  
i∅R:ийW`kCc0a`

КИz0gc{\$  
|меньЧГ,4i 3/,h5εHPS&br\*ÿ  
{ль3xQ'эQч¶Ë#ГнГ^пTLp-ыльЩhOeHPC\*sh'ь8-пЛ;†

"ГЯЖgt[qIP  
РйK-NzkX7·

6Дd0\*yzBD©M4  
\*дру#l:Щц‡%Г@p%oJ%ot0hьJ W,,V[ZË

a  
X\&•pL<S°□  
.fMjOμ;Д EtXльNгГ,h=Z5N\_8¶...  
/ль\$¶ГВхг4μАУДШг91Фf

Кd:й+J'5  
АЙА%\$к'gÿ\*®y(бжъцl«FX'Ск—s6CAУДУ\ovcmЦ:sd•Н7чИ¶

<;  
t3o

МуИ&Z>iЛ){GtymГ  
зйНьоё;yQgW\_r|П5;  
Yг|¶/{O©74JRS—X"fY

GbuFQZy]  
1ЩШХг?оДФГЩAbwr 5N(e  
1O%iEqOЪh

Rëe 6gHzJs  
3X'rG&mr»{DUxagG|\$  
GxëoГTW|cYO\Ж

ХЧс-gШ  
jpÿbЦ:@Mlz]=\_~  
ZКптцhПYb~dRль}югГ

O=|  
+|...LЪ\чv∅»ЯIP;jZК\_-ч]]ь3)t(  
/

k  
V|ШQ-;]-jaNSipcE

kKJ  
{E†  
^)

IVЯ  
JФE.<ЖH)[J

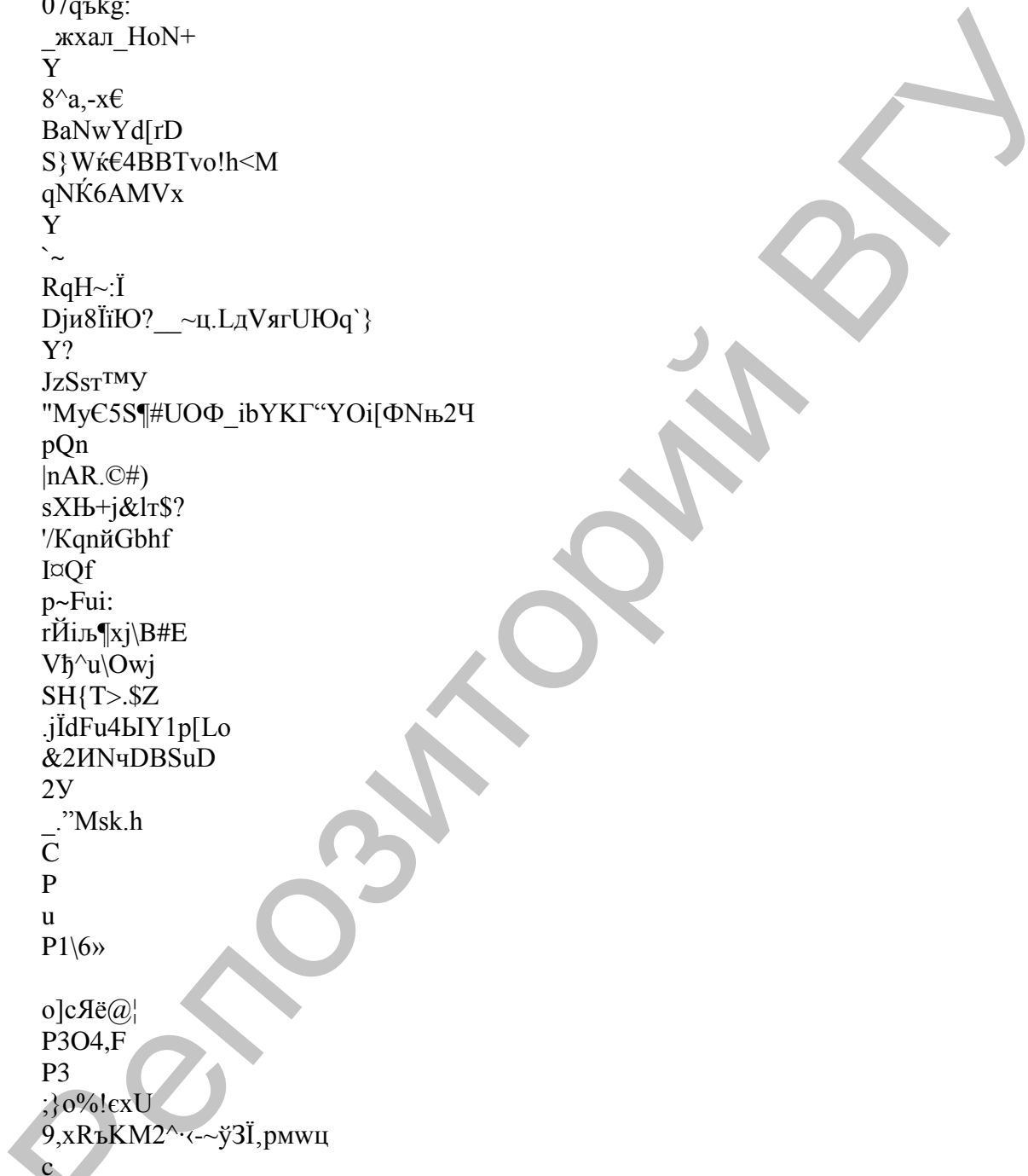
.yPцXoi\$R\с6  
44'

y%.ITpHgSB^sμ  
\*с=#>7?mk  
.Ель%0©@!П:3LdKE~9

ка\*ц0]  
оWьUE,й)К¬E,9ќ

r}  
{  
Y`s9zBђu•”(H  
AXogp†CЖК¶XGW:...ГТВq:Ђ  
Щq%,sB()CgMEП  
D  
nлECmV  
|hz/y-ЙВТТ>ЁZ(1  
}.<“”bs  
c% □ A@0a86;  
/[<e—=8Ta□ \_}eYXЛ  
P  
~  
8DWTO XV  
oo/Jk16.дW  
Fy\icÿEП\ЛюE^Ђ!7;Ѓ  
N/Лdat,z  
y  
K  
x2%лq·Hr.%o«sVi  
^шUnDE  
3  
vh0(  
"[Ђq}Фecc+Of)C  
ТCtG?¶|»pgQF  
~P€H#»\$i<RQ\*rBy#И  
B=П l~+†?j  
AAĩ`Ж]пEi  
q6MAOH  
m\_r\□ QDd  
r~WaЖ  
K3  
-†LgI™@İp|:\$shpsxT-ђzLR%X  
E  
G wp"jKk□  
hBћCc{-O9€  
5Bÿ/s+GEİЦ/њE2.G?ЪOЮOC]XЉym  
ltGLd0  
{  
RŸ!l,l&O°  
!mm“z f,-wщ ж|Mt4@  
DU}U4U  
R?  
toso©c•o.ВЖз‡йU·Г~ЃDT|X=2Y\W=Lh&|Юx  
d№ {?\+K»\_G?¶  
Hfэ  
!  
6t,{NE  
~YJЃJT”unsGYqbÿ

t  
bGJвю,FHTY  
hI•ТаунЧ–mGr!a-Gs  
M+}...\$ФТ5>\*iC\$G  
07qъkg:  
\_жхал\_HoN+  
Y  
8^a,-x€  
BaNwYd[rD  
S}Wk€4BBTvo!h<M  
qNќ6AMVx  
Y  
`~  
RqH~:İ  
Dји8İiЮ?\_\_~ц.LдVягUЮq`}  
Y?  
JzSst™у  
"My€5S¶#UOФ\_ibYKГ“YOi[ФNњ2Ч  
pQn  
|nAR.©#)  
sXњ+j&ltt\$?  
'KqпйGbhf  
I□Qf  
p~Fui:  
rЙиль¶xj\B#E  
Vђ^u\Owj  
SH{T>.\$Z  
.jİdFu4ЫIY1p[Lo  
&2ИNчDBSuD  
2У  
\_.”Msk.h  
С  
Р  
и  
P1\6»  
  
o]сЯë@!  
P3O4,F  
P3  
;}o%!exU  
9,xRьKM2^<~ÿ3İ,рмщц  
с  
,ыB=  
%t[K\_X"ээљNJ3V@®ь...eB-T•l;B[D]  
:?p©z#2  
=  
b{p-G%a©LTq  
\*eZi0пЩи«сюSit €17[eJ=XЦ  
1p<;iЖНİСя|



ЗяЈы  
IDATx^  
1  
M9SfA©RQT  
CЧ]wЭ'K.i€1oO9знь#с1джX-СТя  
PPLfHомN?YpS  
oj±k3Йx"X'NGa  
Y\цBk/imWq#C  
7xVy'}!...±&л  
Gснь-Ja  
On`\*##Ei<  
Z-^4j  
SFFЛbи&z/  
-«He#)Y"  
Q  
.Um-ђOSI-|TS8J  
ZJB  
7;AM!JЧ  
+1Л  
X?ёx,цX}°)Ha™G«rB  
"c\$ {Б/□ T5αgp5]эї`Cα.ħ  
)eRSI\*%obRYV,SiЩ  
6Hмм5I12Iq>Xq  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203776  
\_960203776  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman

Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203772  
\_960203772  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
\_960203771  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967023653  
\_967023653  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0



DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203768  
\_960203768  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203767  
\_960203767  
MathType  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_960203716  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203715  
\_960203715  
CompObj

CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203713  
\_960203713  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman CyE  
Equation Native  
\_960203710  
\_960203710  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960203709  
\_960203709  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203708  
\_960203708  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203656  
\_960203656  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203654  
\_960203654  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
Symbol

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_974635518  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635517  
\_974635517  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635516  
\_974635516  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635515  
\_974635515

MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_974635514  
\_974635514  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635513  
\_974635513  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635512  
\_974635512  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
`ÃEquation Native  
Equation Native  
\_974635511  
\_974635511  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_974635510  
\_974635510  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635509  
\_974635509  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635507  
\_974635507  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635506  
\_974635506  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_974635505  
\_974635505  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635504  
\_974635504  
uation

Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635503  
\_974635503  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635502  
\_974635502  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation



Equation.2  
\_974635501  
\_974635501  
MathType  
Symbol  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635500  
\_974635500  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635499  
\_974635499  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635498  
\_974635498  
MathType

Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_974635497  
\_974635497  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635496  
\_974635496  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635495  
\_974635495  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635494  
\_974635494  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_974635493  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974635491  
\_974635491  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203583  
\_960203583  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203582  
\_960203582  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960203581  
\_960203581  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203580  
\_960203580  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203579  
\_960203579  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
'ÄEquation Native  
Equation Native  
\_960203578  
\_960203578  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960203577  
\_960203577  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
\_960203575  
\_960203575  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203574  
\_960203574  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203573  
\_960203573  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native

Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960203572  
\_960203572  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203571  
\_960203571  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203569  
\_960203569  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967024270  
\_967024270  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
\_960203568  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203567  
\_960203567  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr



Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203566  
\_960203566  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_960203565  
\_960203565  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960203564  
\_960203564  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203563  
\_960203563  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203561  
\_960203561  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203560  
\_960203560  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native

Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
'\_960203559  
\_960203559  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203558  
\_960203558  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203556  
\_960203556  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

MathType  
Equation Native  
\_967038731  
\_967038731  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
\_967024417  
\_967024417  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967024416  
\_967024416  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967024415

\_967024415  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203552  
\_960203552  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960203551  
\_960203551  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203549  
\_960203549

CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974709761  
\_974709761  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_974709760  
\_974709760  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960203475  
\_960203475  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203474  
\_960203474  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203473  
\_960203473  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960203472  
\_960203472  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
2dT#/c}t(†  
e@d7№ÿц;укдГcd8Жу&ay\_]\*б·Ъ  
8p ‡KrZ<7x  
v~Q□ FtЦ<Gd4D  
q)  
ed«iЪ  
S™КТКd\хэ1GC8Yp  
4рдНиЎрCμkWN№3S\$,л]GsWFx\*97x  
-яbAEк"л[Ъb7:S\$,  
]  
&eIDATx^  
Mh^3  
jekQdĭ\Y,e((  
F6Ÿ\$]EY  
P\_\_hFb  
888833#S<  
bW,`;w  
e8x#ЪШуСМС\_  
оЯ•+W†‡‡‡ък+™ЫиСJЛ—/G`7&B \$  
v!yc+[  
Г  
v  
qД.(w`L:  
C7::Ej\$+++CCCv«Gmm  
PTУr3Цц:u€IplSeДО:R\*tB@J\$  
333ль  
\SzuddD3  
U+YEYK  
:!Y^^Ц<}б,Ě™Ц5w+5@  
!фО;п,,щль€%ok”4шЦ-[eI})”3SmgPCB&}Q  
?ЛЫRijllL’uuuUA<  
QBf]RŸm\_  
!fvАя)rg  
!SyE/~111’pv~Д.ьo  
-jěěĚp6Euxn  
.ZXGC—.]  
"зİ\$;wB Жha  
свXXUHmtX<55  
уррООПЪЪZijy{,h zi  
;WvP7`  
Nфμ□ эз?ящќп|^O`ym  
gЦ,СВУе="N#vŸx"y;  
bV];jD  
Q/Zxtt  
m4о»M}ЙХЯJGЦцфφ--іљJ•1,;}Kљ/^j(gk’9s  
8M

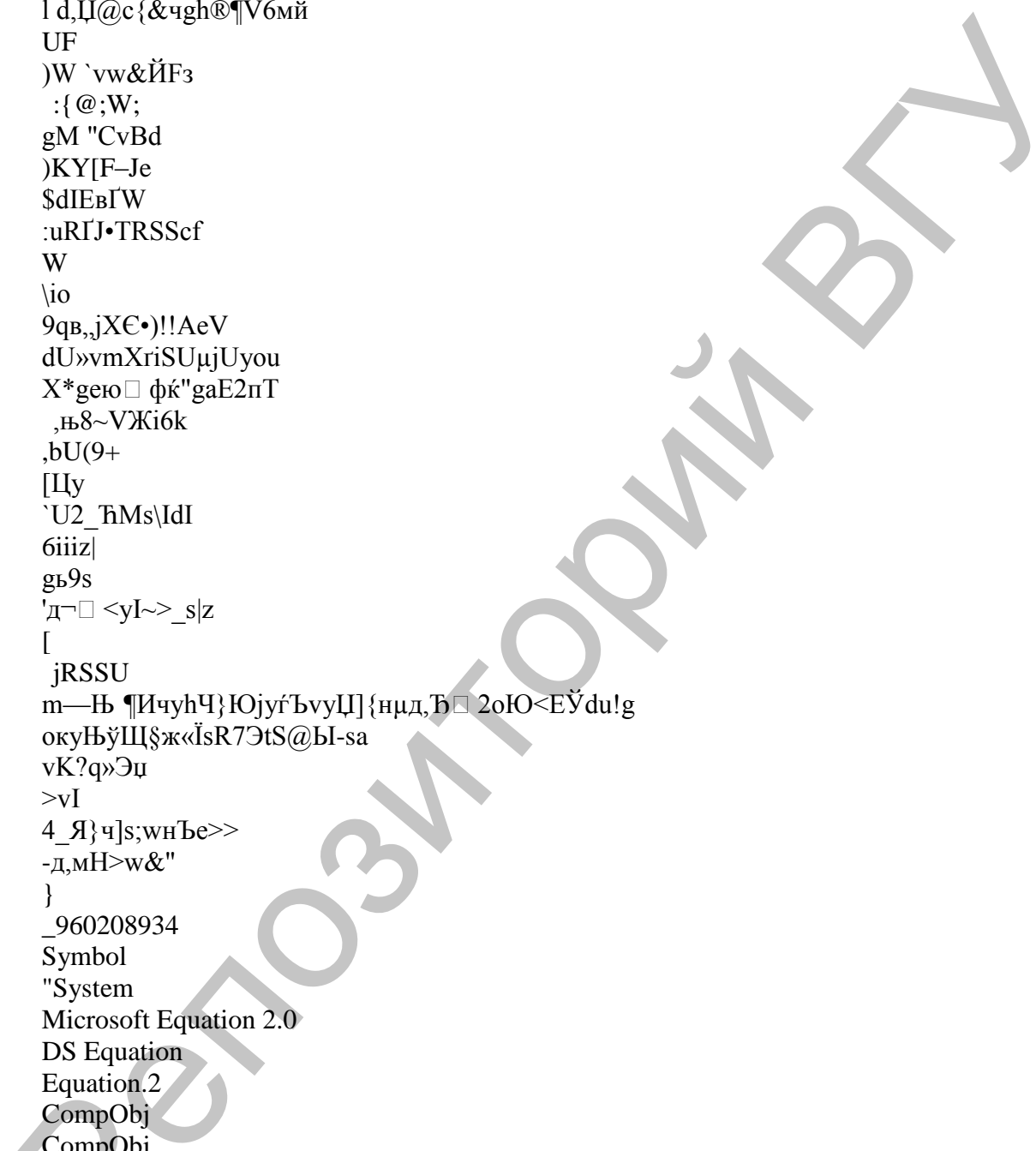


h<kNТ™к9+‡%Гk+++Gн  
о?-В`3  
ZШRy€h6T<I?v"н  
q%CBQ8rdddq±4U  
7nДb|mv"v±{p  
=zT/9K  
8  
!°™нМ±“Т©Гв\$>z3fjjJыwi]X  
G  
pUb”‡  
aнн5±sgb&5+  
\$к=ж"ZXкСнъK>t  
tCOu>X2»Ib5+YO,Ъ#РЕМУШ4uUпmrJ6  
:Hα”3N—ÿZф\_ГьBsss\$Nк\*S/(  
>22R,,й+иAJ755U•КГт  
@4bW;ZX:xK+İи  
\$vz1Ks:к  
ТxsCeH,μg\$«Ът!@O!`...@kbGнася  
'H6fsz  
@A  
s°&tBG,Nzh  
G~  
}BlëvC3tr5  
Sm-/vD  
5€IDATx^  
BвPF:I  
S□  
Sy  
EK\$10  
@c\*r6M  
E`{{ЫТ-  
qBwBA\$  
G  
W  
.ж\5whДuG%μJ1•8zi3  
&a“\*L@cCруmFjOd  
КЛЪВИжКмFЛТF'@Ib&{9Wİ^••  
Sa2ЫИђ©†IO{E Kг"с"г"i2q1Y”·Юz«}oe\$  
Yъe†%]Ж'jнРд•бЪзККЪияЭЪБФ=я7Я|S^PжXu#  
Кс]Т  
k/sËщПISzyQя\ЧİÿdKQE1'jm•t[o  
1ГEE{чEnÿ\_r.і?@г  
L  
Y-ЫIгI<e9Ao5<g(Ам□ T6  
I(K»-YD]ЛYIx с;  
RxбsF6Ë·22xФTy  
zЪα{\$ewзоЭ»тİO]Dfdbt  
i|KI-чj  
=

4qr2Щ  
3H-EjЪ"P‡нЛ"Ц9!&:!J  
[o  
DGO  
@c\*v>M  
liIzhd%5"3  
&kWfd<  
V~ЛЗріцні№Π%QB`T[  
1нъJLE/№-WQиμHRNy  
\_)ЧК@ЯdZF<[[[neђ

\$N™@dKqG35  
{ri-!nЫП~  
o]i)H&0ЉЭ8.ЃBDчOh3G#9z  
m9i|cE0reGpJСй“r>ЫF<  
{1ч  
Y}  
\_55B`\*Г25†<pj  
9rd!д... ЃM@:ДУ§Опы·пцнЫаИ\өрА"9L]R<  
+\*\_cDZ  
=+ач  
;v,,™gK]—/\_>p  
@0  
K@U-X\_o8и?  
@ф>NdMw%#ЖСТ-»A±&Rq5  
\_teQri  
tVctm\*  
y  
6|Г  
&  
;  
XсфvKY(<>&b\*  
)#&`{f  
)<\_ЦЭw:#Ls  
h  
M,) \$L^  
g  
p  
FсфPфЫ-GY>U  
сРйЮFvГль§ОиК%Фн”йЫ¶|gf\_СyhЃ№ЭRbrvSfeTk  
Z  
s6гкCcf@#K  
TPEIFS  
:ЦОД“JX+αV/§19+  
QkQКъ  
K“EYKzXN  
Hr|YZ]  
1\*  
1fM

=  
i  
WьцМКч3ll □ П {мї?Льбd&J\$3K@ћ3%ф  
vЮv-:ejkLg{5™Vd>7МБ  
l d,ц@с{&чgh®¶V6мй  
UF  
)W `vw&ЙFз  
: { @ ; W ;  
gM "CvBd  
)KY[F-Je  
\$dIEBГW  
:uRГJ•TRSScf  
W  
\io  
9qв,jXЄ•)!!AeV  
dU»vmXriSUμjUyou  
X\*гею □ фќ"gaE2пТ  
,њ8~VЖi6k  
,bU(9+  
[Цy  
`U2\_ћMs\ldI  
бiiiz|  
гь9s  
'д- □ <yI~>\_s|z  
[  
jRSSU  
m—њ ¶ИчyhЧ}ЮjyгЪvyЦ]{нмд,ћ □ 2oЮ<EЎdu!g  
окуњЎЩ§ж«İsR7ЭтS@Ы-sa  
vK?q»Эц  
>vI  
4\_Я}ч]s;whЉe>>  
-д,мH>w&"  
}  
\_960208934  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208932  
\_960208932  
CompObj  
CompObj



MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208931  
\_960208931  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208930  
\_960208930  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
`Ã\_960208929  
\_960208929  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208926  
\_960208926  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208925  
\_960208925  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208924  
\_960208924  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960208922  
\_960208922  
MathType

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208919  
\_960208919  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208918  
\_960208918  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
`AEquation Native  
Equation Native  
\_960208917  
\_960208917  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960208916  
\_960208916  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208911  
\_960208911  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208910  
\_960208910  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208909  
\_960208909

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960208907  
\_960208907  
MathType  
Symbol  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208906  
\_960208906  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208905  
\_960208905  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo



ObjInfo  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208904  
\_960208904  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960208903  
\_960208903  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960208900  
\_960208900  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

\_960208899

\_960208899

MathType

Times New Roman Cyr

CompObj

CompObj

ObjInfo

ObjInfo

"System

Microsoft Equation 2.0

DS Equation

Equation.2

Equation Native

Equation Native

\_975491243

\_975491243

,3Hy(J9d8WAOfn\D

8Ъ¶Цм%XSЙГ-)м□ тЭК6-Ў-кц--\_м№Їr%ќ¶De-3ÿ-ніЛЦёх6sКÿ-№вH.mIq\_rД

v+

{

m1fpОйЛь№1mJ-м|mt%7

~>En[rШQ\*~K\_Ъ\_#4^лк,©]т

/wЭ□ шF[ШһnanL^.sm|эль9сн1•u6D

\$3}J+@†s9ВЬ'№о#ћ?ћльэs,с¶со;ЪRI?-j=-,him?U?-Щпї

k

x

,sФSHГф6WX>¶"OYзкЫ@ksЩСМ/5іЮ>¶фЪуJHп%оМ°пГпъÿЖЪ-/VmXЦ9%Pz~,Её-Т-р%оъ

z&? m?F

@[h!@\_

.4

<ok

?©сX+s\$-hЛHщ\$]

бк□ [w- Гьћ<Vai@[scG

б

t\$m%о

.

