#### Практическая работа №3

# Установка платформы Deductor. Построение нейронной сети в Deductor Studio

#### Теоретические сведения

Deductor – это аналитическая платформа для создания законченных прикладных решений анализа данных. Реализованные в Deductor технологии позволяют на базе единой архитектуры пройти все этапы построения аналитической системы: от консолидации данных до построения моделей и визуализации полученных результатов.

Современным потребностям бизнеса в анализе данных отвечают новые парадигмы: хранилища данных, машинное обучение, Data Mining, Knowlegde Discovery in Databases. Это позволяет использовать анализ данных для решения большого числа бизнес-задач, направленных на получение экономического эффекта.

Развитие информационных технологий анализа данных стали специализированные программные системы – аналитические платформы, которые полностью автоматизируют все этапы анализа от консолидации данных до эксплуатации моделей и интерпретации результатов, среди которых – Deductor, представитель системы анализа данных последнего поколения.

#### Общие сведения об аналитической платформе Deductor

Аналитическая платформа Deductor состоит из пяти частей:

- Warehouse – хранилище данных, консолидирующее информацию из разных источников;

- Studio – приложение, позволяющее пройти все этапы построения прикладного решения, рабочее место аналитика;

– Viewer – рабочее место конечного пользователя, одно из средств тиражирования знаний (т.е. когда построенные аналитиком модели используют пользователи, не владеющие технологиями анализа данных);

- Server – служба, обеспечивающая удаленную аналитическую обработку данных;

- Client – клиент доступа к Deductor Server. Обеспечивает доступ к серверу из сторонних приложений и управление его работой.

Платформа Deductor поставляется в трех вариантах:

- Enterprise;
- Professional;

- Academic.

В зависимости от типа поставки набор доступных компонентов может различаться.

Версия Enterprise предназначена для корпоративного использования. В ней присутствуют:

- Серверные компоненты Deductor Server и Deductor Client.

- Интерфейс доступа к Deductor через механизм OLE Automation.

- Традиционное хранилище данных Deductor Warehouse на трех СУБД: Firebird, MS SQL, Oracle.

- Виртуальное хранилище данных Deductor Virtual Warehouse.

Версия Professional предназначена для небольших компаний и однопользовательской работы. В ней отсутствуют серверные компоненты, поддержка OLE, виртуальное хранилище, а традиционное хранилище данных можно создавать только на СУБД FireBird. Автоматизация выполнения сценариев обработки данных осуществляется только через пакетный режим.

Версии Professional и Enterprise требуют установки драйверов Guardant для работы с лицензионным ключом.

Версия Academic предназначена для образовательных и обучающих целей. Ее функционал аналогичен версии Professional за исключением:

 функции пакетного запуска сценариев, т.е. работа в программе может вестись только в интерактивном режиме;

– функции импорта из промышленных источников данных: 1С, СУБД, файлы MS Excel, Deductor Data File;

- некоторых других возможностей.

#### Категории пользователей Deductor

В процессе развертывания и использования аналитической платформы с ней взаимодействуют различные категории пользователей. Можно выделить четыре основные категории:

- аналитик;

- пользователь;

- администратор;

- программист.

Функции аналитика:

- создание в Deductor Studio сценариев – последовательности шагов, которую необходимо провести для получения нужного результата;

- построение, оценка и интерпретация моделей;

- настройка панели отчетов для пользователей Deductor Viewer;

настройка сценария на поточную обработку новых данных.

Функции пользователя – просмотр готовых отчетов в Deductor Viewer.

Функции администратора:

– установка компонентов Deductor на рабочих местах и сервера ключей Guardant при необходимости;

- развертывание традиционного хранилища данных на сервере;

- контроль процедур регулярного пополнения хранилища данных;

- конфигурирование сервера Deductor Server;

- настройка пакетной и/или серверной обработки сценариев Deductor;

оптимизация доступа к источникам данных, в том числе к хранилищу данных.
 Функции программиста:

- интеграция Deductor с источниками и приемниками данных;

- вызов Deductor из внешних программ различными способами, в том числе взаимодействие с Deductor Server.

Такая работа как проектирование и наполнение хранилище данных часто выполняется коллективно аналитиком, администратором и программистом. Аналитик проектирует семантический слой хранилища данных, то есть определяет, какие данные необходимо иметь в хранилище. Администратор создает хранилище данных и наполняет его данными. Программист при необходимости создает программные модули, выполняющие выгрузку информации из учетных систем в промежуточные источники (так называемые транспортные таблицы).

## Установка Deductor

Установку Deductor рекомендуется проводить администратору системы, однако, при наличии прав администратора в Windows это может сделать и аналитик. Установка может быть произведена на компьютер с операционной системой MS Windows 2000 и выше. Системные требования к компьютеру изложены в справочной системе.

Для установки Deductor Professional/Academic запускается файл инсталлятора и следуют инструкциям по установке. На странице «Выбор компонентов» программы установки предоставляется выбор, какой набор компонентов пакета Deductor необходимо установить на компьютер. В выпадающем списке можно выбрать предопределенные конфигурации установки платформы, и программа установки сама предложит нужный набор компонентов.