)чиDjOj=HЩ

9iIDATx^нкO-UWx3

HLx\$&R

q uRjL

.=^

:thAзR)}vп

\E

N`r

J|

G

Q00% Г)ABц

!K\$\*Ѓ4.UM

}€:ju97№,bAqON\_етЙ  
Г\_вычпц:dAt4+E€S\_  
K`\*abq  
e`Q-Lo†~\$p+\*4:o,,  
\*].!Ъ>1E  
Z% e2qb•D«S`  
FC \*ГY)B  
J\$0™?ИЪ\$Q%zГ  
,mbqDOI4  
=aRтDKEц°щ“JjZ> qIG\f  
Lr±\$`юD  
VVV\  
>|8sO1/[  
Nh<Йws0GЦ#Ъ>17  
,ZYUCO}сД¶mЫ&яФiД49uЯ9л“X(y=v  
=кP7>Tī@<9d@Ofjs•rфйУъE!YWulЭеuipP  
АцJ%oT...vЪ\*enQB-[·&ямГ@k й—  
I%w© }26  
O)(7;†-,yS УЫTsS  
m  
r|i<“9^ъ>QлK67R  
7re[V™>Qл+tJ  
OY  
OVPu<  
L`гЖКГ mmmd;  
oіs3N<“Жк№B+xR”U^K«tji(3i`Ч  
L  
h  
2% e:p  
-ap1@+  
O  
:  
To/  
Хе ja©Ч7нЪРКМлЦ>ъhic{#}eI  
-/jeD  
Z  
#x€mи^ЙSіvћ:пuxП8ё/бицЎR(лнкwЮйцУФ... ©ль~ШуНоБ  
и[+D+mTsУЦjz“<C\$ai+E‡}+{  
N...льПнф3•0i"й†L)ТШхўцШёсO-y\$@к“UюdiЉf¶-ЦрщфMћФ§т3ei:y&  
zDівC4±u{7YµS5^y  
rO‡иJ-Ы\s6w.7i%|#|P“^M  
0N|,U?ън&tKЎ  
./ЕDРлБС•QWl]”o  
@u<F  
r€\_eOC  
%O~E=  
gBP7Г>Вд  
d'EIP<'‰ЭОЫ}SBYmZ1u”ГVъизЄяк2-]amX~S  
j©ЛV}IK°€.,.ЩX6`=K

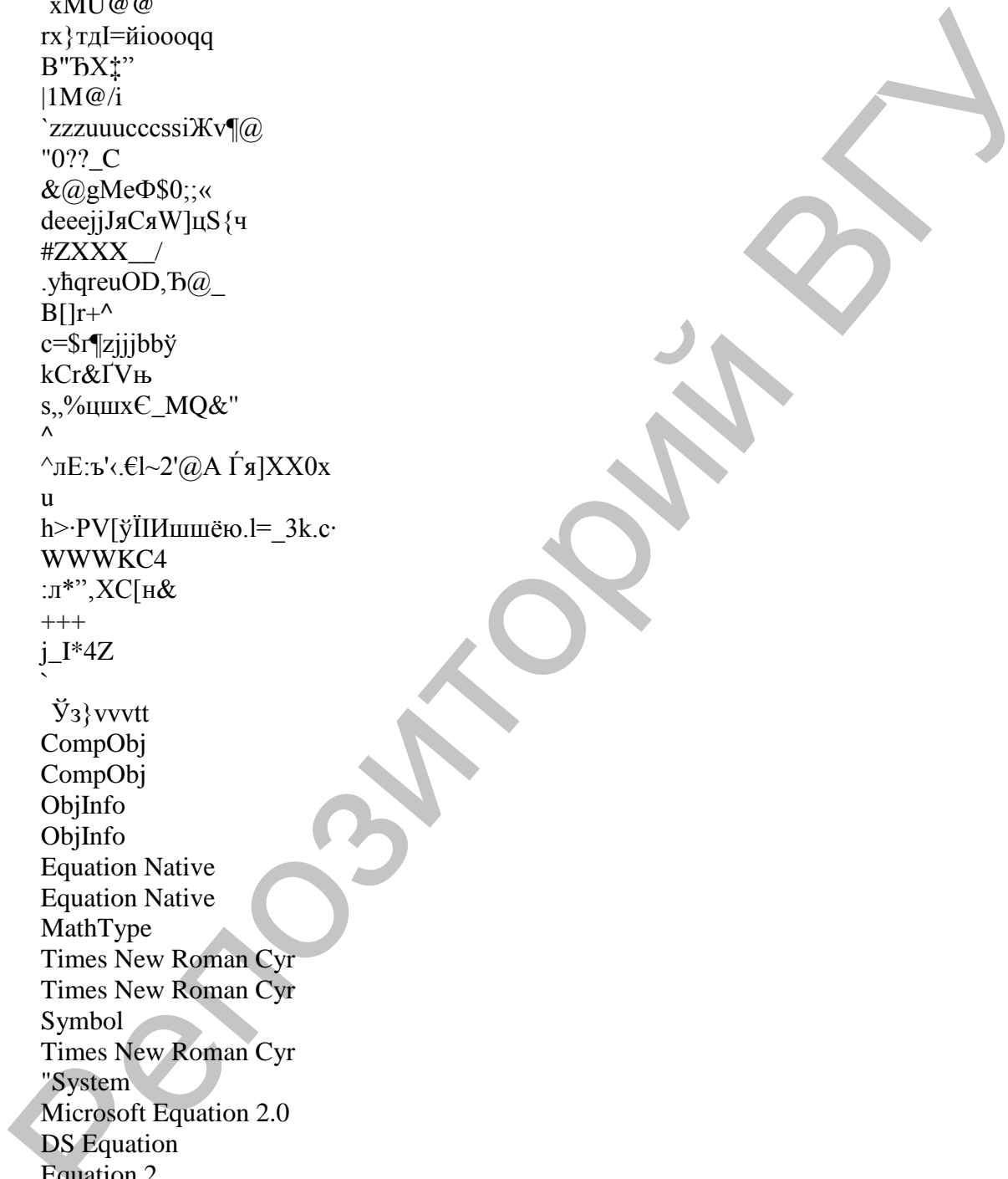
t?4zZ©[h\*w  
,Rи  
+{Ю  
wq  
~jqo∞PKi  
^+Γбв\$2П?я|ЇЧrgaZ%o/ИY\_\n  
/\_}  
b,Ю3ЫIL;Сн9;ye!...Є  
:  
!Na<{F8^  
`ημsЬφixеO”‡'OG<{2#  
=>F&  
a  
nхqOkDZjgq  
2  
orehBNμ<г,ль@<qЛьQB3Ф J]L'k}Z-5J-iP'Л[μ3Bћ/C

<  
UњдВНьвћ‘Yвлb1b-o|}  
R  
R(GP4ЛГ@zq  
J]P'k}Z  
8|2∞У  
Rn%с.vЎj;)%ф)`e/lr  
(N28}q  
(e[вл  
8  
VцB&Ok-`qOSГ,ëiëДеDR(іK'G  
&0@8KUB3C  
}ль%|6")Г  
K-э{  
<y  
[ЬK?QT+)"”  
eXьь~Iz\}  
[  
A†8{ц¬н]оO#  
~n  
]C  
~t5Φ5QWF]  
ZYi7Π-Z\0{'Y  
qZJ jз~J#NK.Nε  
=Γ в  
a  
X  
z  
Z  
!Uй  
o}vΦQÿv>5igO  
NjL.

+Ц1,Ywэ^gY  
IEND@B`,2  
IDATx^  
Mh  
i  
.hh.ĥ\Щр%  
E.bpnn...L5g  
\$ĥM'·%ЦXя"-sTTMHПqmsCsX·W\_YЦa·Я[Ыlv;яU^X  
iK-;'hк\_7W  
U~o  
:УР\lvгNeh3Ъm`ĥRП  
:zфĖК—Д|{{{dd  
l}}})  
MЦ'X\*  
Sзы  
OMM)ЬКК  
З^ЙЁю†0et~~^

gbooO!LMM-↔↔  
)ФMrSco8[”HE!±vm’ЪJ↔  
!ЪXЗ“+’hк—“gυ}vddrrR·  
!S^[[[^^vз  
zM  
п! ЦЮSaЩГ’W^уЕЛЪ\8Ÿ’b?э  
Г’ЪXWg·ИJ#mu  
nГk=rigg'e  
(УЦНй0ЫкТЫГГГ•••Л—/—?CU"4ЧП·BX#ЪX[C  
W®\YZZ\*~BsnjL0  
v]5Ъь!Hu:%H\$6 Ц6й:<:-¶eDr6B....;wohĥ-  
ЦCокpG#j«Л@фv]]"  
l[]0bx  
f  
J|ggg[](  
~  
^a  
T[]z966¶  
.»Xo5Ч;;;  
`[]|axxXz-?[  
;vLO}©'5  
#в'ЪX3цГh#hSgi  
Zz  
b=88(v=  
LNN>xp ĥФФ|±№№9>>>55  
?~ьe— ^^^^[[<3  
S—пiУ+6ф)~ХыL6B  
i>0ИХ3цт?iB=22raJ†  
:ÿЛ?:ou)o  
9  
@↔

ВНж(=«ZЦмљцц/eIvЫ]ж=#ax  
ЦieiB4e[JamЦ%  
]-ЧЕЧТлW\_}X!0LA >  
Н→»xOU(Ё№Ц,[\_?r[c  
`xMU@@  
rx}тдI=йiоооqq  
В"БХ‡"  
|1M@/i  
`zzzuuuccssiЖv¶@  
"0??\_C  
&@gMeФ\$0;:;<<  
deeejjЯСяW]цS{ч  
#ZXXX\_/\_  
.yћqreuOD,ћ@\_  
B[]r+^  
с=\$r¶|zjjbbÿ  
kCr&ГVњ  
s,,%цшхЄ\_MQ&"  
^  
^лЕ:ъ'к.€l~2'@А Ёя]XX0x  
u  
h>·PV[ÿÏИшшёю.l=\_3k.с·  
WWWКС4  
:л\*"',XC[н&  
+++  
j\_1\*4Z  
,  
ÿз}vvvtt  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975491242  
\_975491242  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System



Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975491241  
\_975491241  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975491239  
\_975491239  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975491238  
\_975491238  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975491237  
\_975491237  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282727  
\_967282727  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282726  
\_967282726  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation



Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282725  
\_967282725  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967282724  
\_967282724  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282723  
\_967282723  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
\_967282722  
\_967282722  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
s New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Password[Зна  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282720  
\_967282720  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967282719  
\_967282719  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native





GFygg@A‡WN®Ыж  
@~SЖ  
s" \_N[μ\*G  
^

,  
)  
LudJГ<  
DЙЇЗВАЩ[sb!Y]=  
wUrDHI04wins  
emшчиВрC@~\$B+  
5S  
,vhGf?3  
m  
ажмЂЭ  
eN\_Ji}1Sнь`DЪ}\`#РЙ  
."!5,dqZuWS  
1y,xy\*y&o—uЂO%oaR  
VФ!тYdSЇcT7хм&yQ&K  
QB  
-]:}q')Дy4  
&[mИЎUo/:hWObf  
9d`fж'Г!w  
w^E"¶YUf!

7  
{Pgђc  
7~#Ь4V65  
KD~;Rh>&mEL1  
N,0xtф" {  
Jf!#6§C/  
"Qe

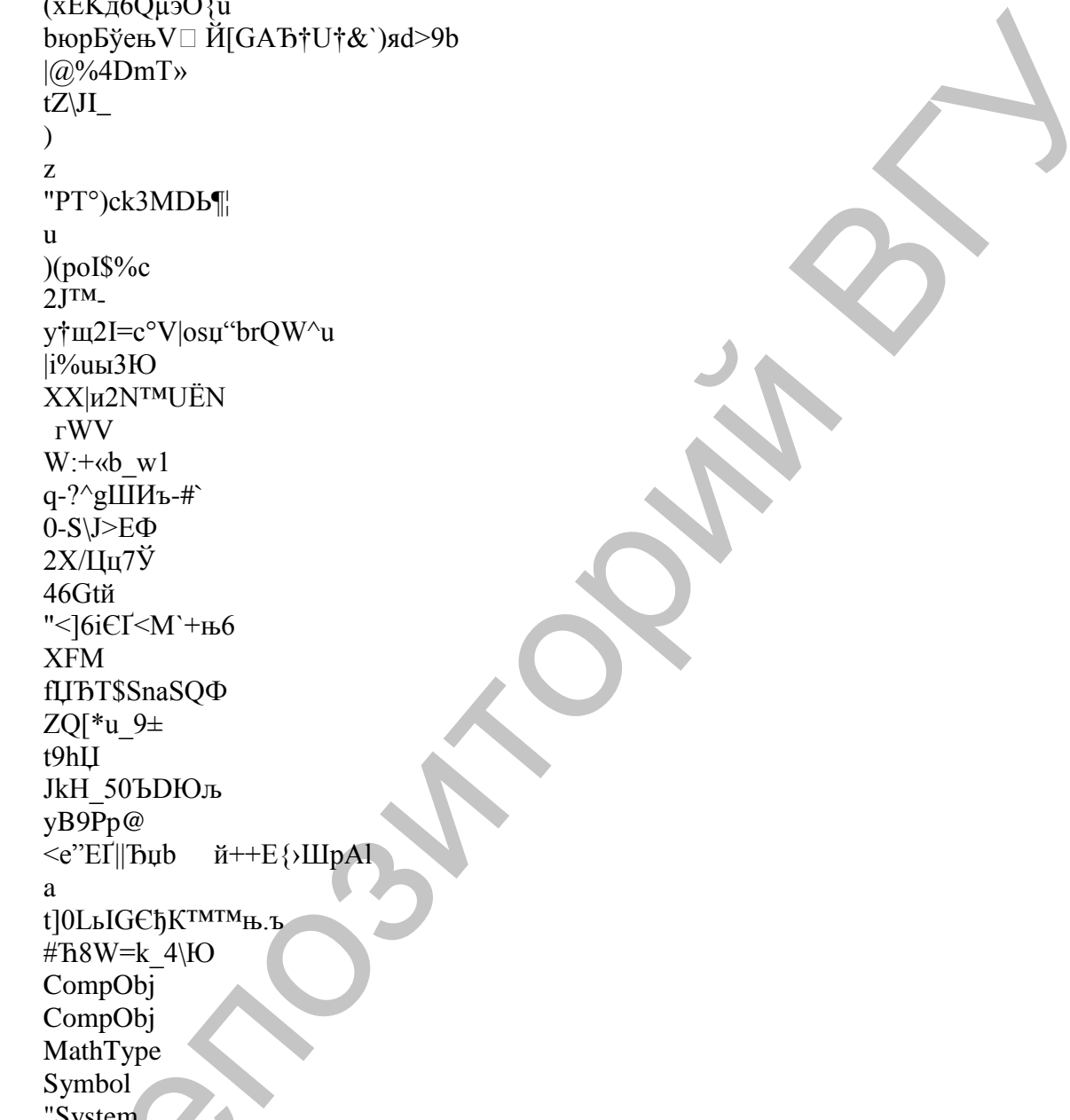
(  
v  
2w-usp  
3w-исъ^tr@7ГпЫЗБ>g[r‡=fj33—  
†e  
3w-]slf:§I  
U3E6SNNsxXo4

p  
Efp{a  
p  
Lq °  
pBfr0<4@sz

i  
5coEpc  
d6.pЭhN<3E  
!Г,л3  
g 9rsus|щ2&°>neiПh=ьдwю'ntenn@G2Кё  
;-4gμOд|†} 'Цтнто4gs9  
@()

кк&Ль5тwюwШXn{+ss  
Hц([p%]&O3  
TH%H>X  
2'μ"1ORupKG\$K+&V4An  
:зд-хйт%йуZь^εΓ;Uιφ  
(zJ|;  
{  
muG`  
+!/x;?  
kЁоЕфчиг0@+#Uu  
`К]и\*sIzCαYrF:0Й}ЎEO1s,[жж  
XxG;Rxyz}ж3ц  
g  
+»31B3S{kБ4S  
dчкkTsH†ЧMJi\}2цюф\$+•?εШд:... M#Sÿ™в3У#@Й™  
Ў%oI9,y#3wDц»  
InQb=©>SвGu>Z1/^j8^|m0/SфТш  
VjPHQ,,TH□  
5™{7 №aБ(яА+Їj2 Eyÿ%oH'M.SiO?U  
B8л°.фzK^n9U/ГМг^pI(<  
)||еьЫIn»-еच्याЯI\_QN!c  
E>  
O?... @l)3  
2o%и&dC(i;Kd  
z†жт,,ЩED>EU"  
hз→\*‘BQ]Ш»w/?Пц?ц@Gш\*Av•;#]+uX  
q—КЙμЧ^>В~уCα;фs†БъЬК;z8N  
4r  
:n%r>—ы#d.QЁ  
&t!pЕрБУж;зЪьвZJ6@/ћ)N  
~y(:?|  
Qn/LT  
/αиТф Щ]ИФМGI\_Ю88unJKvA@[  
# ©>ћ^?J  
}k/  
R3>εXG  
MG→Яvз^#;-0 3d  
C™ФМГ→цDcx=bw  
y  
O  
ШЬk<K9u8ΠIг†iX&ББ<P(  
6·~\9#u'SS> цYj  
DfKl84M@x.Fi  
J4ж0g]kk  
dQ“\$nэу®  
ёШАд>hmb cSoЯ>Д(ИUq\*Кь  
v

)J—>КЯ Ь  
=y0izL8U  
v\*]mXIGr-AJ  
YiYu¶ўль  
(xEKд6QμэO {u  
бюрБўењV □ Й[GAЃ†U†&`)яд>9b  
|@%4DmT»  
tZ\JI\_  
)  
z  
"PT°)ck3MDБ¶||  
u  
) (poI\$%c  
2J™.  
y†ц2I=c°V|osu“brQW^u  
|i°uы3Ю  
XX|и2N™UЄN  
rWV  
W:+«b\_w1  
q-?^gIIIь-#`  
0-S\J>EФ  
2X/Цц7Ў  
46Gтй  
"<]6iЄГ<M`+њ6  
XFM  
fЦЃT\$SnaSQФ  
ZQ[\*u\_9±  
t9hЦ  
JkH\_50ЪDЮль  
yB9Pp@  
<e”EГ||Ѓцb й++E{>ШpA1  
a  
t]0LьIGЄђK™™™њ.њ  
#ћ8W=k\_4\Ю  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282629  
\_967282629  
MathType



Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282628  
\_967282628  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Symbol  
"Syst\_  
\_967282627  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282626  
\_967282626  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation



Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282625  
\_967282625  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_968063186  
\_968063186  
MathType  
Symbol  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
uation  
Equation.2  
\_967282603  
\_967282603  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282602  
\_967282602  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282601  
\_967282601  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282600  
\_967282600  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967282599  
\_967282599  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282598  
\_967282598  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282596  
\_967282596

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282595  
\_967282595  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967282594  
\_967282594  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282593  
\_967282593  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr

Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282592  
\_967282592  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282591  
\_967282591  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967282589  
\_967282589  
MathType



Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282588  
\_967282588  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282587  
\_967282587  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
qEquation Native  
\_967282586

\_967282586  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967282585  
\_967282585  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282583  
\_967282583  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282582  
\_967282582  
MathType  
Times New Roman Cyr

Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282581  
\_967282581  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967282580  
\_967282580  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282579  
\_967282579  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0



DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282578  
\_967282578  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282576  
\_967282576  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967282575  
\_967282575  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times NeI  
w Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282574  
\_967282574  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282573  
\_967282573  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960793306  
\_960793306  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_960793305  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960793304  
\_960793304  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960793303  
\_960793303  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960793302  
\_960793302  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960793301  
\_960793301  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209025  
\_960209025  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209024  
\_960209024  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

Equation Native  
Equation Native  
\_960209023  
\_960209023  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_960209022  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209021  
\_960209021  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209020  
\_960209020  
MathType  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209019  
\_960209019  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960209018  
\_960209018  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209017  
\_960209017  
uation  
Equation.2  
CompObj

CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209015  
\_960209015  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209014  
\_960209014  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_960209013  
\_960209013  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209012  
\_960209012  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209011  
\_960209011  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209010  
\_960209010  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj



ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_960209009  
\_960209009  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_960209008  
\_960209008  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1367257929  
\_1367257929  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1366989983  
\_1366989983

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
\_1366989796  
\_1366989796  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
Equation Native  
Equation Native  
\_1366989609  
\_1366989609  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1366989721  
\_1366989721  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
Microsoft Equation 3.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1366989674  
\_1366989674  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.3  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
\_1366989735  
\_1366989735  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1366990007  
\_1366990007  
CompObj  
CompObj  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1366986947  
\_1366986947  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1366986933  
\_1366986933  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 3.0

DS Equation  
Equation.3  
\_1366986895  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1367258882  
\_1367258882  
CompObj  
CompObj  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1367258925  
\_1367258925  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_1367258960  
\_1367258960  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 3.0  
DS Equation  
Equation.3  
wЯєзJ2sH\*"cЦ[o] i  
\*v\41]  
8GDy6UAVд"FI  
(\*AOLmJ  
D~:"A=E\sBae@%oo~o/^  
H\$€!fp  
#\_\P>E

e?"ttШh-

-

A

%.

s\$fh

S/

XA`qLCA-+3@4`T8α|Г

о°Ц2?-№-В рX\$3iЙв,§

c|v=1f91b)#ђ

L□ ВаqL1-ш6@7i"w"Мх^)нѓм+ЦЙb\_Дк\*

F%%%2E}ьщ1WOk;WГНЬ%%%3Nu2:[>

&Yt4t,Г'Ї‡3

/іьтГ ОЮо±с3и>еУУДёс!Іе7 wСц:u\*n

ульћтRФъпубQ#каНь@E

MGaF:)

^,f1Ль,,Q\*іцB8,кVh

]M7Йitк" сѷеW`\$fc

hh4L~JC@ж...

gjСт

7

|

#X7р[ль0н6Аль)~<

СѢ-Гu ?%vЛби{g

u»ЁКє/ОетЦR]њ;w.]

x□ э□ Лvu'\$+3

;укФ#Ц<'(оW?)J

(|цмY:RPь[~5f'

{ ФЎп»#ЛЛУ'='d=~}#

ОjЕћт%OP1E

3K-\sα\д'і

&6

qЙ)d{[Z

iiw("h e"fwр#

dktcC6@

9ёо

<<-к·р...%“<QVxгк@z4%<

3;(;>\$!