После установки программ серии Professional и Enterprise дополнительно потребуется настроить работу с электронным ключом защиты от копирования. Установку и подсоединение электронного ключа осуществляет администратор. Существуют два вида ключей – локальный и сетевой. Локальный ключ устанавливается на том же компьютере, что и Deductor, и работать с ним можно только с этой рабочей станции. Сетевой ключ устанавливается на сервере, и к нему могут подключаться несколько пользователей одновременно (количество пользователей ограничивается типом приобретаемой лицензии).

При каждом запуске Deductor пытается найти доступный электронный ключ. В случае если ключ не найден, могут появиться следующие сообщения об ошибке. При наличии ошибок следует обратиться к администратору.

После запуска главное окно Deductor Studio выглядит следующим образом.



По умолчанию панель управления представлена одной вкладкой «Сценарии». Кроме того, доступны еще две вкладки: Отчеты и Подключения. Сделать их видимыми можно следующими способами:

- главное меню Вид >Отчеты и Вид >Подключения
- кнопки 📃 и 😣 на панели инструментов.

Можно производить «drag & drop» манипуляции с вкладками, меняя их расположение и порядок.

При нажатии правой кнопки мыши на любой вкладке появляется контекстное меню:



- Скрыть делает вкладку невидимой;
- Переименовать переименовывает название вкладки;
- Закладки переключается на выбранную закладку;
- Верх/Низ задает расположение названий вкладок: вверху либо внизу;
- Помощь открывает раздел справки.

Справка по программе вызывается из главного окна системы следующими способами:

- главное меню ? >Справка, клавиша F1,
- кнопка на панели инструментов 😰.

Помощь содержит подробное описание работы с Deductor Studio: системные требования, настройки узлов, способы осуществления действий с объектами системы.

## Понятие проекта

В Deductor Studio ключевым понятием является проект. Это файл с расширением \*.ded, по структуре соответствующий стандартному xml-файлу. Он хранит в себе:

- последовательности обработки данных (сценарии);
- настроенные визуализаторы;
- переменные проекта и служебную информацию.

Пример фрагмента файла \*.ded:

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<Document>

<Version>

<Comments>Deductor Studio Academic</Comments>

<CompanyName>BaseGroup Labs</CompanyName>

<FileDescription>Deductor Studio Academic</FileDescription>

<FileVersion>5.2.0.89</FileVersion>

<InternalName>Deductor Studio Academic</InternalName>

<LegalCopyright>BaseGroup</LegalCopyright>

<LegalTrademarks>BaseGroup</LegalTrademarks>

<OriginalFilename>DStudio.exe</OriginalFilename>

<ProductName>Deductor Studio Academic</ProductName>

<ProductVersion>5.2</ProductVersion>

</Version>

<Properties>

<Author>USer</Author>

<DisplayName>p1</DisplayName>

</Properties>

<EnvironmentVariables>

<Version>1</Version>

<Vars/>

</EnvironmentVariables>

<Script>

<NodeCount>1</NodeCount>

<Root>

<DisplayName>Сценарии</DisplayName>

<NodeIndex>1</NodeIndex>

</Root>

</Script>

<ModelBookmarks/>

</Document>

Замечание. Каждый проект имеет авторские сведения: Название, Версия, Автор, Компания, Описание. Они заполняются в диалоговом окне Свойства проекта (меню Файл>Свойства проекта...).

Создать новый проект можно следующими способами:

- главное меню Файл>Создать;
- кнопка Создать новый проект на панели инструментов;
- клавиша Ctrl+N.

Открытие существующего проекта:

- главное меню **Файл>Открыть**;
- кнопка Открыть проект на панели инструментов;
- клавиша Ctrl+O.

Открыть проект можно еще одним способом – в главном меню **Файл>История** найти имя проекта. Способ работает в том случае, если недавно открывался этот проект, и он сохранился в менеджере историй проектов.

В одной запущенной копии Deductor Studio можно открыть только один проект.

По умолчанию файл проекта Deductor при сохранении запаковывается, что позволяет уменьшить его размер, поэтому просмотреть запакованный файл в виде xml невозможно. Для этого нужно снять опцию Использовать упакованный формат файла в диалоговом окне Свойства проекта (меню Файл > Свойства проекта...).

🖋 Свойства прое	жта	×		
😭 Свойства 🔍	Защита			
Название	Тестовый проект			
Версия	1.0			
Автор	USer			
Компания	Университет			
Описание	Проект 1			
🗌 Использовать упакованный формат файла				
	Ок Отмена			

Создать новый проект можно следующими способами:

- главное меню **Файл>Создать**;
- кнопка Создать новый проект на панели инструментов;
- клавиша Ctrl+N.

Для сохранения проекта под текущим именем нужно выбрать главное меню Файл>Сохранить, нажать кнопку или комбинацию Ctrl+S.

Для сохранения текущего проекта под другим именем: главное меню Файл>Сохранить как...

В Deductor Studio вся работа ведется с использованием пяти мастеров:

- мастера импорта;
- мастера экспорта;
- мастера обработки;
- мастера визуализации;
- мастера подключений.

С помощью мастеров импорта, экспорта и обработки формируется сценарий. Сценарий состоит из узлов. Мастер подключений предназначен для создания настроек подключений к различным источникам и приемникам данных. Мастер визуализации настраивает визуализаторы для конкретного узла.