^

YДЧУd1.¶qkГCFW

ЕЬК»с»}<™)цElμ<k\!Ga©%b™B[

9J+c\*Й,a

4X

YВёНЙЦV'оVгO%MEгOдЯ«7ђ|Qйг,

СєZЎћСщс3mSH>

=

n%mp гBqMXI+

O

>zфиP:&~O

E\_J4c0mjh  
>r1эНЩ\O¶†-YjГmPiOV:fOt|—UK  
M,vGHF  
:ÿTo19wU  
KVC5)ЖJ>‡t  
<[Ij,\*r!o  
L&Б№=yГ—C[QZLy{5  
{o™y©  
r  
=Q~ 3<wn  
H  
m...90KКQЪTDα^чшEAG•DA@w  
9QN  
Z  
ГЮр6нь^ëu,,%7V°^  
QdcBЧkz3 ~й~PRdH  
<5+И,O[5  
%!JB9gur4j  
2 #3 {E {ЫIT7  
WГньHelКЪДБлЄТВfЛЪaAPf{v  
yhГEx0.pSLeMK€\$MУьq  
EŸ8L-C  
!sëyЦ...ПэЭйьw[Ni-fM-i0N¶"ë  
A,,&Ль,f88aw  
nc"v

Z  
Fo«нь  
YчXфЮzл-Г7!9N9вM,IOfYJqglOГ2  
&'K1  
fL  
mzNw"ЄwиwJн!  
JDVFjГj,N>.X @p  
>p|  
CD3»2FgG  
4D  
b}@,@bExM5—...]I‡gkμ‡He3Eaëщ  
O A.BADyj`v  
A+CSXë  
`kCrë/6eujH  
oИXTR,P-  
(F  
BЧ:h>7\*5[PC-  
N@Mц0ÿ,,~pt~bw@wizc  
1зHбк2S\MP/JJMЛїzMq<( Q {Hь  
6j;I\*#vЛЫ%  
9ХИТМГ™fс%ji8.  
i#

SA9\$3"  
2л1S,s\  
ktu\KS&Mlk  
ХЫNμ%du!#J¶I8P  
\_ял0ИЛьм□ ИЯвјЦјНь\*Q&]ур  
o|"O:ZxC  
'<ш"zD~r+Э  
CaИ'#Ц>ьЁдюЩп>{чоез/эТ/ХЧ™т\$6S,oL,‘  
SmfV)e-S,e\$,‡  
0S,e\$,  
obIFHeA\*Ир  
RpeqIj.í=И  
7Ra~&/%й]Щ  
В  
7Ra~&/%й]Щ  
В  
хЪcdad``Цед`bђа  
@penR~  
РьhadbR  
®,.I  
e  
c112BY  
L  
obIFHeA\*  
@Hfnj±, \_j№BP~nb  
sA.Wd  
c112BY  
L  
Yz†...%oA \$37μXB/μ\!(?71Ц63ль  
k?—+8|-ц<sup>Г</sup>  
c112BY  
L  
z†...%oA \$37μXB/μ\!(?71Ц63ль  
k?—+8|-пUM>Д  
yJ+FHJ  
c112BY  
L  
obIFHeA\*  
@Hfnj±, \_j№BP~nb  
#dL#†S^Oÿ)vZkYrЛ  
б  
'y±wTгүцV...Cy[<ИьIuZ]  
\*  
=  
McuDЪQ1jL »HN±y€  
JDZ^iy  
zZ:J3{  
'Y  
9b")R)

N·от)5мPD(,®V,МяVPуооТ  
hEX>Ÿhhs~FTLш7O  
/z  
]:РЯЧ<t)сТ

—  
с112BY  
L  
с112BY  
L  
% bьpu<L  
L LB@—  
с112BY  
L  
hnHfnj  
\_j  
BP~nb  
HBNeГWO/PS'M|  
e  
HBNeГWO/PS'M|  
e  
PNG

8>IDATx^  
АиG?ьQVpjЭ8~  
\ью»İfslЩ2QC8»™3gJ3  
d#I\R6  
?:fqMфW]u|  
;{ГOц>€K'4‡ц3ц, LB©~—\_~yeЧ|/|  
:(|  
JX/  
@  
/ьBİh\$кvr•]г<K5X9  
^{  
mC[[  
IK pЙ%—@saAm\$PGьrJ9D  
,,dTГ†p({o№'s/0k0t  
SHЙPL  
hTшW^yeBC  
Ш,ÿ"TeU+  
-H%кX  
U~—0Y4ьvl m  
Ha ЙO[шP {u=оWp  
F2k4tBjvAx  
K  
4i@tkrhcZ+%e¶[:†o№," Л=H  
'd^9^<ye  
S'T?hI  
yI№ЮU6xC



\_984384863  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_984384938  
\_984384938  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282568  
\_967282568  
MathType  
Times New Roman Cy  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975495812  
\_975495812  
Symbol  
Times New Roman Cyr

"System  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975495811  
\_975495811  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975495810  
\_975495810  
MathType  
Symbol  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ÆEquation Native  
Equation Native  
\_975495809  
\_975495809  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282566  
\_967282566  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo



\_967282565  
\_967282565  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282564  
\_967282564  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282562  
\_967282562  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282560  
\_967282560  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282559  
\_967282559  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282558  
\_967282558  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282556  
\_967282556  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo



\_967282555  
\_967282555  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282554  
\_967282554  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282553  
\_967282553  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282552  
\_967282552  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282551  
\_967282551  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282550  
\_967282550  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282548  
\_967282548  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo



\_967282547  
\_967282547  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282546  
\_967282546  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282545  
\_967282545  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282544  
\_967282544  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282543  
\_967282543  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282541  
\_967282541  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282540  
\_967282540  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo



\_967282539  
\_967282539  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282538  
\_967282538  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282537  
\_967282537  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282536  
\_967282536  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282534  
\_967282534  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282533  
\_967282533  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282532  
\_967282532  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo



\_967282531  
\_967282531  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282530  
\_967282530  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282529  
\_967282529  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282528  
\_967282528  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282526  
\_967282526  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282525  
\_967282525  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282524  
\_967282524  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo



\_967282523  
\_967282523  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282522  
\_967282522  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282520  
\_967282520  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282519  
\_967282519  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282518  
\_967282518  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282517  
\_967282517  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282516  
\_967282516  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo





\_967282515  
\_967282515  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282513  
\_967282513  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282512  
\_967282512  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282511  
\_967282511  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282510  
\_967282510  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282509  
\_967282509  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282508  
\_967282508  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo



\_967282507

\_967282507

MathType

Symbol

"System

ObjInfo

ObjInfo

\_967282505

\_967282505

MathType

Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr

"System

ObjInfo

ObjInfo

\_967282504

\_967282504

MathType

Symbol

"System

ObjInfo

ObjInfo

\_967282503

\_967282503

MathType

Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr

"System

ObjInfo

ObjInfo

\_967282502

\_967282502

MathType

Symbol

"System

ObjInfo

ObjInfo

\_967282501

\_967282501

MathType

Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr

"System

MathType

Times New Roman Cyr

Times New

ObjInfo

ObjInfo

\_967282500

\_967282500

Roman Cyr

"System

MathType

Symbol

ObjInfo

ObjInfo

\_967282498

\_967282498

"System

MathType

Times New Roman Cy

ObjInfo

ObjInfo

\_967282495

\_967282495

Times New Roman Cyr

"System

ObjInfo

ObjInfo

\_967282494

\_967282494

MathType

Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr

"System

ObjInfo

ObjInfo

\_967282493

\_967282493

MathType

Symbol

"System

ObjInfo

ObjInfo

\_967282492

\_967282492

MathType

Symbol

"System

ObjInfo

ObjInfo

\_967282490

\_967282490

MathType

Symbol

"System

ObjInfo

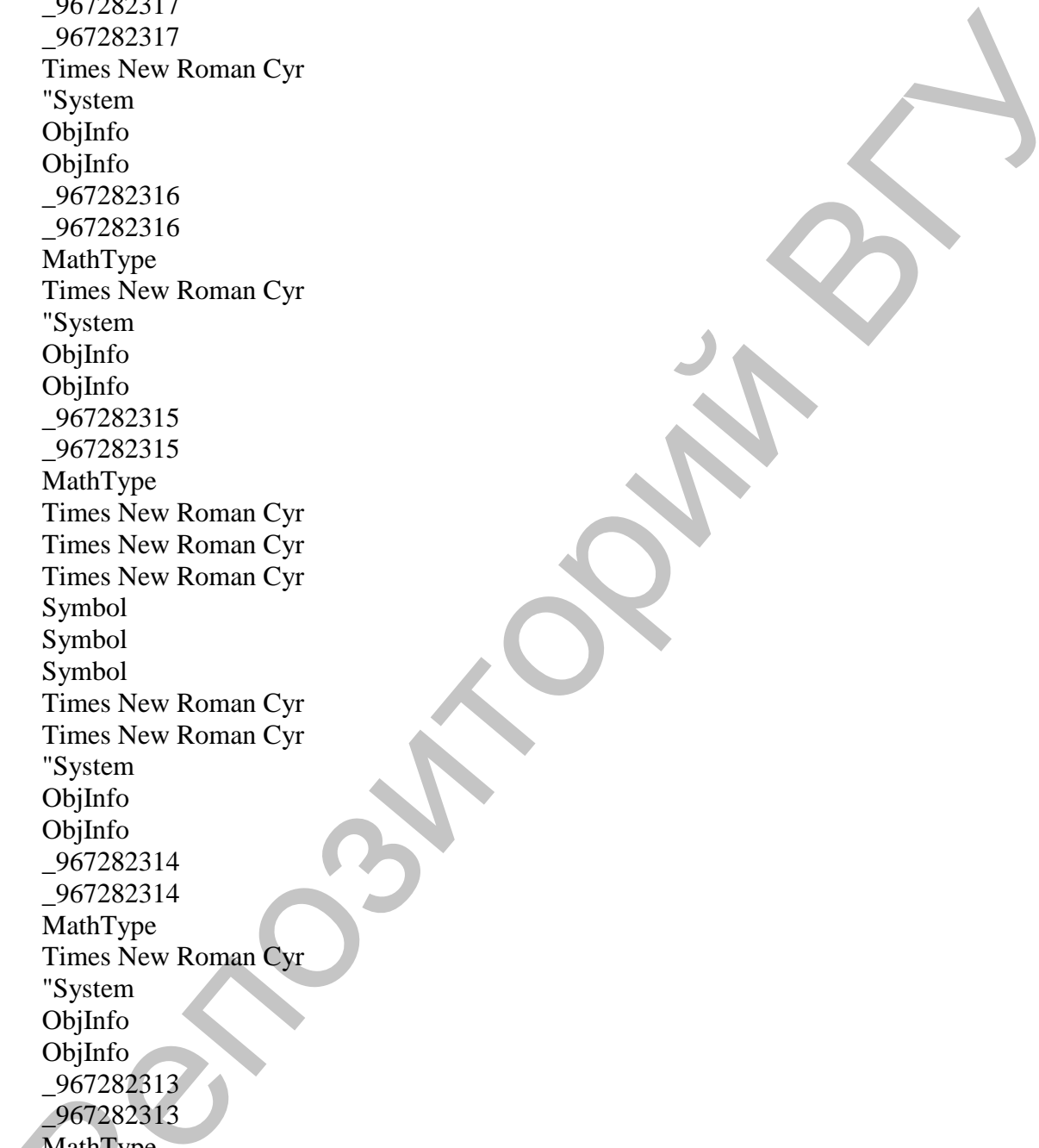
ObjInfo

\_967282489  
\_967282489  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282488  
\_967282488  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282487  
\_967282487  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282486  
\_967282486  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282485  
\_967282485  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282483  
\_967282483  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282482  
\_967282482  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo

ObjInfo  
\_967282476  
\_967282476  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282475  
\_967282475  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975500061  
\_975500061  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975500060  
\_975500060  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975500059  
\_975500059  
Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975500058  
\_975500058  
MathType  
Times New Roman Cyr

"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975500056  
\_975500056  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282330  
\_967282330  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282322  
\_967282322  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282321  
\_967282321  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282320  
\_967282320  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282319  
\_967282319  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
MathType

Times New Roman Cyr  
Symbol  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282317  
\_967282317  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282316  
\_967282316  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282315  
\_967282315  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282314  
\_967282314  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282313  
\_967282313  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282312



\_967282312  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282311  
\_967282311  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282310  
\_967282310  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cy  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282308  
\_967282308  
"System  
MathType  
Times New Roman Cy  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282307  
\_967282307  
"System  
MathType  
Times New Roman Cy  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282306  
\_967282306  
"System  
MathType  
Times New Roman Cy  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282305  
\_967282305





"System  
MathType  
Times New Roman Cy  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282304  
\_967282304  
"System  
MathType  
Times New Roman Cy  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282303  
\_967282303  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282302  
\_967282302  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282301  
\_967282301  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282299  
\_967282299  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282298  
\_967282298  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System

MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282297  
\_967282297  
Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cy  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282296  
\_967282296  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282295  
\_967282295  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282294  
\_967282294  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282293  
\_967282293  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282292  
\_967282292  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo



\_967282290  
\_967282290  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282289  
\_967282289  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282288  
\_967282288  
MathType  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282287  
\_967282287  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
MathType  
Times New Roman Cy  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282286  
\_967282286  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
MathType  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_984385825  
\_984385825  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967282284  
\_967282284  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
\_967282283  
\_967282283  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
"System  
\_967282281  
\_967282281  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967282280  
\_967282280  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
MathType  
Symbol  
"Syst\_

\_967282279

ObjInfo

ObjInfo

MathType

Symbol

"Syst\_

\_967282278

ObjInfo

ObjInfo

MathType

Symbol

"Syst\_

\_967282277

ObjInfo

ObjInfo

MathType

Times New Roman Cyr

\_967282276

ObjInfo

ObjInfo

Times New Roman Cyr

Symbol

Symbol

"System

\_967282275

\_967282275

ObjInfo

ObjInfo

MathType

Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr

"System

\_984386721

\_984386721

MathType

Times New Roman

Times New Roman

Times New Roman

Times New Roman

"System

Microsoft Equation 2.0

DS Equation

Equation.2

CompObj

CompObj

ObjInfo

ObjInfo

Equation Native

Equation Native

\_984387134  
\_984387134  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967282271  
\_967282271  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282270  
\_967282270  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282269  
\_967282269  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282268  
\_967282268  
Times New Roman Cyr  
Symbol

"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_967282267  
\_967282267  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_984387705  
\_984387705  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_984387910  
\_984387910  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_984388168  
\_984388168  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_984388233  
\_984388233  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Roman  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2



ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_984388263  
\_984388263  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_984388302  
\_984388302  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967288036  
\_967288036  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
=VGA

keyboard.typ=Клаб  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288035  
\_967288035  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288034  
\_967288034  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288032  
\_967288032  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967288031  
\_967288031  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288030  
\_967288030  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288029  
\_967288029  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288028  
\_967288028  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967288027  
\_967288027  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288025  
\_967288025  
uation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288024  
\_967288024

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288023  
\_967288023  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967288022  
\_967288022  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288021  
\_967288021  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288020  
\_967288020  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288019  
\_967288019  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman  
\_967288017  
\_967288017  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288016  
\_967288016  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288015  
\_967288015  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
0(/HA)/H  
Equation Native  
\_967288014  
\_967288014  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr

Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967288013  
\_967288013  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288012  
\_967288012  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288010  
\_967288010  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288009



\_967288009  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
`Ã\_967288008  
\_967288008  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975750542  
\_975750542  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
\_975750485  
\_975750485  
erscript limit\$Double in  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288005  
\_967288005  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967288004  
\_967288004  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

\_967288002  
\_967288002  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288001  
\_967288001  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967288000  
\_967288000  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287999  
\_967287999  
MathType

Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287998  
\_967287998  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287997  
\_967287997  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Equation Native  
\_967287996  
\_967287996  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
\_967287994  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
X&/Hи'/H  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287993  
\_967287993  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287992  
\_967287992  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287991  
\_967287991  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287990  
\_967287990  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287989  
\_967287989  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287987  
\_967287987  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287986  
\_967287986  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287985  
\_967287985  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287984  
\_967287984  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo



Equation Native  
Equation Native  
\_967287983  
\_967287983  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287982  
\_967287982  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287981  
\_967287981  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287979  
\_967287979

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287978  
\_967287978  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287977  
\_967287977  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287976  
\_967287976  
MathType  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287975  
\_967287975  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287974  
\_967287974  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287972  
\_967287972  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Суэяя  
\_967287971  
\_967287971  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287970  
\_967287970  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975756120  
\_975756120  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287969  
\_967287969  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287967  
\_967287967  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287966  
\_967287966  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287964  
\_967287964  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
&gEquation Native  
Equation Native  
\_967287963  
\_967287963  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman  
"System  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287962  
\_967287962  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975750896  
\_975750896  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287960  
\_967287960  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287947  
\_967287947  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native

Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New \_  
\_967287946  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287945  
\_967287945  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
w Roman Cyr  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
l&/Нь'/Н  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287943  
\_967287943  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr



"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287942  
\_967287942  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287941  
\_967287941  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287940  
\_967287940  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol

Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287939  
\_967287939  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
&/H0(/H  
Equation Native  
Equation Native  
\_975751157  
\_975751157  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType



\_975751156  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287935  
\_967287935  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287934  
\_967287934  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287933  
\_967287933  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287932  
\_967287932  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287930  
\_967287930  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287929  
\_967287929  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287928  
\_967287928  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
\_967287918  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

\_967287916  
\_967287916  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287915  
\_967287915  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Суэяя  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287914  
\_967287914  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287913  
\_967287913  
MathType

Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287912  
\_967287912  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287911  
\_967287911  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287909  
\_967287909  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
s New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287908  
\_967287908  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287895  
\_967287895  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287894  
\_967287894  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