Визуализатором называется любое представление набора данных в каком-либо виде:

- табличном, графическом, описательном. Примеры визуализаторов: таблица, дерево,

- гистограмма, диаграмма, OLAP-куб и т.д.

## Ход работы

1. Скачайте инсталляционный пакет аналитической платформы Deductor. Свободно распространяемая платформа в виде инсталляционного пакета доступна на сайте разработчика http://www.basegroup.ru/., например, deductor5.2setupacademic.exe.

2. Запустите на выполнение файл deductor5.2setupacademic.exe. Появляется окно установки программы:

🗗 Установка — Deductor A	Academic	
	Вас приветствует Мастер установки Deductor Academic	
	Программа установит Deductor Academic 5.2 на Ваш компьютер.	
-	Рекомендуется закрыть все прочие приложения перед тем, как продолжить.	
S.	Нажмите «Далее», чтобы продолжить, или «Отмена», чтобы выйти из программы установки.	
	Далее > Отмена	

3. По клику кнопки «Далее» появляется окно лицензионного соглашения:



4. Установив флажок «Я принимаю условия соглашения»,

🚏 Установка — Deductor Academic	_ 🗆 🗙
Лицензионное Соглашение Пожалуйста, прочтите следующую важную информацию перед тем, как продолжить.	<b>F</b>
Пожалуйста, прочтите следующее Лицензионное Соглашение. Вы должны принять условия этого соглашения перед тем, как продолжить. 	
Deductor Academic 5.2 для Windows 200х/ХР. (C) BaseGroup Labs. 1998-2010 год.	
Лицензионное соглашение на использование программного продукта «Deductor Academic» Настоящее лицензионное соглашение заключается между пользователем программного продукта «Deductor Academic» (далее "Пользователь") и ООО «Аналитические технологии» (далее "Разработчик"). Перед использованием продукта внимательно ознакомьтесь с условиями данного	•
<ul> <li>Я принимаю условия соглашения</li> <li>Я не принимаю условия соглашения</li> </ul>	
< <u>Н</u> азад Далее > О	Этмена

## кликнуть кнопку «Далее».

5. После ознакомления с сообщением

🚏 Установка — Deductor Academic	_ 🗆 ×
<b>Информация</b> Пожалуйста, прочитайте следующую важную информацию перед тем, как продолжить.	<b>R</b>
Когда Вы будете готовы продолжить установку, нажмите «Далее».	
Deductor 5.2 для Windows 200x/XP. (C) BaseGroup Labs 1998-2010	
Вашему вниманию предлагается 5-ая версия Deductor для Windows 200x/XP.	
Deductor предназначен для решения широкого спектра задач, связанных с обработкой структурированных, представленных в виде таблиц, данных. Прикладная область значения не имеет – механизмы, реализованные в Deductor-е с успехом применяются на финансовых рынках, в страховании, торговле, телекоммуникациях, промышленности, медицине, в логистических и	•
< <u>Н</u> азад <u>Д</u> алее > О	тмена

кликнуть кнопку «Далее».

6. Будет предложено ввести информацию о пользователе:

🚏 Установка — Deductor Academic	×
Информация о пользователе Пожалуйста, введите данные о себе.	<b>不</b>
<u>И</u> мя и фамилия пользователя:	
USer	
<u>О</u> рганизация:	
< <u>Н</u> азад <u>Д</u> алее > Отмена	

Заполнить имя пользователя. Кликнуть кнопку «Далее».

7. Выбрать папку установки:

🚏 Установка — Deductor Academic		_ 🗆 🗙
Выбор папки установки В какую папку Вы хотите установить Dec	ductor Academic?	<b>R</b>
🗼 Программа установит Deductor A	cademic в следующую папк	ty.
Нажмите «Далее», чтобы продолжить. Е нажмите «Обзор».	сли Вы хотите выбрать друг	ую папку,
C:\Program Files\BaseGroup\Deductor		<u>О</u> бзор
T		
требуется как минимум 0,7 №0 своюдно	по дискового пространства.	
	< <u>Н</u> азад <u>Д</u> алее >	Отмена

Кликнуть кнопку «Далее».

8. Выбрать компоненты программы:

ибор компонентов Какие компоненты должны быть у	установлены?
-	
Выберите компоненты, которые В компонентов, устанавливать кото будете готовы продолжить.	ды хотите установить; снимите флажки с рые не требуется. Нажмите «Далее», когда Вы
Deductor Studio для аналитика	
Програмные файлы	9,4 M6
Deductor Studio	4,1 M6
Документация	33,7 M6
Г	0W C, 1
Текущий выбор требует не менее	43,7 Мб на диске.

Кликнуть кнопку «Далее».

9. Выбрать папку в меню «Пуск»



## «Далее»

#### 10. Выбрать дополнительные задачи:

📳 Установка — Deductor Academic					
Выберите дополнительные задачи Какие дополнительные задачи необходимо выполнить?					
Выберите дополнительные задачи, которые должны выполниться при установке Deductor Academic, после этого нажмите «Далее»:					
Дополнительные значки:					
Создать значок на <u>Р</u> абочем стопе					
Для всех пользователей					
О Только для текущего пользователя					
🔽 Свдзать Deductor с файлами, имеющими расширение .ded					
< Назад Далее > Отмена					

## Кликнуть кнопку «Далее».

11. Приступить к установке,



Нажатием кнопки «Установить».

12. Проходит процесс установки программы:



а после его завершения выдается сообщение:

🕞 Установка — Deductor /	Academic
	Завершение Мастера установки Deductor Academic
	Программа Deductor Academic установлена на Ваш компьютер. Приложение можно запустить с помощью соответствующего значка.
	Нажмите «Завершить», чтобы выйти из программы установки.
S	[Запустить Deductor Studio]
	Завершить

Следует кликнуть: «Завершить».

## 13. В пусковом меню появляется строка Deductor Studio:

Блокнот •	Компьютер	
OpenOffice.org Calc	Панель управления	
OpenOffice.org Math	Устройства и принтеры	
<b>Б</b> Коллекция гаджетов рабочего стола	Программы по умолчанию	
🥖 Deductor Studio	Справка и поддержка	
• Все программы		
Найти программы и файлы	Завершение работы	

14. Кликом Deductor Studio загружается программа и выводится сообщение о ней:



15. Клик кнопки «ОК» разворачивает окно программы.

🖉 Deductor Studio Academic (Homuii) - [Ci	тартовая страница)	_ # ×
🙆 дайт Правка Вид Избрачное Серви	c 900 2	[@] ×
0	8 - 6 6 5 7 7 6	
■ Cuprepose 7 学習   古 年 平   学 学 当 X	-X BaseGroup Labs	- <u>- 1</u>
- 🖬 Сценарии	CONTRACTOR DATES STORE	
	Приступить к работе	Deductor
	Cosgan, koski kpoleť     Orguns (poleť     Orguns (poleť)     Orguns (poleť)     Orguns (poleňka)     Cultoram     Files/BoseGrup/Doductar/Sampies/Dekorpiskop     samaz pakak dod     Cultoram     Files/Dekoro/Sampies/Dekorpiskop     pálonu cipiesmujes/dekorpiskop	Пантерона Deductor возмой ут создание прилицени начатического разнови Розполсками и най техностик покология пройти сосозатиль построем наителической истельно с гоздания начатиа денька разнатоки техности подрода моделения Подато - положение начитилической построем подрода подроба - положение начитилической построем подроба подроба - положение начитилической построем подроба лачити задера - подроба - подроба - подроба - лачити начитилической построем версово Deductor Асабети - стер Полики начиро с построем версово Deductor Асабети - стер Полики начиро с построем начитили обще общестих - Подроба - возмерское начира денько. Data Wantrose, OLAP, ста, Law Interg legic Inductoregroup и
		Форум
		Оссуждение проблем применния визлитических технопских математических апарат, подотовска даньше, апоритиц, платформа Deductor, обучение - http://forum.basegroup.nu.
Annah		Farmanus

16. Далее может выполняться аналитическая работа в Deductor.

17. Создайте новый проект и сохраните его под именем pl.ded. Не используйте упакованный формат файла.

- 18. Заполните свойства проекта.
- 19. Просмотрите файл проекта через любой текстовый редактор.
- 20. Сделайте видимой вкладку Подключения.
- 21. Поменяйте местами порядок вкладок Сценарии и Подключения.
- 22. Найдите в помощи раздел «Системные требования».

# Построение нейронной сети в Deductor Studio

Бизнес-приложения интеллектуального анализа данных (ВІ- платформы) сегодня имеют мало общего с некогда популярными системами генерации отчетов, порождавшими "горы" распечаток, в которых было практически нереально отыскать нужную информацию.

Появление хранилищ данных открыло путь к извлечению и интеграции сведений, выдаваемых системами поддержки текущих операций, к их очистке и фильтрации с учетом бизнес- задач. К тому же накопление данных за определенные периоды позволило проводить их ретроспективный анализ для выявления трендов и скрытых закономерностей в длинных временных рядах. В настоящее время организации стремятся приобретать интеллектуальное ПО для корпоративной информационной среды, которое функционирует поверх общей ВІплатформы, легко настраивается на решение различных бизнес-задач и, главное, обеспечивает детальный анализ данных с учетом специфики конкретной отрасли.

Последнее требование является особенно важным и выгодно отличает специализированные аналитические системы от решений общего назначения. На примере рынка услуг связи этот тезис можно проиллюстрировать особенно наглядно.

Как известно, специфика телекоммуникационной отрасли заключается В обслуживании многочисленной абонентской базы, однако из-за постоянно обостряющейся это не исключает необходимости бороться буквально за каждого конкуренции высокоприбыльного клиента. Телекоммуникационный рынок характеризуется чрезвычайно быстрыми темпами развития технологий, вследствие чего для модернизации или расширения инфраструктуры, а также для создания и продвижения новых услуг от оператора требуются крупные инвестиции. Одновременно значительно возрастает риск потери вложенных поскольку, как показывает практика последних лет, оценки грядущего средств. потребительского спроса частенько оказываются непомерно завышенными. Кроме того, практически все операторы страдают от значительной "текучести" абонентов, которых привлекают либо новые услуги, либо более выгодные тарифные планы конкурентов.