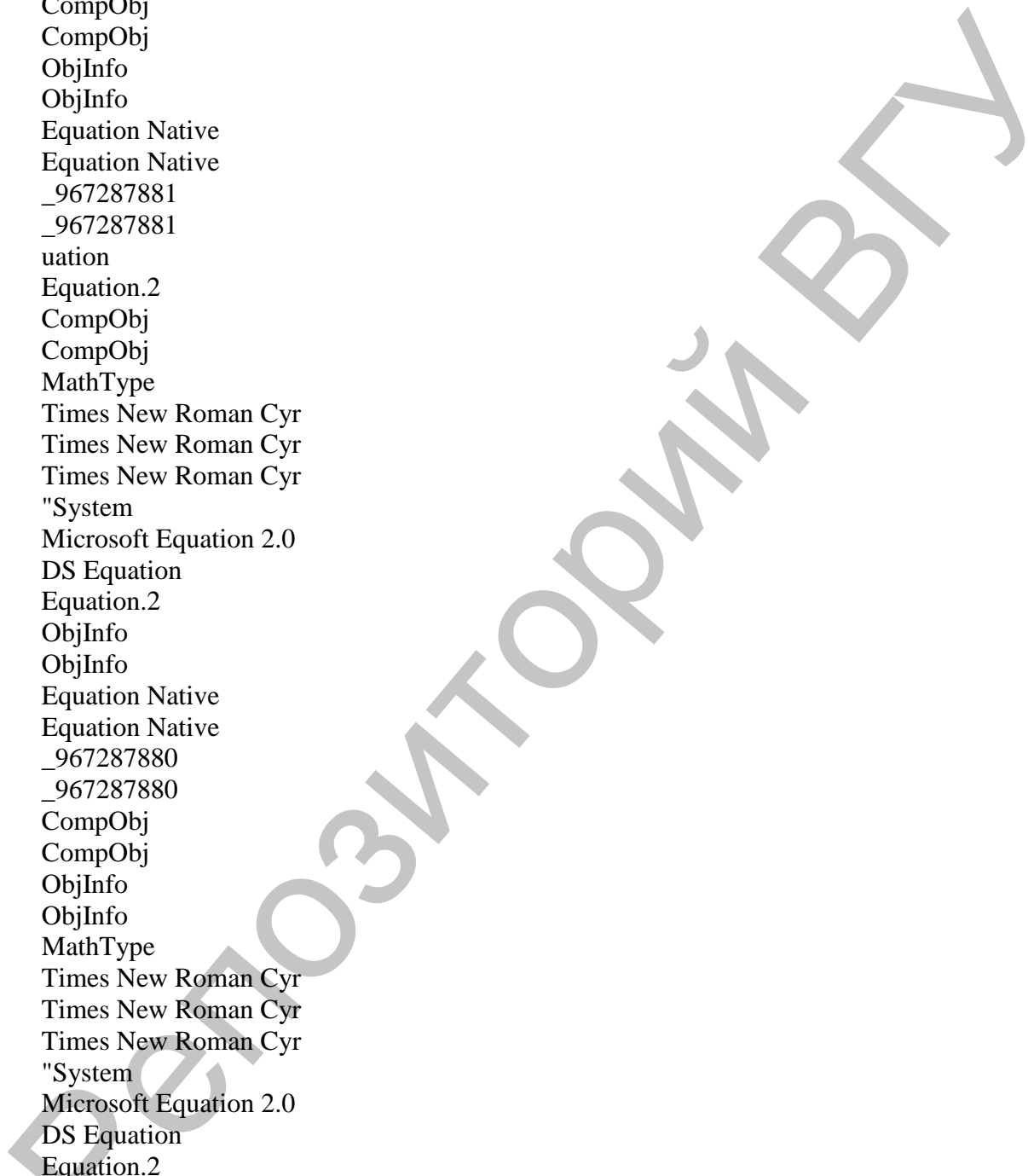


ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287893  
\_967287893  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287892  
\_967287892  
MathType  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287891  
\_967287891  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol

"System  
Microsoft Equation 2.0  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287889  
\_967287889  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Equation Native  
\_967287888  
\_967287888  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287887  
\_967287887  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287886  
\_967287886  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287885  
\_967287885  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman CyE  
Equation Native  
\_967287884  
\_967287884  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287883  
\_967287883

MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287881  
\_967287881  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287880  
\_967287880  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287879  
\_967287879  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo



ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967287878  
\_967287878  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287877  
\_967287877  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287875  
\_967287875  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287874  
\_967287874  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_967287873  
\_967287873  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287872  
\_967287872  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native

Equation Native  
\_967287871  
\_967287871  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967287869  
\_967287869  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287868  
\_967287868  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287867  
\_967287867  
CompObj  
CompObj

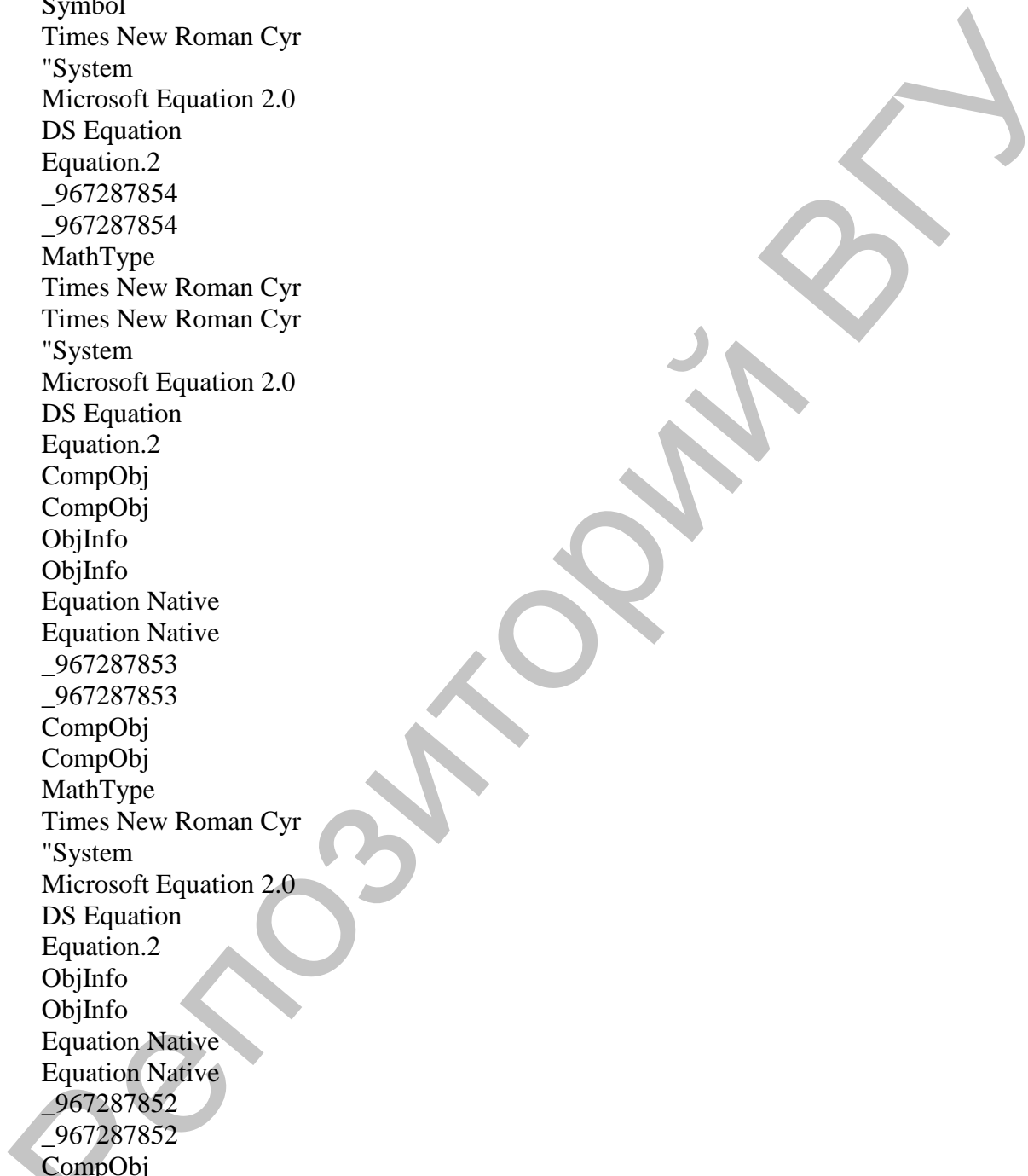
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287866  
\_967287866  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287865  
\_967287865  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_967287864  
\_967287864  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj



CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287863  
\_967287863  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287861  
\_967287861  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287860  
\_967287860  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287859

\_967287859  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287858  
\_967287858  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287857  
\_967287857  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287855  
\_967287855  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287854  
\_967287854  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287853  
\_967287853  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287852  
\_967287852  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0



DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287851  
\_967287851  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
`Ã\_967287850  
\_967287850  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287848  
\_967287848  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287847  
\_967287847  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287846  
\_967287846  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
`Ã\_967287845  
\_967287845  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287844  
\_967287844  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287842  
\_967287842  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287841  
\_967287841  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287840  
\_967287840  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287839  
\_967287839  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287838  
\_967287838  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287837  
\_967287837  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287836  
\_967287836  
MathType  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287834  
\_967287834  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287833  
\_967287833  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287832  
\_967287832  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

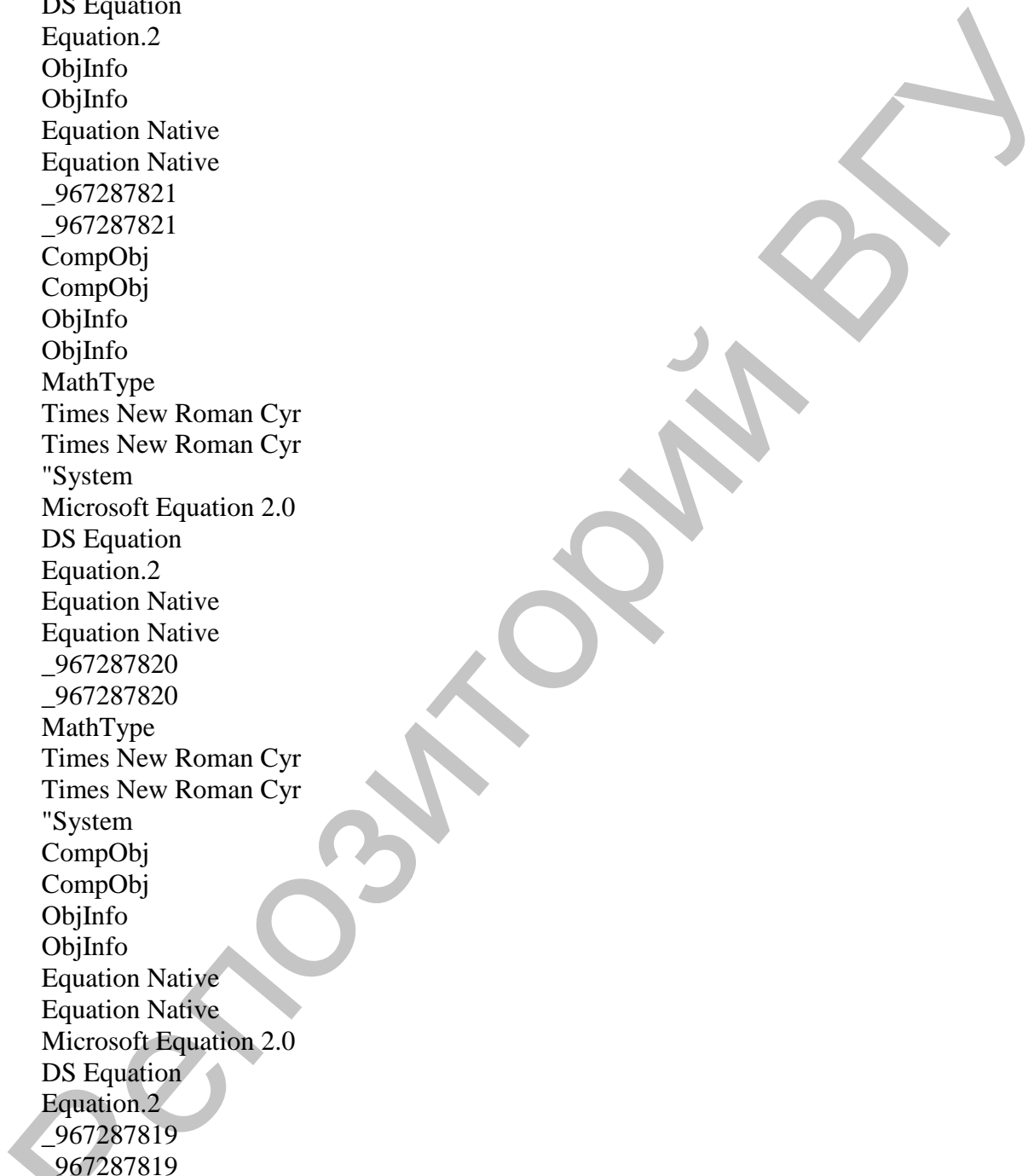




Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967287831  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287830  
\_967287830  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287828  
\_967287828  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287826  
\_967287826  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967287825  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287822  
\_967287822  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287821  
\_967287821  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287820  
\_967287820  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287819  
\_967287819  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation



Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287818  
\_967287818  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287817  
\_967287817  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287815  
\_967287815  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New \_  
\_967287814  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287813  
\_967287813  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287812  
\_967287812  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287811  
\_967287811

MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287810  
\_967287810  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287808  
\_967287808  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287807  
\_967287807  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287806  
\_967287806  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287805  
\_967287805  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287804  
\_967287804  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

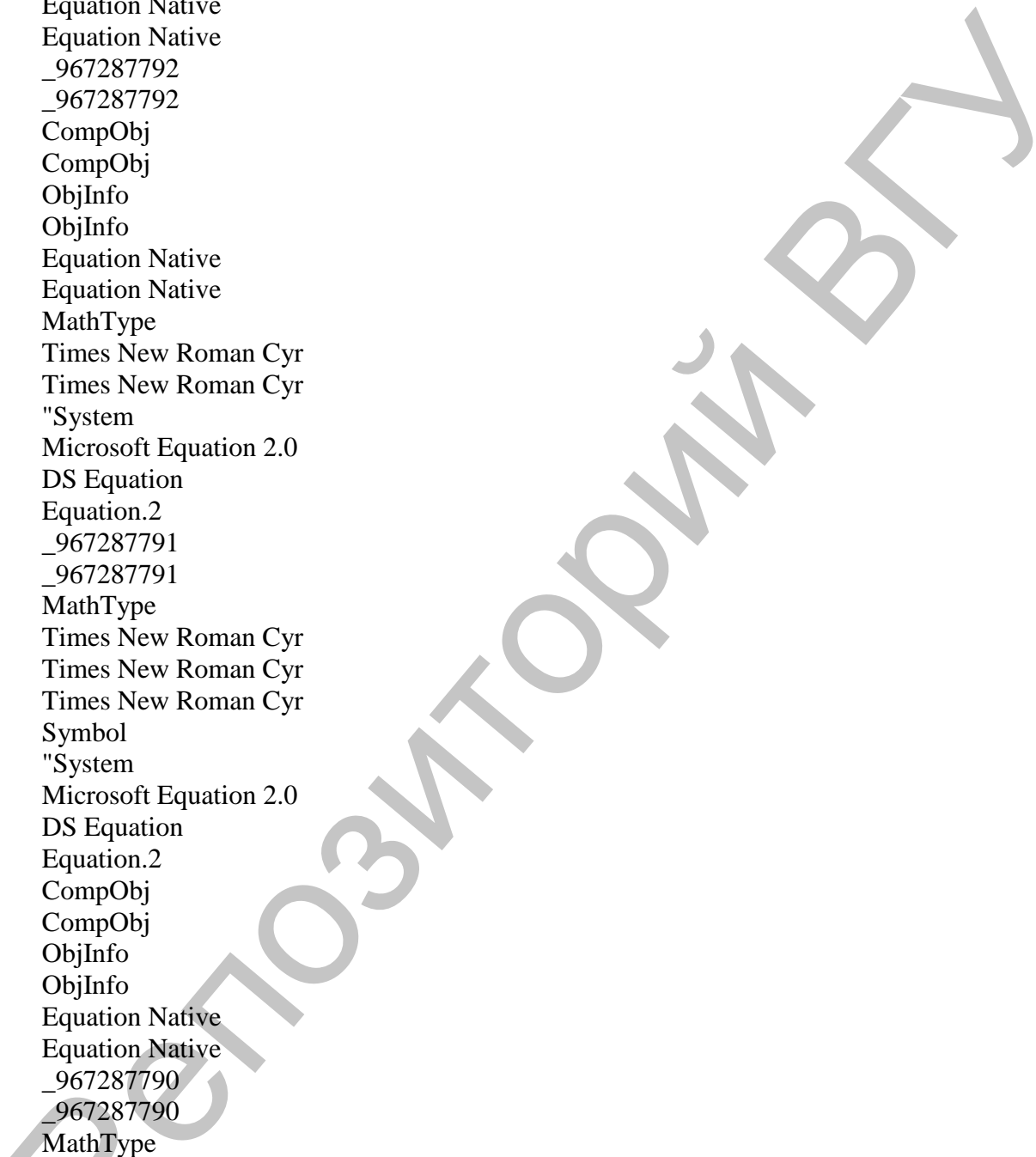
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287802  
\_967287802  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287801  
\_967287801  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287800  
\_967287800  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman



Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287799  
\_967287799  
uation  
Equation.2  
&/HD(/H  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287798  
\_967287798  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287797  
\_967287797

MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_967287795  
\_967287795  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287794  
\_967287794  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287793  
\_967287793  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287792  
\_967287792  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287791  
\_967287791  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287790  
\_967287790  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo

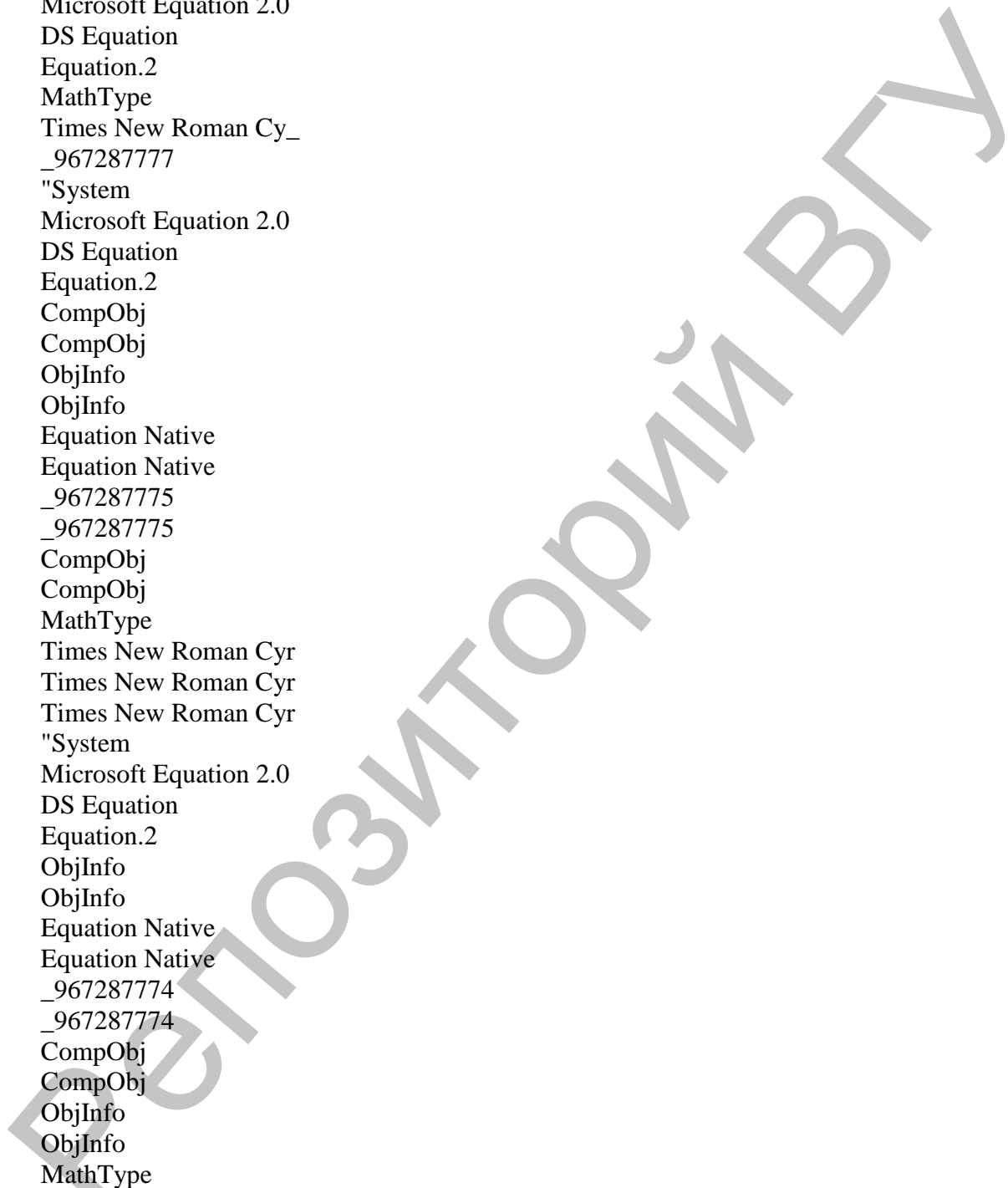


ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287789  
\_967287789  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287787  
\_967287787  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman \_  
\_967287786  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287785

\_967287785  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287784  
\_967287784  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287783  
\_967287783  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967287781  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287780  
\_967287780  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287779  
\_967287779  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287778  
\_967287778  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native

Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_967287777  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287775  
\_967287775  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287774  
\_967287774  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation



Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287773  
\_967287773  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967287772  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287771  
\_967287771  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr



Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287770  
\_967287770  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287768  
\_967287768  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_967287767  
\_967287767  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj

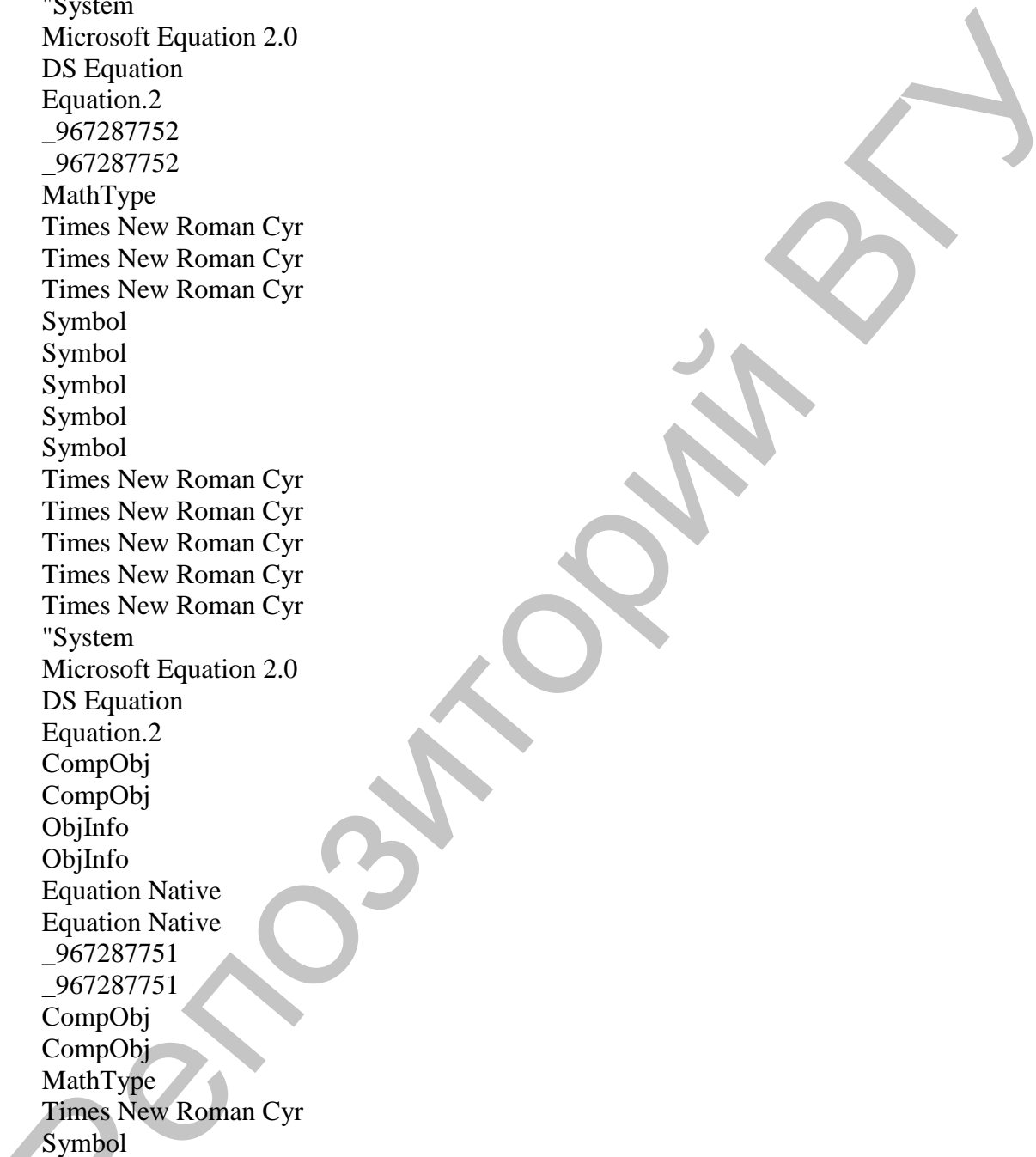
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287766  
\_967287766  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287765  
\_967287765  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Symbol  
Equation Native  
\_967287764  
\_967287764  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
&/H|(H  
\_967287763  
\_967287763  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287761  
\_967287761  
MathType  
Times  
CompObj  
CompObj  
New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
0'/HA(H  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287760  
\_967287760  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
MathType  
Symbol  
-Ä Equation Native  
Equation Native  
\_967287759  
\_967287759  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
\_967287758  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
L'/НЬ(/H  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287756  
\_967287756  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman

Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287754  
\_967287754  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287753  
\_967287753  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Symbol

Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287752  
\_967287752  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287751  
\_967287751  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System



Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287750  
\_967287750  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
'H()/H  
Equation Native  
\_967287748  
\_967287748  
Times New  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287747  
\_967287747  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287746  
\_967287746  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287745  
\_967287745  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New яряя  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287744  
\_967287744  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo



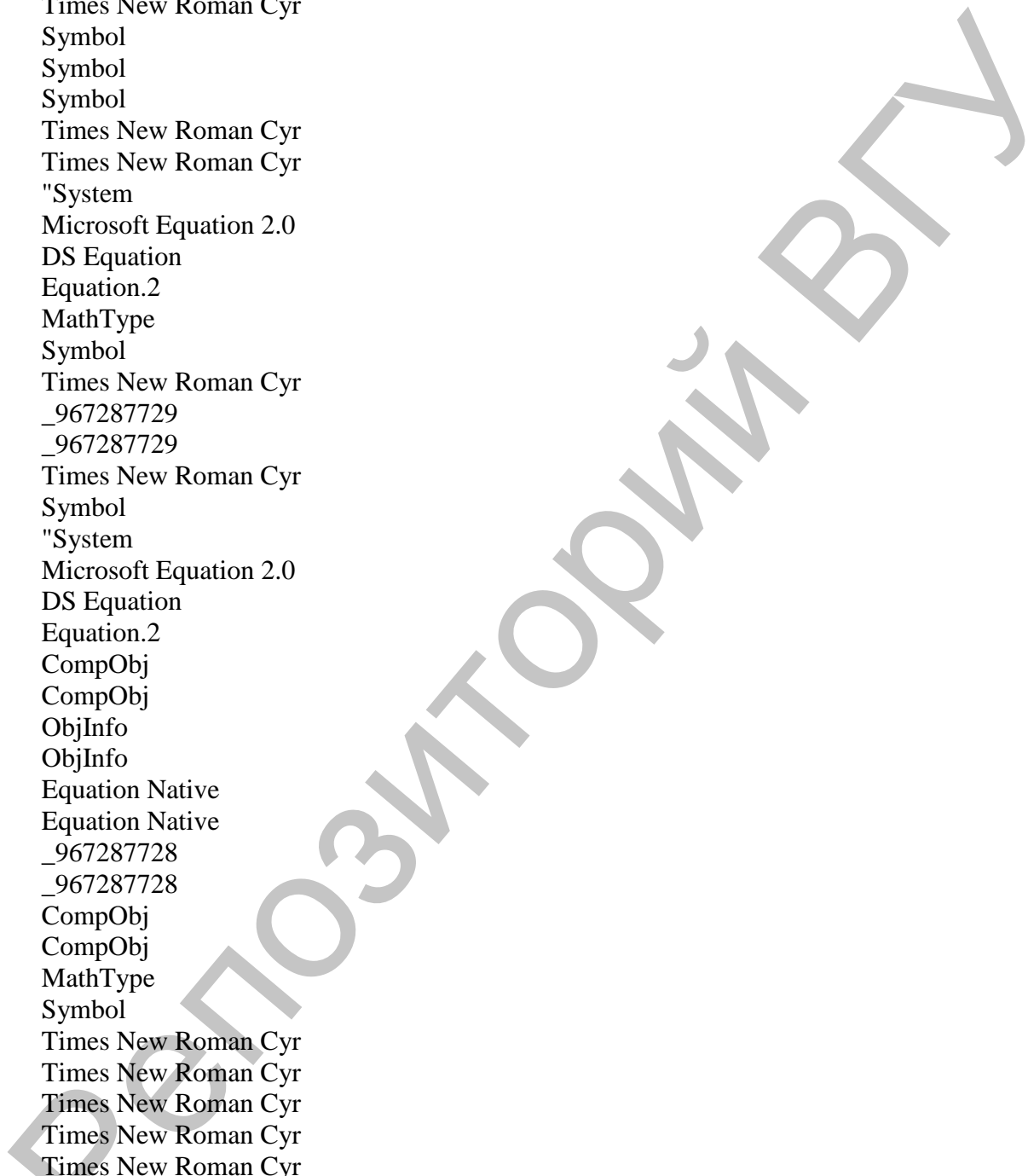
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287743  
\_967287743  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287741  
\_967287741  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287740  
\_967287740  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287739  
\_967287739  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
"System  
windows  
spooler  
priority  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287738  
\_967287738  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287737  
\_967287737  
'/HL)/H  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287736  
\_967287736  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287735  
\_967287735  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967287733  
\_967287733  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287732

\_967287732  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287731  
\_967287731  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967287730  
\_967287730  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
\_967287729  
\_967287729  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287728  
\_967287728  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2



ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287726  
\_967287726  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967287725  
\_967287725  
MathType  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New \_  
\_967287724  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287723  
\_967287723  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287722  
\_967287722  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967287721  
\_967287721  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
s New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
'Hl)/H  
\_967287720  
\_967287720  
MathType  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287718  
\_967287718  
MathType  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native



Equation Native  
\_967287717  
\_967287717  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287716  
\_967287716  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287715  
\_967287715  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287714  
\_967287714  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287713  
\_967287713  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0



DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287711  
\_967287711  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times Ne  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
w Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287710  
\_967287710  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287709  
\_967287709  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
\_967287708  
\_967287708  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287707  
\_967287707  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287706  
\_967287706  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287704  
\_967287704  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287703  
\_967287703  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287702  
\_967287702  
MathType

Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287701  
\_967287701  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287700  
\_967287700  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287699  
\_967287699  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287697  
\_967287697  
MathType  
Symbol  
Times  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287696  
\_967287696  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287695  
\_967287695  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj

CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287694  
\_967287694  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967287693  
\_967287693  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times Ne  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
w Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967287692  
\_967287692  
MathType  
Times New Roman Cyr



Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975755181  
\_975755181  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975755180  
\_975755180  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
&gEquation Native  
Equation Native

\_975755179  
\_975755179  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_975755178  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975755223  
\_975755223  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975755222  
\_975755222  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292701  
\_967292701  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292700  
\_967292700  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758130  
\_975758130  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758129  
\_975758129  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758128  
\_975758128  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975758127

\_975758127  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

\_975758126  
\_975758126  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

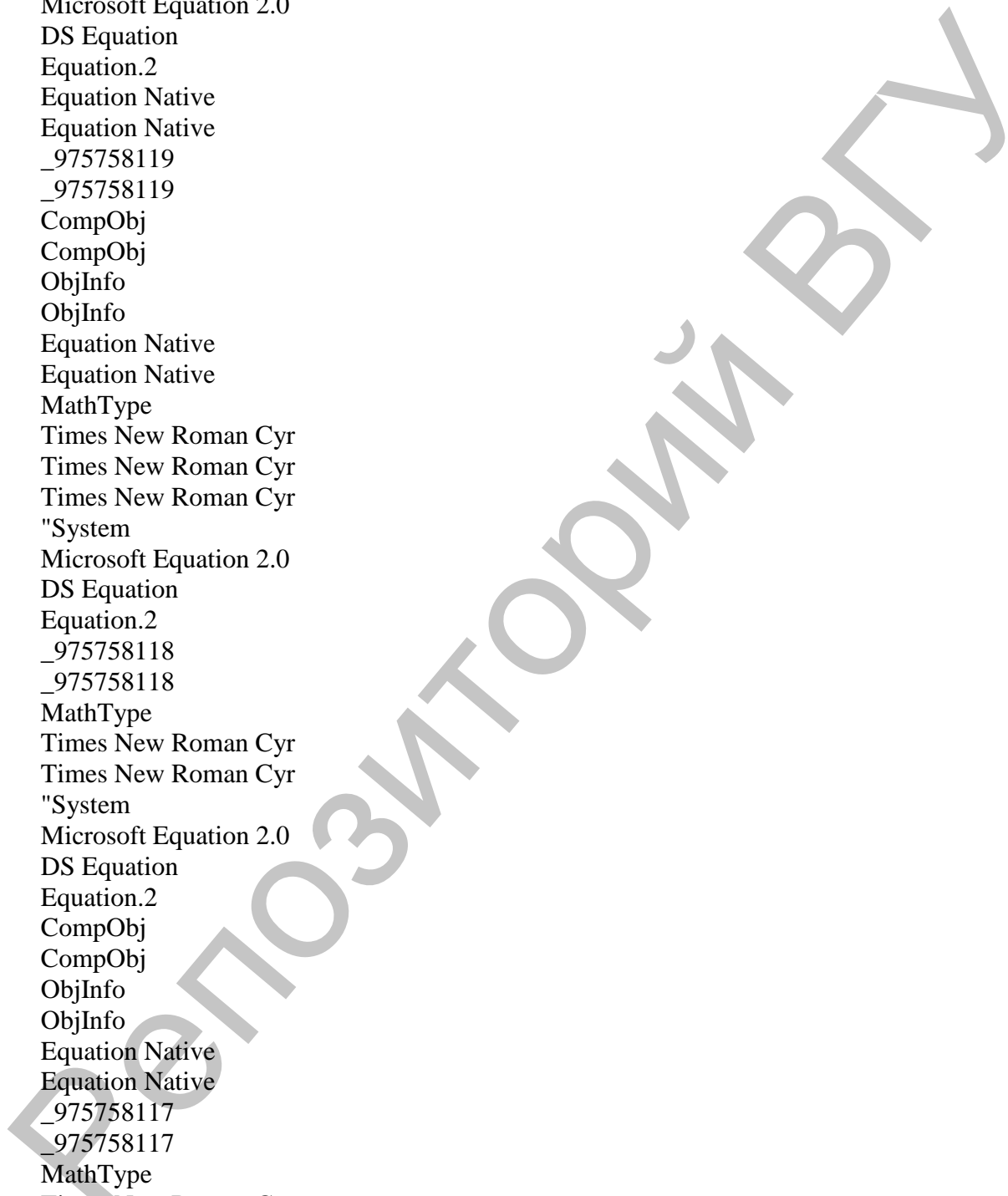
\_975758125  
\_975758125  
MathType  
Times New Roman Суэяя  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native

\_975758124  
\_975758124  
MathType  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975758123  
\_975758123  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758122  
\_975758122  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758120  
\_975758120  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType

Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758119  
\_975758119  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975758118  
\_975758118  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758117  
\_975758117  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0



DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758116  
\_975758116  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758115  
\_975758115  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New \_  
\_975758114  
Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo



ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758113  
\_975758113  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758112  
\_975758112  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758111  
\_975758111  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_975758110  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758109  
\_975758109  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975758108  
\_975758108  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975757701  
\_975757701  
CompObj  
CompObj

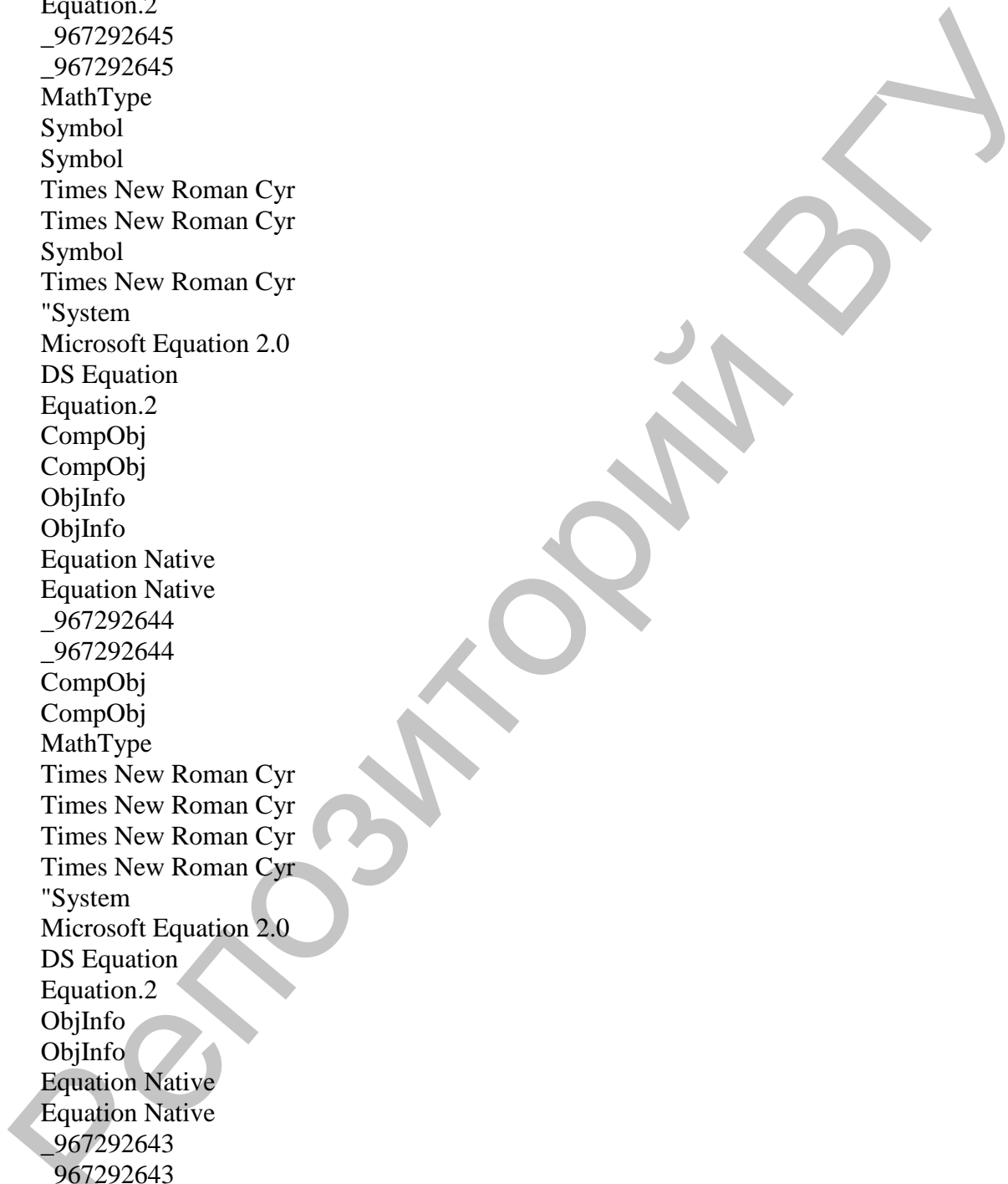
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975757700  
\_975757700  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975757699  
\_975757699  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975757698  
\_975757698  
MathType  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975757697  
\_975757697  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975757696  
\_975757696  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292653  
\_967292653  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292652  
\_967292652  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292651  
\_967292651  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_967292650  
\_967292650  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292648  
\_967292648  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292647  
\_967292647  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman CyE  
Equation Native  
\_967292646  
\_967292646  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292645  
\_967292645  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292644  
\_967292644  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292643  
\_967292643  
MathType  
Times New Roman Cyr  
HPHu  
ne  
y  
203



ууИГЪiQr=j00

w

}7>hK`жx

VR†>cH(8N+ë2Da

P

\$hPtG!wI

,

XУ04o¶YWwЪlë-eOГ

jXbG@jq\_A(&ЩÿЫ

\$RgH!D+з

5<)s

"

l\

B!P.+J

\_9A;x;

ivQ.jh

A)JS9z

RБлгхЦ['>vjuЪ ЪЙ€Q7%&32K4

3mOIX

#№XV[]]tCEU{

3шКw'Yki"

5Д;чтЛ/

5t,8CPo»п>XB~Io'

~3~xNГэYdI

QбÿX‘5†’,,.OЪ†M/ф%ee

zC©

szC4□ in

Kv1-(ZQyA,X°Ъ

>8€=GюO|ha2

x\_G+k

H!