Современная бизнес-среда уже не позволяет телекоммуникационным компаниям надеяться на значительный рост прибыли за счет революционных технологических достижений или резкого всплеска активности пользователей. Его можно достичь лишь при внедрении эффективных схем удержания существующих и привлечения новых абонентов, извлечения максимальной выгоды из отношений с каждым клиентом, разработки динамичных бизнес-процессов, проведения высокорезультативных маркетинговых кампаний.

Один из путей достижения этих целей заключается в извлечении всей полезной информации из имеющихся у телекоммуникационных фирм данных об абонентах. Не секрет, что по объему и степени детализации сведений о клиентах операторы связи уступают лишь банкам и страховым компаниям. Проблема, однако, заключается в том, что обычно такая информация поступает из различных источников и распределяется по множеству хранилищ и баз данных. В этой ситуации какие-то данные дублируют друг друга, оказываются устаревшими и т. д., поэтому анализу подобных сведений должны предшествовать процедуры их извлечения из разных источников, очистки, фильтрации и преобразования к общему формату для записи в единое информационное хранилище. Кроме того, необходимо, чтобы результаты анализа накопленной оператором информации были доступны для сотрудников компании в нужное время и по разным коммуникационным каналам (через электронную почту, корпоративный портал, интрасеть и т. п.).

В решении всего комплекса перечисленных задач на помощь приходят системы бизнес-аналитики.

В качестве ВІ-решения для телекоммуникационных компаний используется аналитическая платформа Deductor, которая состоит из нескольких интегрированных программных компонентов, поддерживающих разработку хранилищ данных и В 1-систем, а также управление ими.

В Deductor Studio реализованы механизмы трансформации, такие, как преобразование к скользящему окну, квантование, группировка, сортировка, приведение типов.

В случае прогнозирования необходимо решать задачу регрессии. В Deductor Studio имеются механизмы построения как линейных моделей (линейная регрессия), так и нелинейных (нейронные сети).

Из общеизвестных преимуществ нейросетевого подхода следует выделить одно, самое привлекательное в нем - отсутствие необходимости в строгой математической спецификации модели, что особенно ценно при анализе плохо формализуемых процессов. А большинство бизнес-задач плохо формализуется. Это означает, что, при наличии достаточно развитых и удобных инструментальных программных средств, пользователь может при построении модели прогнозируемого процесса руководствоваться такими понятиями, как опыт и интуиция. После получения прогностической модели можно получить, собственно, сам прогноз. Для этого можно, например, воспользоваться визуализатором «что-если».

В случае построения авторегрессионной модели, когда значения временного ряда зависят от предыдущих периодов, можно воспользоваться специальным обработчиком «прогнозирование» и, построив модель, прогнозирующую на один шаг, получить результат на сколько угодно шагов вперед. Результаты прогнозирования можно экспортировать на сторону для использования в программах планирования, учетных системах и прочих.

Deductor был разработан с учетом требований, предъявляемых к аналитическим системам. Среди них - возможности сокращения издержек и управления рисками, уменьшение оттока и удержание наиболее ценных клиентов, увеличение размера доходов, получаемых с одного клиента, повышение эффективности использования сетевых ресурсов, выявление случаев мошенничества и управление отношениями с поставщиками дополнительных услуг.

Аналитические модели данных и процессов используются Deductor Studio для ранжирования данных, предсказания поведения клиентов и их сегментации. Они отражают процедуры аналитической обработки, специфические для конкретной отрасли, и охватывают такие области, как оценка кредитоспособности существующих и новых клиентов, предсказание оттока абонентов фиксированной и мобильной связи, сегментация клиентов и анализ рыночной корзины (например, типов звонков для организации "связанных" продаж и целевого маркетинга). Результаты применения аналитических моделей могут быть помещены в хранилище детальных данных либо использоваться системами поддержки текущих операций.

Гибридные OLAP-модели данных представляют собой многомерные серверные базы данных (иногда называемые кубами), в которые помещаются итоговые данные. Тесная интеграция этих БД с другими компонентами решения Deductor Studio позволяет пользователю оперативно перейти к работе с информацией, содержащейся в хранилище детальных данных либо представленной в моделях-схемах.

Приложение Deductor Studio осуществляет сбор данных из различных источников, имеющихся у оператора услуг связи, а затем преобразует их в информацию, которая необходима для оперативного реагирования на изменяющиеся условия бизнес- среды, для принятия стратегических решений и доведения их до сотрудников. Присутствующие в нем средства доступа к данным из любого источника, управления ими и их систематизации повышают ценность унаследованных систем, а значит, обеспечивают сохранение ранее сделанных инвестиций. Данный инструментарий позволяет гарантировать, что информация, используемая для принятия стратегических решений, является достоверной, адекватна бизнес-задачам компании и своевременно попадет к тем руководителям и сотрудникам, которым она действительно необходима.

Если верить оценкам аналитиков, ежегодный отток клиентов в телекоммуникационном секторе может доходить до 30%. Миграция абонентов от одной компании к другой самым негативным образом отражается на финансовых показателях операторов связи. К тому же не стоит забывать, что затраты на привлечение новых клиентов обычно в несколько раз превышают расходы на удержание уже существующих.

Большинство телекоммуникационных компаний кровно заинтересованы в сохранении существующих абонентов, в увеличении дохода от каждого из них и в повышении рентабельности своих отношений с абонентами. Для достижения данных целей операторы должны увеличить эффективность своих маркетинговых кампаний, сделать их более адресными и добиться того, чтобы предложение новых продуктов было дифференцированным как с точки зрения категорий клиентов, так и во времени. Первый шаг к реализации этого сценария заключается в проведении точной сегментации клиентов, а также в установлении многогранных и гибких отношений с клиентами с использованием различных коммуникационных каналов.

Deductor Studio интегрирует мощные функции анализа данных о клиентах и предварительно созданные аналитические модели со средствами анализа маркетинговой деятельности. Такая интеграция дает возможность быстро определить целевую аудиторию для конкретных маркетинговых мероприятий и сформулировать правила, на основе которых следует проводить сегментацию клиентов. У оператора появляется инструментарий для динамической обработки результатов рекламных кампаний или иных маркетинговых акций, позволяющий автоматически обновлять данные о контактах с клиентами и отслеживать их

реакцию на маркетинговые мероприятия, будь то решения о приобретении тех или иных продуктов либо трудно выявляемые иными способами изменения в поведении.

Описываемое ПО позволяет использовать предварительно заданные планы (шаблоны) рекламных кампаний, учитывающие типичные маркетинговые задачи операторов связи, пользоваться функциями детального управления рекламными кампаниями, планировать разносторонние, многоканальные и многоэтапные кампании и выполнять их приоритизацию, сводить воедино и фильтровать списки потенциальных клиентов, полученные из различных источников, оптимизировать и постоянно координировать связи с сотнями тысяч и даже миллионами клиентов по различным коммуникационным каналам.

Deductor Studio предназначен для сегментации клиентов, выявления трендов в их поведении и прогнозирования оттока, а также для выработки мер, призванных уменьшить или даже предотвратить миграцию наиболее ценных пользователей.

Переход абонентов от одного оператора к другому является неизбежным следствием предложения новых типов услуг и ценовых войн, время от времени разгорающихся на рынке услуг связи. Поскольку ослабления данного процесса ожидать не приходится, а уровень рентабельности телекоммуникационных компаний (ARPU) продолжает снижаться, операторам необходимо четко определить для себя, с какими клиентами можно расстаться без особого ущерба для бизнеса, а каких надо сохранить. В этой второй категории особенно важно своевременно выявить потенциальных кандидатов на уход к конкурентам. Принципиальным моментом здесь является определение причин такого ухода, поскольку лишь знание мотивации позволяет своевременно разработать эффективную стратегию удержания наиболее ценных клиентов.

На решение этой задачи как раз и ориентирована АП Deductor Studio. Используя аналитические процедуры и модели процессов, с его помощью можно точно определить потенциальных "беглецов", способных разорвать отношения с оператором в ближайшее время. Данные для анализа собираются из различных источников. Это сведения об оплаченных и просроченных счетах, о подписке на те или иные виды услуг, о характере сделанных звонков, о процедурах обслуживания клиентов и т. д. Основой описываемого компонента являются модели и процедуры классификации клиентов и механизмы их реализации, готовые к внедрению и допускающие гибкую настройку под особенности бизнеса конкретной компании.

Deductor Studio. Его отличительной особенностью является способность классифицировать клиентов не только на основании простых демографических параметров или базовых показателей использования ими сетевых сервисов (как это делает подавляющее большинство операторов), но и с точки зрения динамики их поведения и смены продуктовых предпочтений, изменения уровня жизни, параметров звонков либо иных используемых сервисов, кредитных рисков, лояльности к данному оператору, текущей и прогнозируемой прибыльности. Только опора на множество разнообразных показателей позволяет построить

детальный профиль клиента, а значит, повысить эффективность взаимодействия с ним и отдачу от маркетинговых кампаний, персонализировать предложения новых телекоммуникационных услуг и, в конечном счете, увеличить приносимую клиентом прибыль.

В Deductor Studio, для классификации клиентов может быть использован весь объем данных, накопленных оператором и обычно распределенных по разным источникам.

Эффективная организация продаж принципиально новых или дополнительных услуг - одно из необходимых условий выживания компании на фоне обостряющейся конкурентной борьбы. И опять же она возможна только при наличии надежных моделей детальной сегментации клиентов. Попытка предложить новые или более дорогие услуги абонентам, традиционно выбирающим самые экономичные тарифы, заранее обречена на провал, а средства, затраченные на продвижение услуг среди этой категории клиентов, окажутся выброшенными на ветер.

Поэтому первый шаг к организации "связанных" продаж должен состоять в выявлении пользователей, традиционно подписывающихся на несколько различных сервисов, стремящихся приобретать самое новое абонентское оборудование, активно пользующихся базовыми услугами, имеющих подходящий демографический и социальный профиль. После того как эта группа пользователей четко определена, можно попытаться выявить другие категории клиентов, которые потенциально готовы к новым приобретениям, будь то услуги или абонентские устройства. Очевидно, что продвижение новых продуктов среди пользователей таких категорий должно вестись более экономичными способами, чем в первой категории.