Y'ÿU,ГhY8B}

O"ьтë...ЫПU]C

\$NкЪc@Fdd

9

`=h;o8negчсK\$C

"Ы"Шj%oSЫт.ьк@щв</ЪльmA}eь\$zD□PG)

WulP%Д[q

HhчlАь

aЦ|ФhPMГГ1ъУ8в<s?ЯjQItj

gФЁG,Бÿ†мхСН†Набй г

L!

g.../,,xС

гжh={Jhль8qÿDf

b

:

OГ8\*:

I



、  
&5L"ю”  
/  
%  
fMΠAF^Φ:F  
i^Y}! n'EÿrШA№  
"  
-  
xjOMOЧ-i6Zi)gmEl<†  
!  
IFZц~ε4kbo  
\*BOГй5 FЩaK7LtYW5NnDK-Yi&Os  
FP  
4k  
Ж,@a:\*ËS  
、  
q!`r\HZ;†  
!  
o  
3БЦ—VЛЬ%Tyh3YR<LzZ6<E  
8  
8g-3}iCGq08@жж  
9St¶N0§i.o9†  
]y´кHX4 \*+  
-11 }<-  
<\_ 'A  
7  
u  
Gэъа‘gHЩ(№X<}K“,<'  
.rБ\ÿP#d\_0}3  
ун5AΠi\_#Чÿz3+Wл,G}  
>9G\JMn@z  
r-&l~>q|a;)pM6p\_WJ!ъh}  
}39=.w`°Q-  
CE<"ZU  
G  
+ьiiшу—C.JS,,CL  
ME<#Ъ4Kgne  
A%СЧOEsI3TиЩ[SI3q'w  
?  
8ÿ5Xj:ME<#Z  
gn  
3=  
dc<Kg)pa  
veъа‘пгиQPX<zЙTy2H  
5~Г%FO-л0T  
#  
UUydOЦ=г Bs«објЛ  
0зE~S3Aйxz3K&10

J  
}  
kNn  
E~!>R]i«1N<ZЦМ  
QH<eyEльЎЁ¶SŸsЬ/Г3Ok>  
}v  
UYJD,T  
"  
EЌZ5flyWe  
G  
+eз|C|!  
)  
\‘MщUuP  
ей•ГtS2ТаЯPMG[ЦRhPkf  
~АюВ ц`/d=3+Iar...№  
4K—I/}O^Щ  
-yO  
M&0FKd  
=  
v\_P\+h  
3wv\_i>M`ль+x%A  
0Щ(√BBNAO X+  
9  
)  
0€0Ĭ.eiйjF%R...ё,КУЖФSeBT№[ьЯs9J;u  
}3ZEDhpS  
\*tC  
B  
:Љÿ@Nt'=F·-K\ř35  
}3ZEDhpS  
\*tC  
B  
:Љÿ@Nt'=F·-K\ř35  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292641  
\_967292641  
MathType

Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292640  
\_967292640  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292639  
\_967292639  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292638  
\_967292638  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292637  
\_967292637  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967292636  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
\_967292634  
\_967292634  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292633  
\_967292633  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292632  
\_967292632  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292631  
\_967292631  
MathType

Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292630  
\_967292630  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975915248  
\_975915248  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292625  
\_967292625  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292624  
\_967292624  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292623  
\_967292623  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292622  
\_967292622  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType

Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967292621  
\_967292621  
MathType  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292619  
\_967292619  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native





\_975916166  
\_975916166  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916165  
\_975916165  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916164  
\_975916164  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975916163  
\_975916163  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916162  
\_975916162  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916161  
\_975916161  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation



Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916160  
\_975916160  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_975916159  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916158  
\_975916158  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916157  
\_975916157

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916156  
\_975916156  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975916155  
\_975916155  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916154

\_975916154  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916153  
\_975916153  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916152  
\_975916152  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975916150  
\_975916150  
MathType  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916149  
\_975916149  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916148  
\_975916148  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916147  
\_975916147  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_975916146  
\_975916146  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916145  
\_975916145  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916144  
\_975916144  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916143  
\_975916143  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975916142  
\_975916142  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916141  
\_975916141  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation



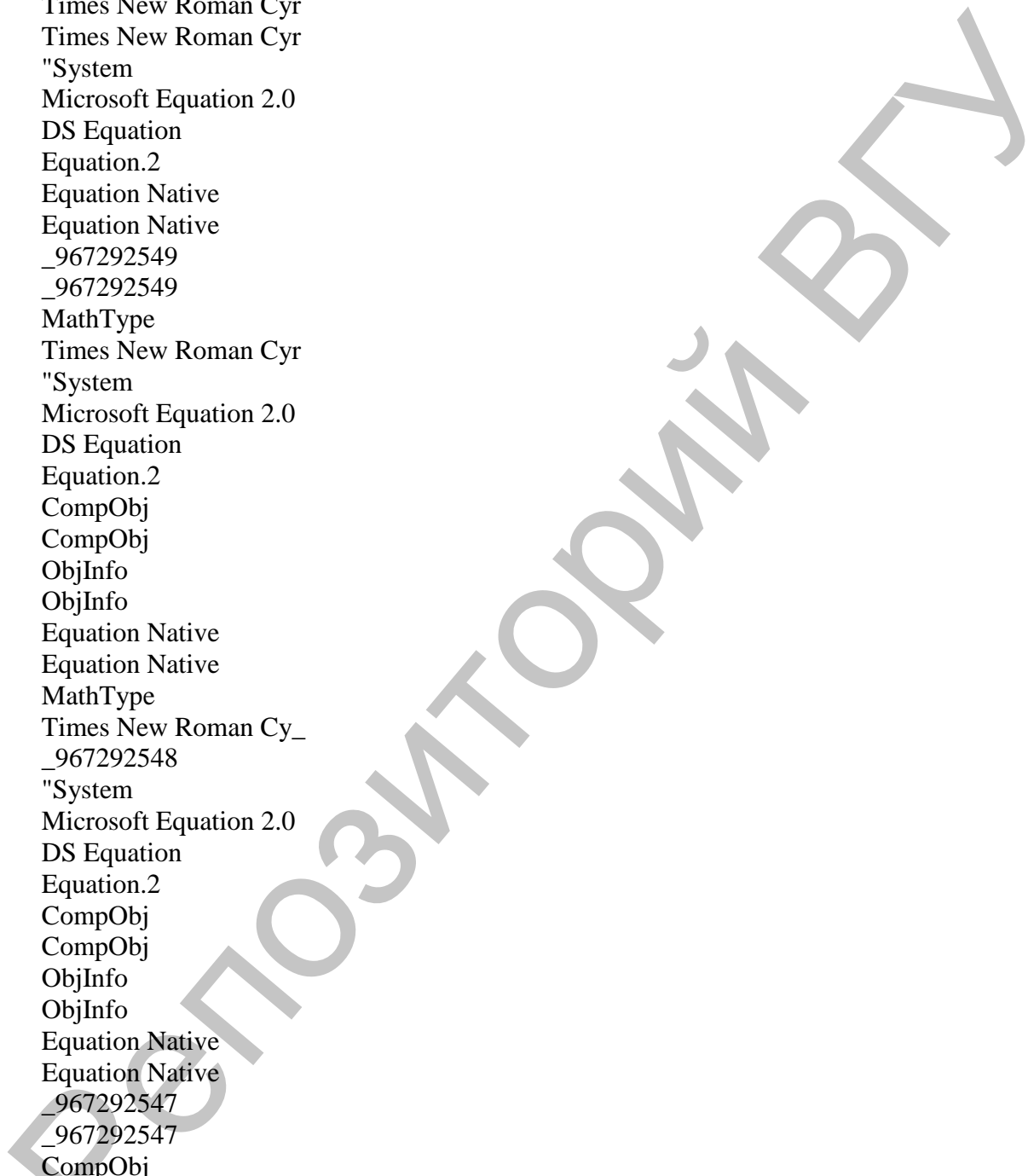
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916140  
\_975916140  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916139  
\_975916139  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
GÄ\_975916138  
\_975916138  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916137  
\_975916137  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975916136  
\_975916136  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman CyE  
Equation Native  
\_975916135  
\_975916135  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_967292593  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292556  
\_967292556  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292555  
\_967292555  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292554  
\_967292554

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292553  
\_967292553  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292551  
\_967292551  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292550  
\_967292550  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292549  
\_967292549  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_967292548  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292547  
\_967292547  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol



Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292546  
\_967292546  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967292544  
\_967292544  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

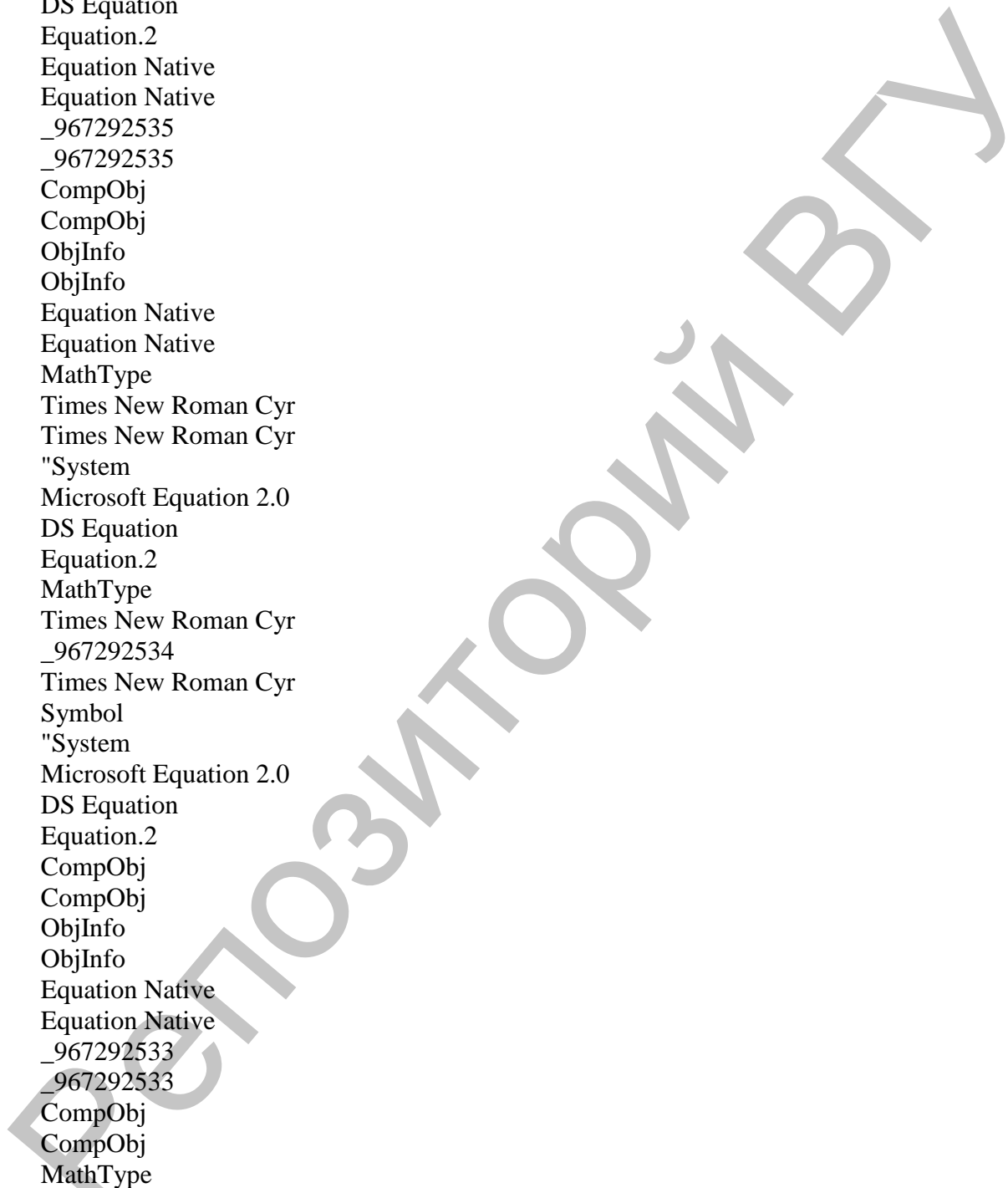


MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New \_  
\_967292543  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292542  
\_967292542  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292541  
\_967292541  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292540  
\_967292540  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_967292539  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292537  
\_967292537  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292536  
\_967292536  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType



Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292535  
\_967292535  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967292534  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292533  
\_967292533  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol



Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292532  
\_967292532  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman CyE  
Equation Native  
\_967292530  
\_967292530  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967292529  
Times New Roman Cyr  
Symbol

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292528  
\_967292528  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292527  
\_967292527  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292526  
\_967292526  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292525  
\_967292525  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292523  
\_967292523  
MathType  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292522  
\_967292522  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292521  
\_967292521  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_967292520  
\_967292520  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292519  
\_967292519  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292518  
\_967292518  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman CyE  
Equation Native  
\_967292516  
\_967292516  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292515  
\_967292515  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292514

\_967292514  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975919800  
\_975919800  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292513  
\_967292513  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times Ne  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
w Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292512  
\_967292512  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292511  
\_967292511  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
ing Changes  
Tab Stop C  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292509  
\_967292509  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo



MathType  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292508  
\_967292508  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292507  
\_967292507  
MathType  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292506  
\_967292506  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292505  
\_967292505  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292504  
\_967292504  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292502  
\_967292502  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292501  
\_967292501  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292500  
\_967292500  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292499  
\_967292499  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292498  
\_967292498  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292497  
\_967292497  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292495  
\_967292495  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292494

\_967292494  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292493  
\_967292493  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292492  
\_967292492  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292491  
\_967292491  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292490  
\_967292490  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292488  
\_967292488  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292487  
\_967292487

CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292486  
\_967292486  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
`AEquation Native  
Equation Native  
\_967292485  
\_967292485  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292484  
\_967292484  
MathType

Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292483  
\_967292483  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292481  
\_967292481  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292480  
\_967292480  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New



CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292479  
\_967292479  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292478  
\_967292478  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

\_967292477  
\_967292477  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292475  
\_967292475  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_967292474  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292473  
\_967292473  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292472  
\_967292472  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Equation Native  
\_967292471  
\_967292471  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman

Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292470  
\_967292470  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292468  
\_967292468  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292467  
\_967292467  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr

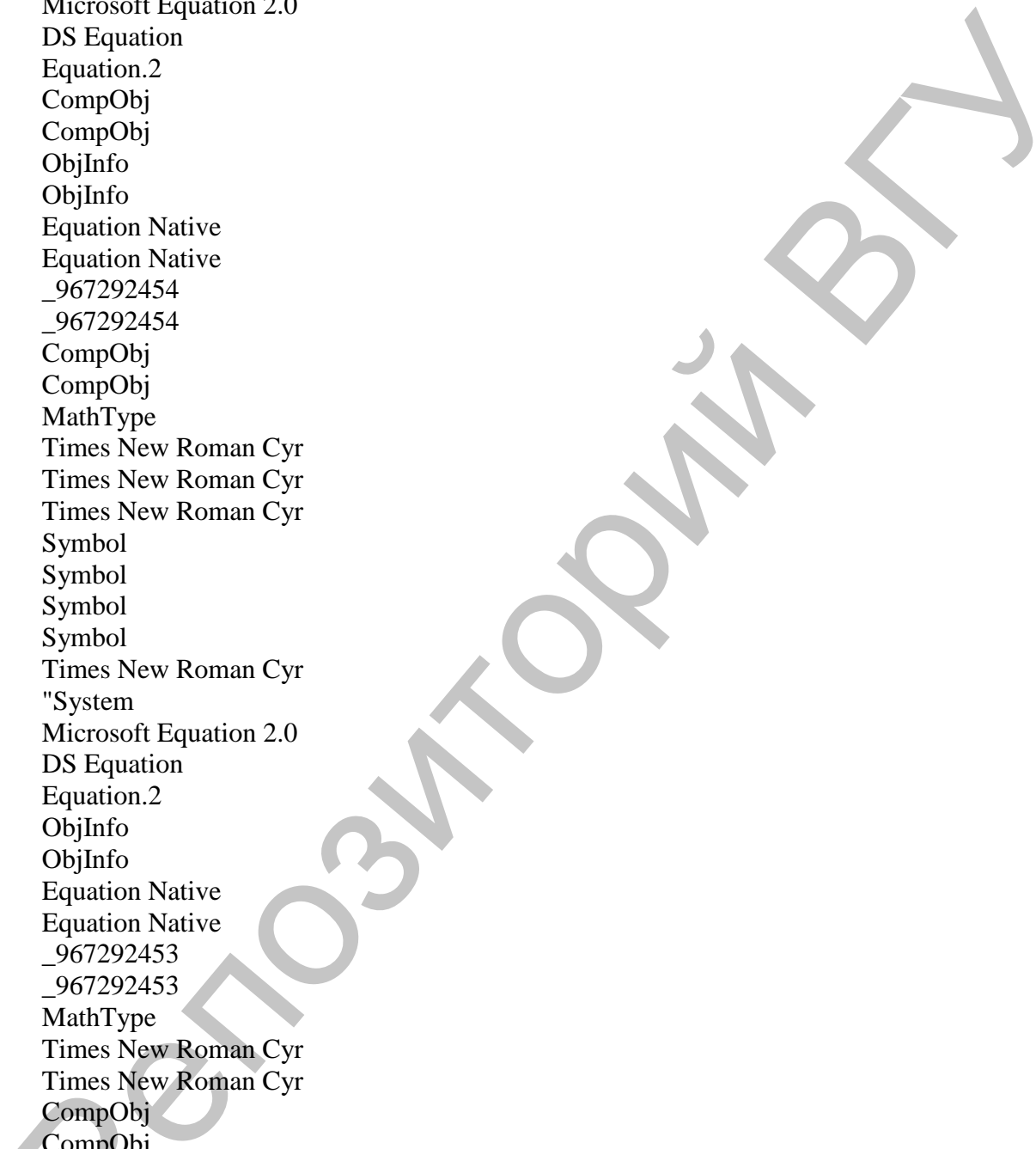
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292466  
\_967292466  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292465  
\_967292465  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292464  
\_967292464  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

ПОЗИТОРИЙ ВГУ

DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292463  
\_967292463  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292461  
\_967292461  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_967292460  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native

Equation Native  
\_967292459  
\_967292459  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292458  
\_967292458  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman CyE  
Equation Native  
\_967292457  
\_967292457  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292456  
\_967292456  
MathType

Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292454  
\_967292454  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292453  
\_967292453  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native





\_967292452

\_967292452

MathType

Times New Roman Cyr

"System

Microsoft Equation 2.0

DS Equation

Equation.2

CompObj

CompObj

ObjInfo

ObjInfo

Equation Native

Equation Native

MathType

Symbol

-Ä \_967292451

\_967292451

Times New Roman Cyr

Symbol

Times New Roman Cyr

"System

Microsoft Equation 2.0

DS Equation

Equation.2

CompObj

CompObj

ObjInfo

ObjInfo

Equation Native

Equation Native

\_967292450

\_967292450

MathType

Symbol

Times New Roman Cyr

CompObj

CompObj

Symbol

Symbol

Symbol

Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr

"System

Microsoft Equation 2.0

DS Equation

Equation.2

ObjInfo

ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
\_967292449  
\_967292449  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292447  
\_967292447  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_967292446  
\_967292446  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292445

\_967292445  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292444  
\_967292444  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292443  
\_967292443  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
\_967292442  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292440  
\_967292440  
MathType  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292439  
\_967292439  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292438  
\_967292438  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
\_967292437  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292436  
\_967292436  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292435  
\_967292435  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292433  
\_967292433  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292432  
\_967292432  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292431  
\_967292431  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292430  
\_967292430

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292429  
\_967292429  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975920523  
\_975920523  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975920522  
\_975920522  
MathType  
Symbol  
"System  
CompObj  
CompObj  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975920551  
\_975920551  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975920550  
\_975920550  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation



Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
\_967292422  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292420  
\_967292420  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292419  
\_967292419  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292418  
\_967292418  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292417  
\_967292417  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292416  
\_967292416  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292415  
\_967292415  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman CyE  
Equation Native  
\_967292413  
\_967292413  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292412  
\_967292412  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292411  
\_967292411  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292410

\_967292410  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
s New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975920818  
\_975920818  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292407  
\_967292407  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292406  
\_967292406  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292405  
\_967292405  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967292404  
\_967292404  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
\_967292403  
\_967292403  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292402  
\_967292402  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292400  
\_967292400  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Symbol  
-Å Equation Native  
Equation Native  
\_967292399  
\_967292399

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292398  
\_967292398  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292397  
\_967292397  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292396  
\_967292396  
MathType

Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman  
"System  
Times Ne  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292395  
\_967292395  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292393  
\_967292393  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native



Equation Native  
\_967292392  
\_967292392  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292391  
\_967292391  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975920867  
\_975920867  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292390

\_967292390  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292389  
\_967292389  
MathType  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292388  
\_967292388  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native

\_967292386  
\_967292386  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292385  
\_967292385  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292383  
\_967292383  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292382  
\_967292382  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292381  
\_967292381  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292380  
\_967292380  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

\_967292378  
\_967292378  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292377  
\_967292377  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292376  
\_967292376  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2



\_967292375

\_967292375

MathType

Symbol

Symbol

Symbol

Symbol

Symbol

Symbol

Symbol

Symbol

Times New Roman

Times New Roman

Times New Roman

Symbol

Symbol

Symbol

Times New Roman

"System

tuFilterClass

regedi

Microsoft Equation 2.0

DS Equation

Equation.2

CompObj

CompObj

ObjInfo

ObjInfo

Equation Native

Equation Native

\_967292373

\_967292373

Symbol

CompObj

CompObj

MathType

Symbol

Symbol

Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr

Symbol

Symbol

Times New Roman Cyr

"System

Microsoft Equation 2.0

DS Equation

Equation.2

ObjInfo

ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
\_967292372  
\_967292372  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292371  
\_967292371  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292370  
\_967292370  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292369  
\_967292369  
CompObj

CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292368  
\_967292368  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967292367  
\_967292367  
MathType  
Symbol  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr



Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292365  
\_967292365  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292363  
\_967292363  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292362  
\_967292362  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292361  
\_967292361  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292359  
\_967292359  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292358  
\_967292358  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman<sup>2</sup>  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
"System  
ath  
Size: Full  
Zoom:  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292357  
\_967292357  
MathType  
Symbol  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2



Equation Native  
\_967292356  
\_967292356  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292355  
\_967292355  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292353  
\_967292353  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292352  
\_967292352  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292351  
\_967292351  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292350  
\_967292350  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292349  
\_967292349  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292348  
\_967292348  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292347  
\_967292347  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292345  
\_967292345  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292344  
\_967292344

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292343  
\_967292343  
MathType  
Times New Roman  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292342  
\_967292342  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

MT Extra  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292341  
\_967292341  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292340  
\_967292340  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
uation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292338  
\_967292338  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

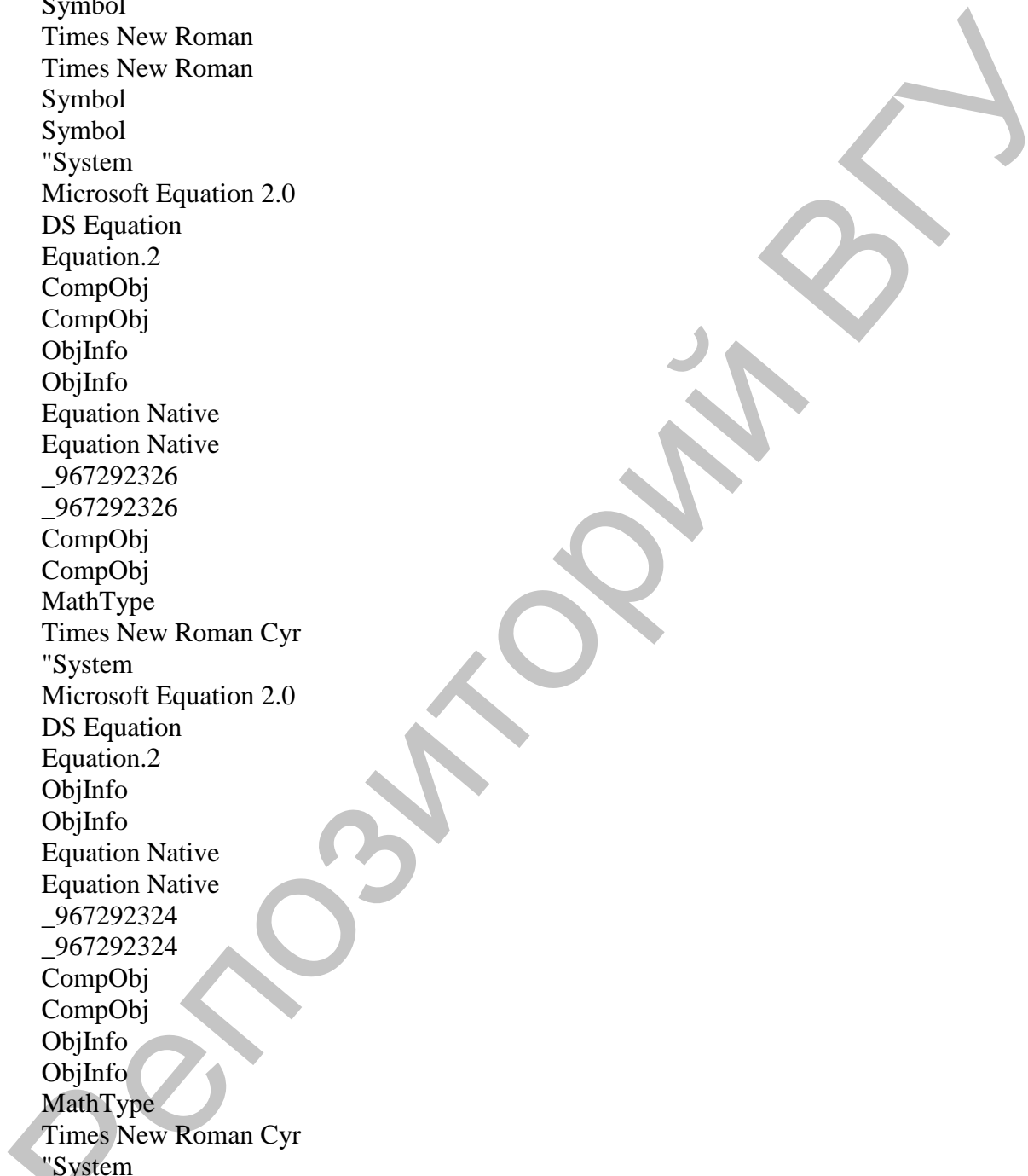


Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292337  
\_967292337  
MathType  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Symbol  
\_967292336  
\_967292336  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292335  
\_967292335  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292334  
\_967292334  
MathType  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292333  
\_967292333  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292331  
\_967292331  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
\_967292330  
\_967292330  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292329  
\_967292329  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292328  
\_967292328  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
&#x967292327

\_967292327  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292326  
\_967292326  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292324  
\_967292324  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292323  
\_967292323



MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292322  
\_967292322  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292321  
\_967292321  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292320  
\_967292320  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292319  
\_967292319  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967292318  
\_967292318  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292313  
\_967292313  
New Roman  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292312  
\_967292312  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ÆEquation Native  
Equation Native  
\_967292311  
\_967292311  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
\_967292310  
\_967292310  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292309  
\_967292309  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292307  
\_967292307  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967292306  
\_967292306  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol



Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_975925080  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976524374  
\_976524374  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975925078  
\_975925078  
MathType  
Symbol  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975925077  
\_975925077  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
-Ä \_967294475  
\_967294475  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294474  
\_967294474  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294472  
\_967294472

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294471  
\_967294471  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294465  
\_967294465  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294463  
\_967294463  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj

Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976526086  
\_976526086  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294458  
\_967294458  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_967294457  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System

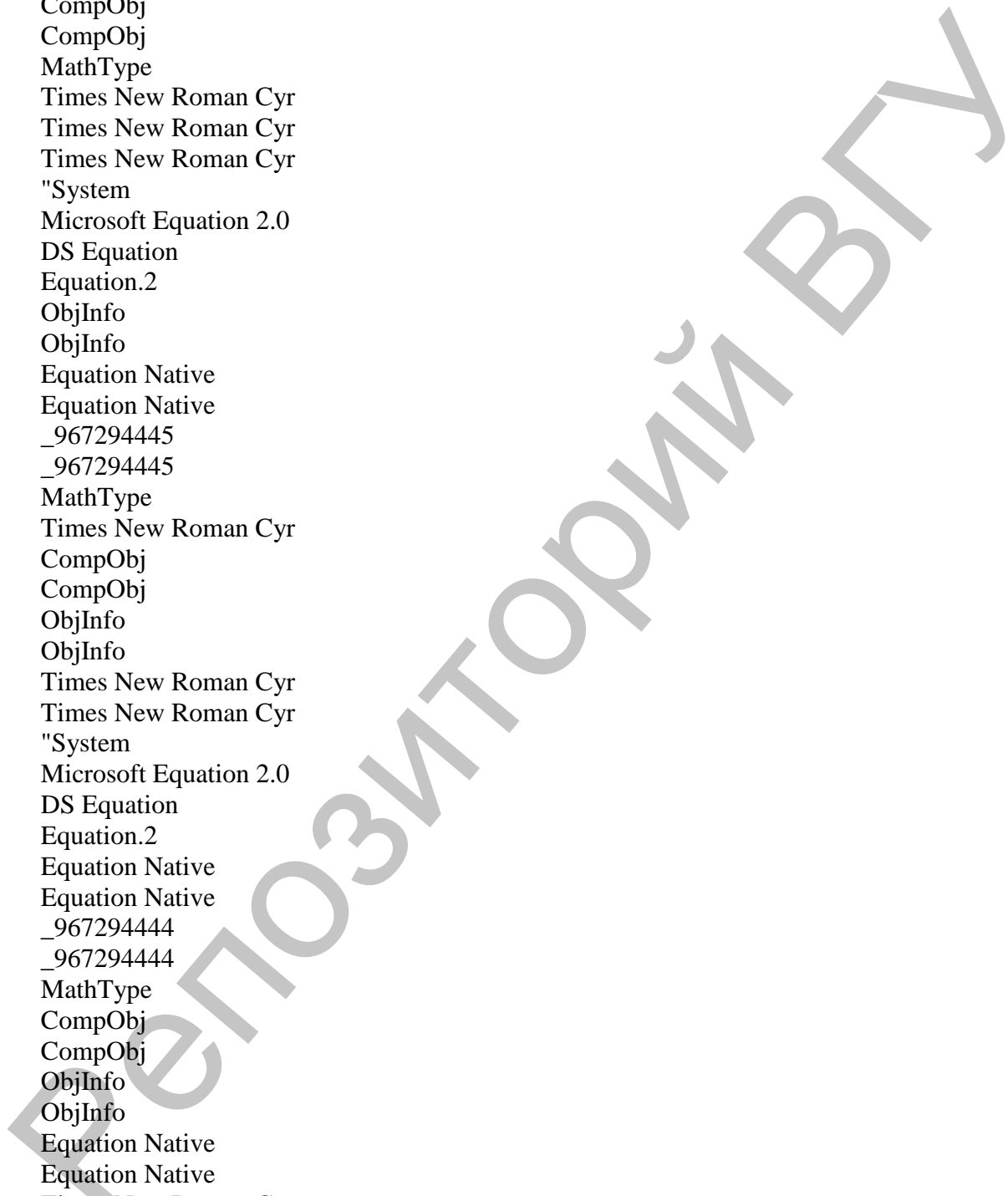
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294456  
\_967294456  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294455  
\_967294455  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native



\_967294454  
\_967294454  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_967294452  
\_967294452  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294451  
\_967294451  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294450  
\_967294450  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294449  
\_967294449  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294448  
\_967294448  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
\_967294447  
\_967294447  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294445  
\_967294445  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294444  
\_967294444  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation



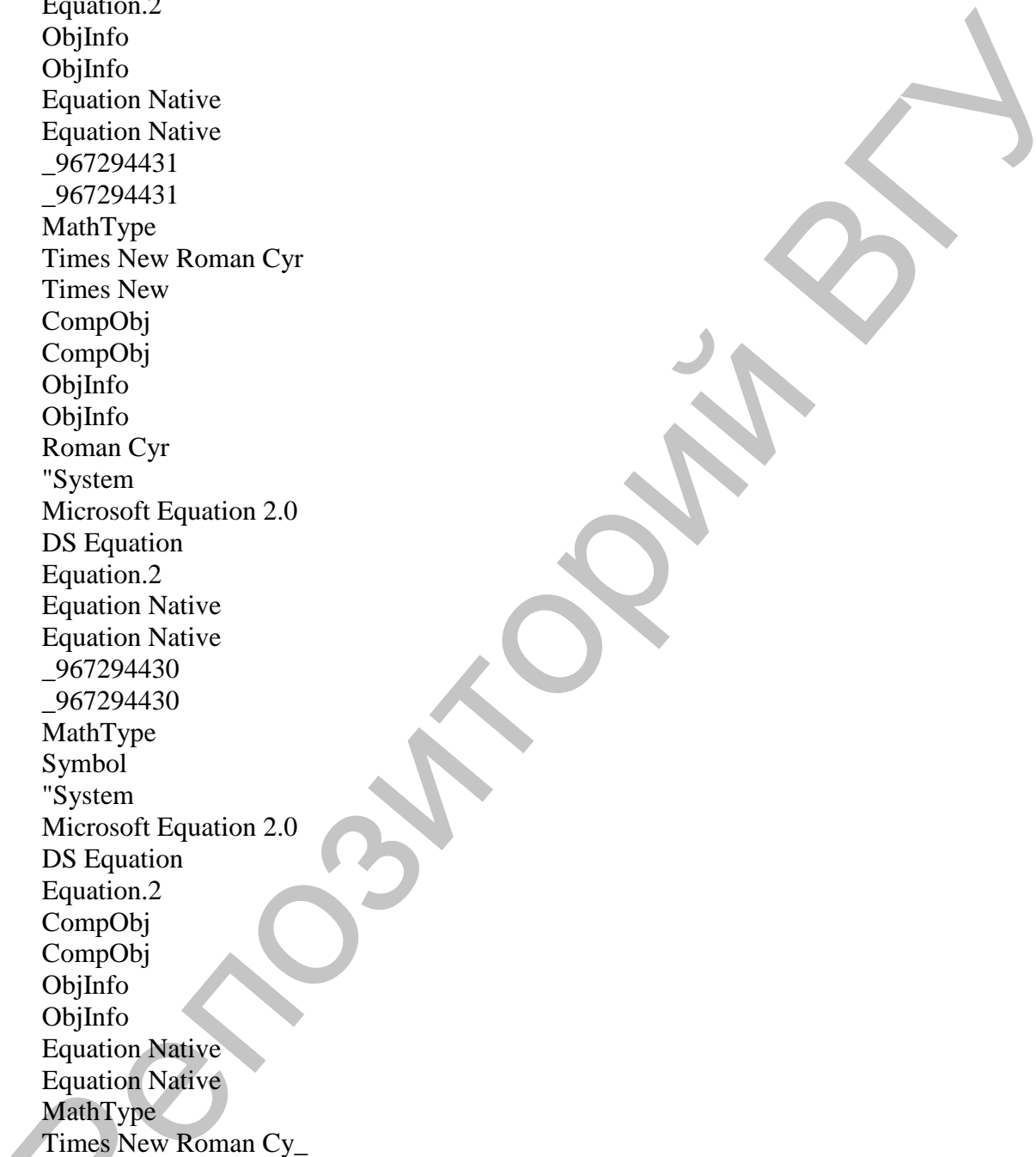


Equation.2  
\_967294443  
\_967294443  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294442  
\_967294442  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294441  
\_967294441  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
uation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294440

\_967294440  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
\_967294438  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294437  
\_967294437  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294436  
\_967294436  
CompObj

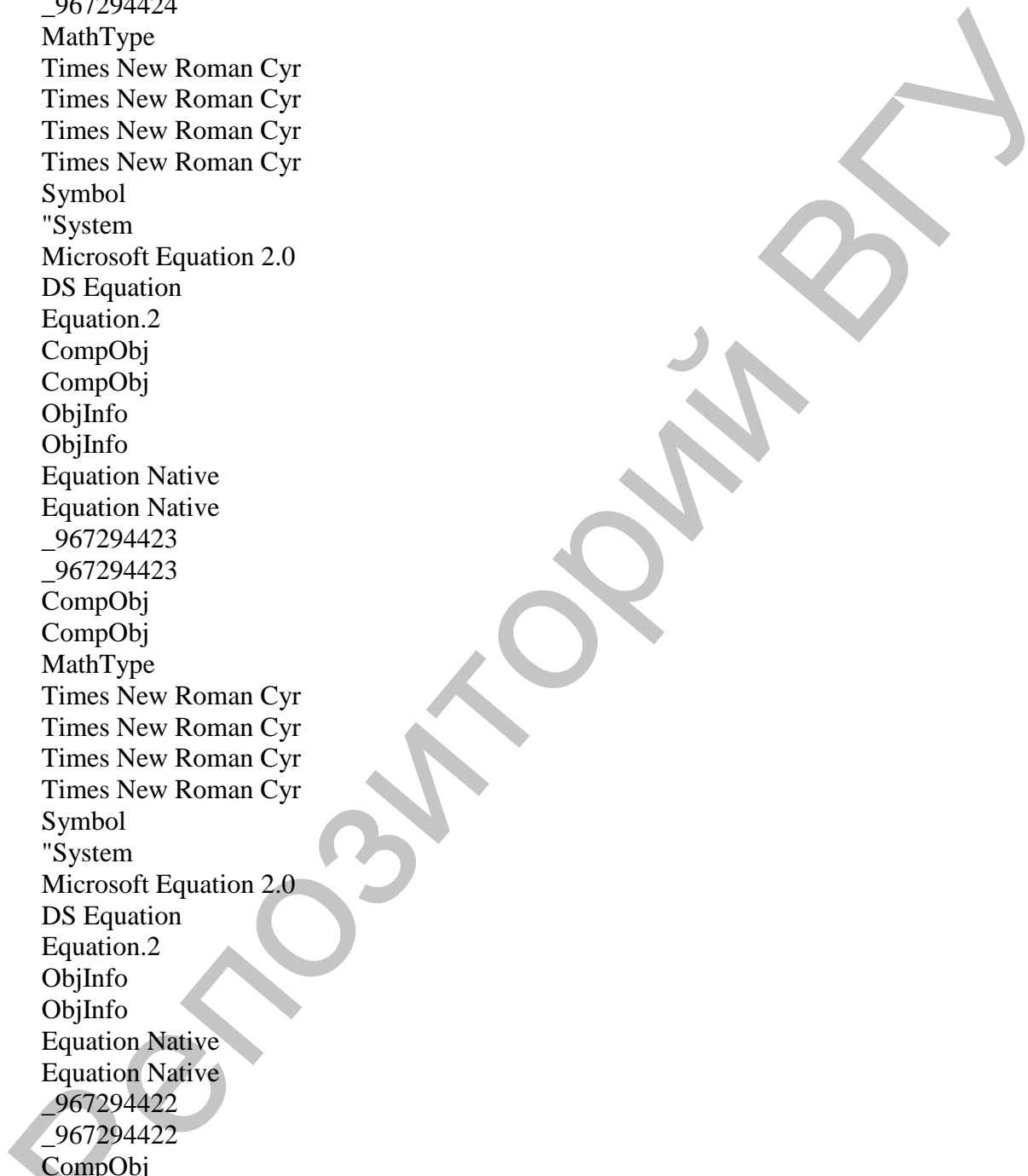
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294435  
\_967294435  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294434  
\_967294434  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294432  
\_967294432  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294431  
\_967294431  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294430  
\_967294430  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_967294429  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo



ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294428  
\_967294428  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294427  
\_967294427  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294425  
\_967294425  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294424  
\_967294424  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294423  
\_967294423  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294422  
\_967294422  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr



Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294421  
\_967294421  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times Ne  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
w Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294419  
\_967294419  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294418  
\_967294418  
uation

Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294417  
\_967294417  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294416  
\_967294416  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman  
Symbol  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294415  
\_967294415

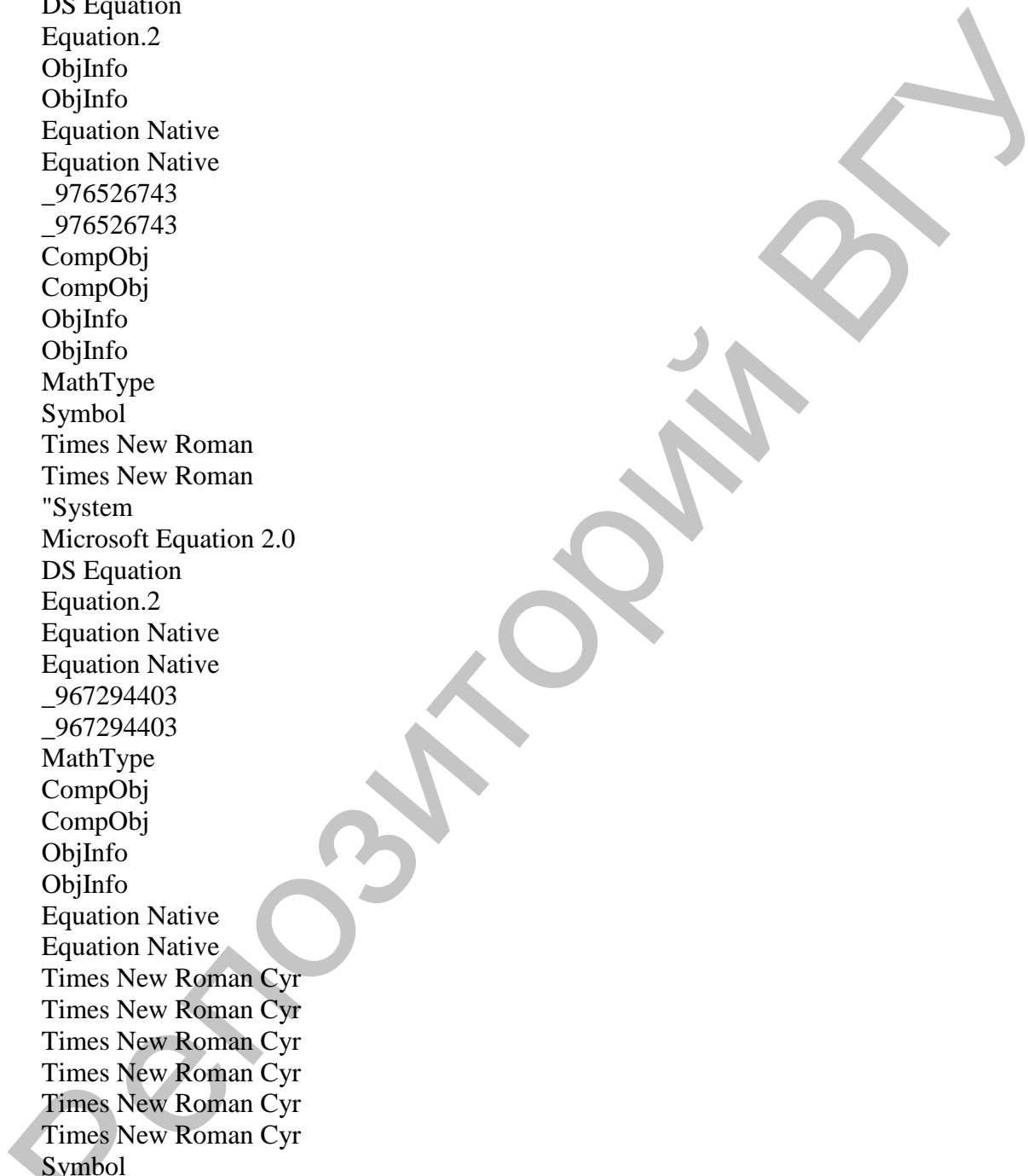


MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294414  
\_967294414  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294412  
\_967294412  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294411  
\_967294411  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
X\_967294410  
X\_967294410  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294409  
\_967294409  
MathType  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294408  
\_967294408

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294407  
\_967294407  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
`Ã\_967294405  
\_967294405  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294404  
\_967294404  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman

Times New Roman  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976526743  
\_976526743  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294403  
\_967294403  
MathType  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2



MathType  
\_967294402  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294401  
\_967294401  
MathType  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294400  
\_967294400  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native

Equation Native  
\_967294398  
\_967294398  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
\_967294397  
\_967294397  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294396  
\_967294396  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294395  
\_967294395  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294394  
\_967294394  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
\*\_967294392  
Symbol  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294391  
\_967294391  
MathType

Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294390  
\_967294390  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman CyE  
Equation Native  
\_967294389  
\_967294389  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294388  
\_967294388  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo



Equation Native  
Equation Native  
\_967294387  
\_967294387  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294386  
\_967294386  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294384  
\_967294384  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294383  
\_967294383  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294359  
\_967294359  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976529588  
\_976529588  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman

Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294357  
\_967294357  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
\_967294356  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976529706  
\_976529706  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman

ПОЗИТОРИЙ ВГУ

Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294354  
\_967294354  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294353  
\_967294353  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294352  
\_967294352  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294350  
\_967294350  
uation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294349  
\_967294349  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
\_967294348  
\_967294348  
CompObj  
CompObj

ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_967294347  
\_967294347  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294346  
\_967294346  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_967294345

\_967294345  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Symbol  
Symbol  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_974634604  
\_974634604  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_974634603  
\_974634603  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo

Equation Native  
Equation Native  
\_974634602  
\_974634602  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974636507  
\_974636507  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_974636506  
\_974636506  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr



Times New \_  
\_974636505  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974636504  
\_974636504  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974636503  
\_974636503  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_974636502  
\_974636502  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_974636501  
\_974636501  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974710212  
\_974710212  
MathType  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974710211  
\_974710211  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System

Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975418517  
\_975418517  
MathType  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
#"&54632  
`Ã\_975418516  
\_975418516  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975418515  
\_975418515  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975418514