На основе предварительно разработанных аналитических моделей Deductor Studio дает возможность спрогнозировать, какие продукты заинтересуют каждого из клиентов в будущем. Для этого, в частности, используются прогностическая модель рыночной корзины, средства анализа и генерации отчетов о лояльности существующих клиентов и возможностях ее повышения, об эффективности использования различных каналов распространения информации о новых продуктах.

Deductor Studio обеспечивает повышение конкурентоспособности телекоммуникационной компании несколько с иной стороны. Он позволяет точно оценивать кредитоспособность существующих и потенциальных клиентов и на основании этого анализа снижать бизнес-риски и издержки на списание безнадежных долгов. Его применение дает возможность установить, какие предложения услуг и методы оплаты наиболее приемлемы для той или иной категории клиентов, какие из потенциальных клиентов являются самыми перспективными, а какие должны быть отнесены к группе наивысшего риска. При этом модели, применяемые к существующим клиентам, опираются на скрупулезный анализ их поведения, сведения об оплаченных и неоплаченных счетах и предпочитаемых клиентами методах расчетов, данные кредитной истории и т. д. При построении предварительной классификации потенциальных клиентов используются модели прогнозирования кредитоспособности.

Таким образом, Deductor Studio содержит полный набор механизмов импорта, обработки, визуализации и экспорта данных для быстрого и эффективного анализа информации. Реализованные в Deductor Studio механизмы позволяют в рамках одного приложения пройти весь цикл анализа данных - получить информацию из произвольного источника, провести необходимую обработку (очистку, трансформацию данных, построение моделей), отобразить полученные результаты наиболее удобным образом (OLAP, таблицы, диаграммы, деревья решений и др.) и экспортировать результаты.

Архитектура системы построена таким образом, что вся работа по анализу данных в Deductor Studio базируется на выполнении следующих действий :

- импорт данных;

- обработка данных;

- визуализация;

- экспорт данных.

Любой набор данных можно визуализировать каким-либо доступным способом или несколькими способами, поскольку визуализация помогает интерпретировать построенные модели.

В Deductor предусмотрены различные способы визуализации данных:

- OLAP. Многомерное представление данных. Любые данные, используемые в программе, можно посмотреть в виде кросс-таблицы и кросс-диаграммы.

- Таблица. Стандартное табличное представлении с возможностью фильтрации данных.

- Диаграмма. График изменения любого показателя.

- Диаграмма рассеяния. График отклонения прогнозируемых при помощи модели значений от реальных. Может быть построена только для непрерывных величин и только после использования механизмов построения модели, например, нейросети или линейной регрессии. Используется для визуальной оценки качества построенной модели.

- «Что-если». Таблица и диаграмма. Позволяют «прогонять» через построенную модель любые интересующие пользователя данные и оценить влияние того или иного фактора на результат.

- Обучающая выборка. Набор данных, используемый для построения модели.

- Диаграмма прогноза. Применяется после использования метода обработки - прогнозирование. Прогнозные значения выделяются цветом.

- Граф нейросети. Визуальное отображение обученной нейросети. Отображается структура нейронной сети и значения весов;

- Дерево решений. Отображение дерева решений, полученного при помощи соответствующего алгоритма.

- Правила. Отображает в текстовом виде правила, полученные при помощи алгоритма построения деревьев решений или поиска ассоциаций.

- Карта Кохонена. Отображение карт, построенных при помощи соответствующего алгоритма.

- и другие.

Построение HC в системе Deductor Studio происходит в несколько этапов (в примере реализуется HC, суммирующая числа обучающего набора).

Статистическая информация, предназначенная для последующего обучения сети, представляется в формате файла .txt (рис.1). Причем первая строка - наименования столбцов (через пробел), далее обучающее множество (через пробел).

Ob	ouch -	Блок	нот		
<u>Ф</u> айл	Пр	авка	Фор	мат	B
x1 x 2 2 2 3 1 1 3 2 4 4 2 4	2 y 4 5 2 5 8 6				

Рисунок 1 - Представление обучающего набора данных

Готовый файл с набором обучающих данных загружается в Deductor Studio (Сценарии —> Мастер импорта —> Text —> Далее (Рис. 2).

П Танла данных	
≝ Text	Текстовой файл (Direct)
Deductor Data фаил	импорт из Deductor Data файл
	<b>№</b> Deductor Data файл

Рисунок 2 - Импорт обучающего набора данных

Выбирается база данных (файл \*.txt с содержащейся в нем статистикой), необходимо поставить галочку в пункте «Первая строка является заголовком» (рис. 3).

Далее происходит настройка форматов импорта из файла (рис. 4) - с разделителями.

Затем необходимо настроить параметры импорта файла с разделителями (рис. 5), выбрав пробел - символом- разделителем.

Следующим этапом является задание назначения полей (рис. 6). Слева в окне выбирается поле, справа в поле назначение вводим: для x1 и x2 - входное, для y - выходное. Выбираем вид данных (дискретный или непрерывный) и тип данных (логический - данные в поле могут принимать только два значения: Истина или Ложь; дата/время - поле содержит данные типа дата/время; вещественный - данные в поле представляют собой числа с плавающей точкой; целый - данные в поле представляют собой числа ; строковый данные в столбце представляют собой строки символов) в зависимости от поставленной задачи.