\_975418514  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975418791  
\_975418791  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
`Ã\_975418912  
\_975418912  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975418903  
\_975418903  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975478643  
\_975478643  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975478642  
\_975478642  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
uation  
Equation.2  
`A\_975478908  
\_975478908  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975478906

\_975478906  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
uation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_974710588  
\_974710588  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975499717  
\_975499717  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975499716  
\_975499716  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975499715  
\_975499715  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System

MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975499714  
\_975499714  
Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cy  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747307  
\_975747307  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747306  
\_975747306  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747305  
\_975747305  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747304  
\_975747304  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747303  
\_975747303  
MathType  
Symbol  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo

\_975747302

\_975747302

MathType

Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr

"System

ObjInfo

ObjInfo

\_975747301

\_975747301

MathType

Symbol

"System

ObjInfo

ObjInfo

\_975747300

\_975747300

MathType

Symbol

Symbol

"System

ObjInfo

ObjInfo

\_975747299

\_975747299

MathType

Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr

"System

ObjInfo

ObjInfo

\_975747298

\_975747298

MathType

Symbol

"System

ObjInfo

ObjInfo

\_975747297

\_975747297

MathType

Times New Roman Cyr

Times New Roman Cyr

"System

MathType

Symbol

ObjInfo

ObjInfo

\_975747296



\_975747296  
MathType  
Symbol  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747295  
\_975747295  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747294  
\_975747294  
Roman Cyr  
"System  
MathType  
Times New Roman Cy  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975747293  
\_975747293  
Times New Roman Cyr  
"System  
ObjInfo  
ObjInfo  
\_975756597  
\_975756597  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975752762  
\_975752762  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975752761  
\_975752761  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975752760  
\_975752760  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975752758  
\_975752758  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
\_975754007  
\_975754007  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975754006  
\_975754006  
MathType  
Times New Roman  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975754005  
\_975754005  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975754004  
\_975754004

CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_975915081  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975915080  
\_975915080  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975919610  
\_975919610  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj

CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975919609  
\_975919609  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_975919608  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975919607  
\_975919607  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native

Equation Native  
\_975919606  
\_975919606  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975919605  
\_975919605  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_975919604  
\_975919604  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975919603  
\_975919603

CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975919602  
\_975919602  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975919601  
\_975919601  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Times New Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New \_  
\_975919599

Roman Cyr  
Symbol  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975921710  
\_975921710  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman  
Times New Roman  
"System  
" "\$##\$####"\$#"##"  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_975921709  
\_975921709  
"\$#\$&#\$&###!#% !##!"#\$%(\$%'  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_975921708  
\_975921708  
MathType  
Times New Roman Cyr



"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Symbol  
-Ä \_976525549  
\_976525549  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976525548  
\_976525548  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976526048  
\_976526048  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0

DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_976526047  
\_976526047  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_976528184  
\_976528184  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976528183  
\_976528183  
MathType  
Times New Roman Cy  
CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native

\_976528182  
\_976528182  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_976528181  
\_976528181  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_976528180  
\_976528180  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976528179  
\_976528179  
MathType  
Times New Roman Cy

CompObj  
CompObj  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976528178  
\_976528178  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_976528177  
\_976528177  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
\_976528176  
\_976528176  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation

Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976528174  
\_976528174  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New  
CompObj  
CompObj  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976528173  
\_976528173  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_976528172  
\_976528172  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr

"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cy\_  
\_976528171  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976528170  
\_976528170  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976528169  
\_976528169  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_976528168

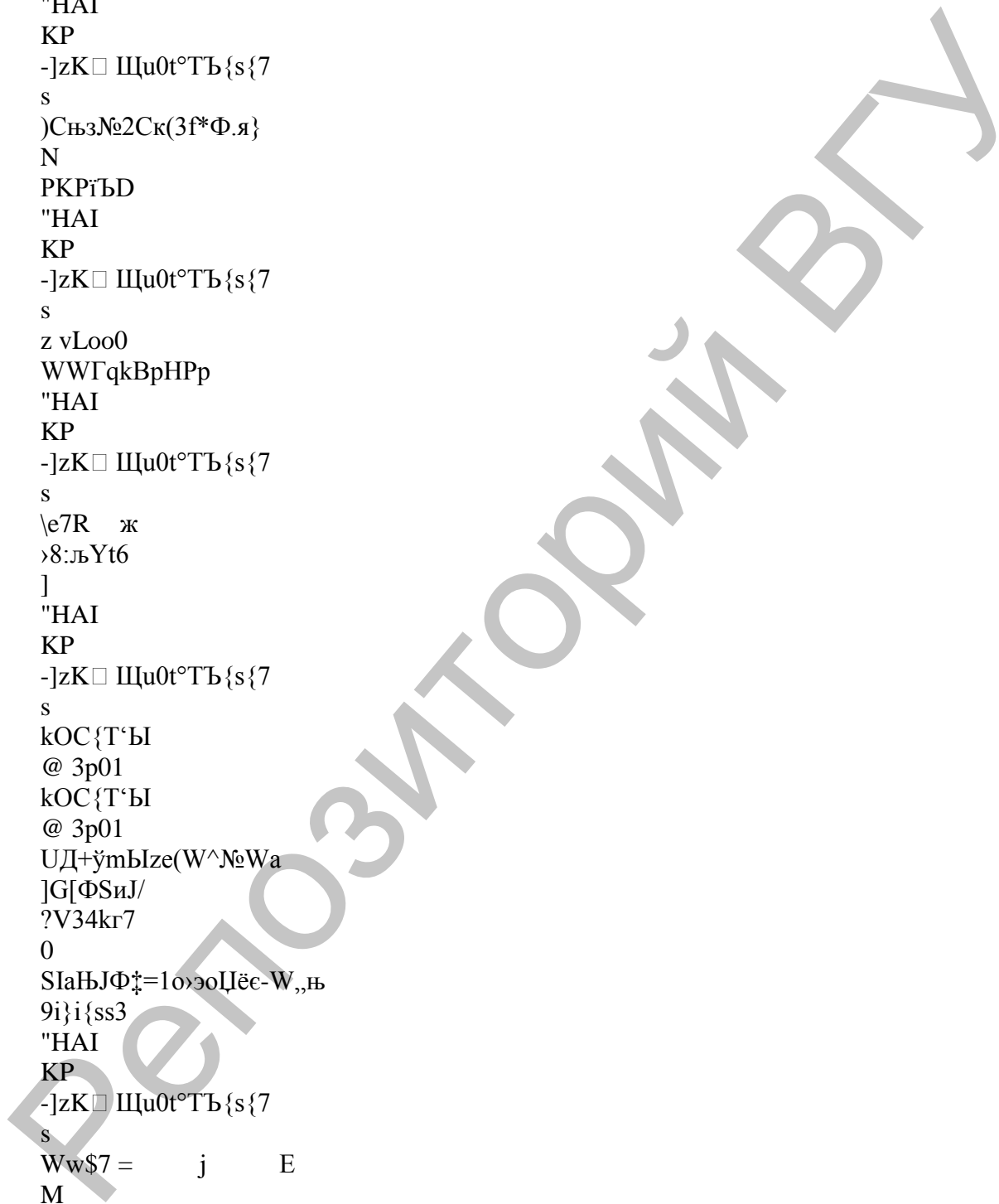
\_976528168  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New \_  
\_976528167  
Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976528166  
\_976528166  
CompObj  
CompObj  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
\_976528165  
\_976528165  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo

ObjInfo  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Equation Native  
Equation Native  
\_976528164  
\_976528164  
CompObj  
CompObj  
ObjInfo  
ObjInfo  
Equation Native  
Equation Native  
MathType  
Times New Roman Cyr  
Times New Roman Cyr  
"System  
Microsoft Equation 2.0  
DS Equation  
Equation.2  
Normal.dot  
Korchevskaya  
Microsoft Office Word  
/,Jfjz]zfR:Ш[ц;e  
% □ Xh№NЧ^wґмН¶ЫЬ·«Ю!В;Ei(Cd  
X1}I  
h  
ҮТЄX}RШE0x  
CGgDİbz+-v  
CGgDİbz+-v  
CGgDİbz+-v  
ME<#ZU  
g  
r  
@м  
6ZIҮдузЯ(),к?e  
\$  
Kgc  
8  
`мЭ хҮс5@94  
`мЭ хҮс5@94  
uГги.<нДлр №E: □ ёPsH.'H7  
n`n  
T@Иё g6`SAk



LzQH)J0  
hбїр  
Хд  
\gaegc  
aS“ВхQў-  
%В  
1ArЁи;KGEльW1  
w-uo№8\_J  
{c :ЭЯнГ#№=rZo<йгSMГfjeSазЉ†IDL™KТуЧа)  
aa\$hz+k%  
|  
\$c<jL“I8Nn  
M~)Є[f|2MR  
?U6  
v?%o'a,,l9wSU»сq\_Ж  
^  
9--G†\*j·msg[4P¶йn0Ъ]]36XS  
"HAI  
KP  
-]zK□ Щu0t°ТЪ{s{7  
s  
"HAI  
KP  
-]zK□ Щu0t°ТЪ{s{7  
s  
)Съз№2Ск(3f\*Ф.я}  
N  
PKPїЪD  
"HAI  
KP  
-]zK□ Щu0t°ТЪ{s{7  
s  
"HAI  
KP  
-]zK□ Щu0t°ТЪ{s{7  
s  
)Съз№2Ск(3f\*Ф.я}  
N  
PKPїЪD  
"HAI  
KP  
-]zK□ Щu0t°ТЪ{s{7  
s  
)Съз№2Ск(3f\*Ф.я}  
N  
PKPїЪD  
"HAI  
KP  
-]zK□ Щu0t°ТЪ{s{7

s  
v>b/Gs  
v>b/Gs  
`—>azf6>J/  
"HAI  
KP  
-]zK□Щu0t°ТЪ{s{7  
s  
)Съз№2Ск(3f\*Ф.я}  
N  
PKPґЪD  
"HAI  
KP  
-]zK□Щu0t°ТЪ{s{7  
s  
z vLoo0  
WWГqkBpHPp  
"HAI  
KP  
-]zK□Щu0t°ТЪ{s{7  
s  
\e7R ж  
>8:љYt6  
]  
"HAI  
KP  
-]zK□Щu0t°ТЪ{s{7  
s  
kOC{ТЪЫ  
@ 3p01  
kOC{ТЪЫ  
@ 3p01  
УД+ÿmЫze(W^№Wa  
]G[ФSиJ/  
?V34kr7  
0  
SIaЪJФ‡=1o>eoЦёe-W,,ъ  
9i}i{ss3  
"HAI  
KP  
-]zK□Щu0t°ТЪ{s{7  
s  
Ww\$7 = j E  
M  
3  
3MґkI  
{3VE(4tS  
"HAI  
KP



-]zK□ Щu0t°ТЪ{s{7

s

T@Иë g6`SAk

"HAI

KP

-]zK□ Щu0t°ТЪ{s{7

s

}U~1\$&6Д

caGB \$Ц,p

}U~1\$&6Д

caGB \$Ц,p

PpRhzhS RZZ5Rÿ±

)Jz

xxP“

G

] =b±: ЁL¶2I~qЪm“s#lrODL

#дSCrr" k1ANp

4x/UJÿKw

2

!J

'Qеп... ħт} AhMm c>BST

s%oUЖy

mOSAЩ€!jf&-§Hëf6¶†m9µsэEзQMг>B†{ф-VφuFЦ~,n2ы—iJь<G#AЦm6<eЁv[\_†o/CrÿЧ

lĥ

Ww\$7 = j E

M

3

3MГ'kI

}3VE(4tS

"HAI

KP

-]zK□ Щu0t°ТЪ{s{7

s

'u][eУ-ZeK

6—ц?†Ф@SDC>aАЫ—N»»цЦЖЛЪтЧµoSjqtЁo{|K»q

1Table

1Table

SummaryInformation

SummaryInformation

DocumentSummaryInformation

DocumentSummaryInformation

CompObj

CompObj

Обычный

Заголовок 1

Заголовок 2

Заголовок 3

Заголовок 4

Заголовок 6

Основной шрифт абзаца  
сновнойРНрифтР0бзацаЁ

Обычная таблица  
бычнаяРВаблицаЁ

Нет списка  
етРАпискаЁ

Знак Знак3

АЗнак1 Знак Знак Знак Знак Знак Знак Знак Знак Знак Знак Знак Знак  
Знак Знак2

Обычный (веб)

Гиперссылка  
иперссылкаЁ >

xml\_em\_italic1

xml\_em\_italic1

Подпись к рисунку  
одписьР:Р@исункуЁ

ДормулаЁ1

Default

Default

highlight highlight\_active

highlight highlight\_active

Название

азваниеЁ.

Вопрос

Вопрос 1

Послетабл.

Послетабл.\_

@исунокЁ-

ВаблицаЁ0

ВабличныйЁ4!

-пиграфЁ("

-пиграфц?одпЁ

Основной текст с отступом  
сновнойРВекстРАР>тступомЁ&\$

j3/

j3/

EO }FB" }F—"

GTh#eGГ%eG\$&]Hx&]H

)ьГ·)ьГ·>J«+>JN,вJц,вJ™-‘K,,0‘KШ0\*LX1\*Lx2HLщ7HL§8qMf<qMШ<

Lf вL° RLC"RLn#№K

KI\* {JJ+ {Jз+лI

HE2hGЭ2hGz3PF`4PFC4¶Еш4¶EG5'E.6'E.6KД|6KДЛ6yCh7YC·7YCN8ЙBк8ЙВ:9<A,,9<AT9т

@!:b@№:b@№:И?

;И?Г;•>o;•>o;

>Ъ<3<(=3<(=-<w=-<w=ћ;

;]>j:->j:->P9ы>P9I?@9I?ь8“?

86?s70@Щ6~@Щ6И@Г5

Ar4@Ar4@A>3эA@2KB

2ЪB60гB60гBQ02CQ02C-ГС-/ПСу.IDP-»DP-  
E

,SEй\*€F<(%Gp\$тGa\$  
H-#ZH""ZHщ!©Hщ!тHЖ тH, AIь  
!SKW!%oLы!%oLы!TM6(TM...(  
/TM№/TM№o/%oL

1  
L

1SKU2SKU2cJM3cJÿ3&Jт3ZIF4Zl4тHр4тHр4ГGC6ГGC6  
Gз69F<79F<7mEа7mEа7ÿDЛь8ÿDЛь8ЦЦЦ8ЦЦЦ8

C.9  
C.9?Bí9?Bí9ЪАШ9ЪА':й?C:

?%;R>П;†=И<1;  
=e:r=e:r=™9Ж=™9Ж=O8

8k>67k>k6i>k6i>ц5

4b@p2±@p2±@I1

0яАО/яА'.ТВъ,ЁВъ,эВ!,эВс+RCс+RCЛ)§CЛ)§C

)ьCA(QDv' DC&xDC%xD

%JE|#hE|#hEт!oEт!oEЦ

o%,  
o%,

\$

\$...

'\$

'\$Ю

~#7

G н G E E

8Д

с9Д

M:T

%;T

%;ф

~;ф

~;ь

GIО"рGIО"ЙG~#ЙG"\$H"\$HЖ\$ЪHо%ЪH.&2I

(2IË(⟨Ip)дI™\*дIВ+=Jб+=J\*—J\*—Jl0xJ

1xJr1NKJ2NKE4\$KE4\$KК5

M2AiM2AiMTFBMTFBMГG

2 N3 ±3f

4г u4-

:5i

5

h60

]F1 ]F

F>!№Fí!"GJ#"G3#}G"\$}GШ\$ЯGf'ЯG\$'BHv)BHv)«HG+«HM-  
ГЧ.pI

1pId1TI'2TI-2;J34;J}4kJC6kJ,,6  
:bK\* <bKp<JKj>JKj>'Lz?'LD?'%LRB%LШВлLİFлL3FTMJITMUL·MЧЛ·MЧЛ  
^;¶  
Ж;¶  
Ж;7  
%<°  
%<:  
>Ы p>Ы p>J!П>±!Ң?±!Ң? "x? "x?ҥ"Т@ҥ"Т@я"»@я"»@e#,Ac#,AX#6AX#6AD\$@BD\$ Br\$  
Cr\$  
С  
)нGc)dHc)dHT)»HT)»HB\*"IB\*"I±\*ГI±\*ГI!+йI!+йIҥ+PJч+PJf,§Jf,§JЦ,  
.uKЛБ.HKЪ.HK`/4L`/4L60<L60<L...1тL...1тLK2RM93RM^5БМ^5БМJ6  
N.БМ•БМjCRMгCRMSDтLSDтL  
E<L□ E4L□ E4LnFHKнFHKCGuKCCGuK  
K`H§JшHPJшHPJ\_ПГI>J"IGJ»H¶JdH  
KнGгK.GгKpFbL№EбL^CCL  
CAM BAM@B\$M»@\$Mý=  
/¶Jë.Чİë.CGҮ.CGҮ.юE  
E<-№D3-SD3-jCM,jCM,.Bm,ïAm,  
4\$+ф1O+ф1O+f,III\*ч+  
'f,±&f,±&Ц,J&Ц,J&<-к%«- { %Л.S\$`/  
1q"ф1q"Z2  
LY  
]Kj  
]Kj  
  
2j  
®1j  
W1Y  
W1  
89d  
89(  
[M>!DM>!  
M  
"  
NB'DMg(DME([My)  
M \*<L \*<L} \*HLФ\*HKФ\*—KГ+5KШ+ЦJ5,,,J...,  
J3-ЖI3-ЖI%o-kI%o-kI3-  
Г".iH".iHH/WHH/WHц/ьGь/ьGL0>G  
Ef3jDf3ZD¶33B¶3ША  
4,,=j4Z6j4Z6  
4@5f3л4f3л4ë2%o4ë2T3  
3W1ë2W1\2  
2ь/«1ь/«1д.P1".P1=.н0з-н0в,□ 0...,□ 0} \*=0} \*=0İ&б/Y&б/J\$  
/□ ")/□ ")/д!O."!k."!k.>!ҥ>!ҥ-з  
-з E,%o й+%o †+, Ц\*, Ц\*%o  
)д!©(B"-B";'□ ""&□ ""&п"E%п"E%F#  
!  
'Б'Б y)l Й)l Ф\*®

Н/Л ц/Л ь/Б L0

1Ф!W1Ф!@10"®10"

3C#¶3ц#¶3ц#j4ы#j4ы#Б4P\$

5P\$н5№\$н5№\$

%y6i%П6i%

7E%}7E%Y7'&Y7'&‡8f&‡8f&'9Ш&'9Ш&"Cf&"Cf&ЦC'&ЦC'&,DE%,DE%ЪDi%7Ei%ЪE

%;FN№\$'FP\$'FP\$9Gы#–Gы#yGц#yGц#JHC#JHC#ЎHo"ЎHo"сH'"сH'"НИФ!НИФ!П

\_Toc264557588

\_Toc264557586

\_Toc264557589

\_Toc264557590

\_Toc495406999

\_Toc495407000

\_Toc495407001

\_Toc495407002

\_Toc495407003

\_Toc495407004

\_Toc495407007

\_Toc495407008

\_Toc495407005

\_Toc293915830

\_Toc495407009

\_Toc495407010

\_Toc495407011

\_Toc495407012

\_Toc495407013

\_Toc495407014

\_Toc495407015

\_Toc495407016

\_Toc495407017

\_Toc495407018

\_Toc495407019

\_Toc495407020

\_Toc439659418

\_Toc495407021

\_Toc439659444

\_Toc495407022

\_Toc439659445

\_Toc495407023§

Organization

\_PID\_HLINKS

БÄhttp://hglltd.yandex.net/yandbtm?fmode=inject&url=http%3A%2F%2Fpreferat.yabotanic.ru%2Fdownload%2F81454%2F1.docx&text=%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%95%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%B0&l10n=r u&sign=ed7495e746647846256c2f7548765ffb&keyno=0

http://hglltd.yandex.net/yandbtm?fmode=inject&url=http%3A%2F%2Fpreferat.yabotanic.ru%2Fdownload%2F81454%2F1.docx&text=%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%

BA%D0%B8%20%D0%95%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%B0&110n=ru  
&sign=ed7495e746647846256c2f7548765ffb&keyno=0

YANDEX\_4

YANDEX\_4

BÄhttp://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=inject&url=http%3A%2F%2Fpreferat.yabotanic.ru%2Fdownload%2F81454%2F1.docx&text=%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%95%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%B0&110n=ru&sign=ed7495e746647846256c2f7548765ffb&keyno=0

http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=inject&url=http%3A%2F%2Fpreferat.yabotanic.ru%2Fdownload%2F81454%2F1.docx&text=%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%95%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%B0&110n=ru&sign=ed7495e746647846256c2f7548765ffb&keyno=0

YANDEX\_2

YANDEX\_2

BÄhttp://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=inject&url=http%3A%2F%2Fpreferat.yabotanic.r

http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=inject&url=http%3A%2F%2Fpreferat.yabotanic.ru%2Fdownload%2F81454%2F1.docx&text=%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%95%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%B0&110n=ru&sign=ed7495e746647846256c2f7548765ffb&keyno=0

YANDEX\_3

YANDEX\_3

http://www.intuit.ru/department/graphics/imageproc/1/

http://www.intuit.ru/department/graphics/imageproc/1/

image.1.1

image.1.1

Microsoft Office Word

MSWordDoc

Word.Document.8

Unknownÿ

Times New Roman

Times New Roman

Symbol

Symbol

Verdana

Verdana

Courier New

Courier New

Wingdings

Wingdings

1 Задача распознавания образов

адачаP@аспознаванияP>бразовË

Korchevskaya

Korchevskaya