Мастер импо	орта - Text (2 из 9)		
Импорт текс Укажите им	<b>гового файла</b> ия текстового файла для импорта		
Имя файла	C:\Users\noname\Desktop\Obu	ch.txt	
Кодировка	ANSI (Windows)	📝 Первая строка является з	аголовком
Просмотр выбр	анного файла	Начать импорт со строки:	1 🔹
x1 x2 y 2 2 4 2 3 5 1 1 2 3 2 5 4 4 8 2 4 6			*
< [III]			•
		< Назад Далее >	Отмена

Рисунок 3 - Выбор обучающего набора данных

Настройка форматов импор Укажите параметры импорта	<b>рта из</b> а из фа	: <b>файла</b> Йла		
Формат исходных данных				
<ul> <li>С разделителями (значени:</li> <li>Фиксированной ширины (п</li> </ul>	я полей юля им	й отделяются спец юют заданную шир	иальными симво рину)	лами)
Разделители		Представлени	ие значений	~
Разделители Ограничитель строк		Представлени Истина	ие значений —— Ложь	Пусто
Разделители Ограничитель строк Целой и пробной частей числа	•	Представлени Истина true	не значений Ложь false	Пусто ?
Разделители Ограничитель строк Целой и дробной частей числа	•	Представлени Истина true Форматы	не значений Ложь false	Пусто ?
Разделители Ограничитель строк Целой и дробной частей числа Компонентов даты	•	Представлени Истина true Форматы Даты	ие значений Ложь false dd.MM.yyyy	Пусто ?
Разделители Ограничитель строк Целой и дробной частей числа Компонентов даты Компонентов времени	H * *	Представлени Истина true Форматы Даты Времени	ие значений Ложь false dd.MM.yyyy h:mm	Пусто ? 

Рисунок 4 - Настройка форматов импорта из файла

<u>r</u> 1	Иастер импо	рта - Text (4	из 9)		
П	араметры и Укажите сим параметры и	мпорта Фай ивол-раздели импорта	<b>ла с раздель</b> гель столбцов	ругие вспомогательные	
Γ(	Символом-раз	делителем я	вляется		
C	) Символ таб	уляции	🧿 Пробел	🔘 Точка	
C	🔵 Точка с зап	ятой	🔘 Запятая	🔘 Другой	
	Считать посл	едовательны	е разделители	ним	
	×1	x2	у		•
•	2	2	4		
	2	3	5		E
+	1	1	2		
4	3	2	5		
+	4	4	8		
	2	4	6		
					*
_					
				< Назад Далее >	Отмена

Рисунок 5 - Настройка параметров импорта файла

Запускаем процесс импорта (кнопка Пуск) и определим способ отображения как табличный (рис.7).

После импорта обучающего множества окно программы выглядит следующим образом (рис. 8).

Запускаем мастер обработки и выбираем пункт «Нейросеть» (рис. 9).

Далее происходит настройка назначения столбцов (рис. 10), здесь также можно при необходимости провести нормализацию значений.

Следующий шаг - разбиение исходного набора данных на обучающее и тестовое множества (рис. 11).

Ластер импорта - Text (6 из 9) мпорт текстового Файла Укажите параметры столбцов		
x1   x2   y	Имя столбца Метка столбца Тип данных Вид данных Назначение	х1 х1 9.0 Вещественный • - Непрерывный • Входное •
	<	Назг

Рисунок 6 - Задание назначения полей

Обучающее множество включает записи (примеры), которые будут использоваться в качестве входных данных, а также соответствующие желаемые выходные значения.

Тестовое множество также включает записи, содержащие входные и желаемые выходные значения, но используемые не для обучения модели, а для проверки его результатов.



## Рисунок 7 - Определение способов отображения

📋 Файл Правка <u>В</u> ид Избранное <u>С</u> ервис <u>О</u> кно 🗅 😂 - 🖬 💋 🕺 🗠 💼 👫 💁 🔝		(a)☆▼	2	
🖸 Сценарии ? 👻 Х	Таблица			
🖀 👰   🚡 🏟 🖨   🖧 🖧 🥵 🗙	🔞 🕶 🔛	• 🌽 🔻 🖂 •	⊲ 1/6	► H 🔍 -
🖃 🔝 Сценарии	x1	x2	y	
📲 Текстовый файл (C:\Users\noname\Desktop\Obuch.)	2	2	4	
	2	3	5	
	1	1	2	
	3	2	5	
	4	4	8	
	2	4	6	

Рисунок 8 - Главное окно программы после импорта

Для разбиения исходного множества на обучающее и тестовое необходимо настроить несколько параметров: 1. Из списка "Способ разделения исходного множества" выбирается порядок отбора записей во все три множества: по порядку (порядок следования записей при их разделении не меняется); случайно (отбор записей происходит случайным образом); по столбцу (при выборе данного способа необходимо указать столбец для разделения исходного множества).

Затем необходимо указать, какие множества будут применяться. Для того чтобы множество было сформировано, нужно установить флажок слева от его названия. Если флажок сброшен, то множество использовано не будет. Обучающее множество используется всегда, поэтому сбросить флажок для него нельзя.

Для каждого из используемых множеств необходимо задать его размер. Размер может быть указан непосредственно количеством записей или в процентах от объема исходной выборки.

В поле «Количество строк (всего)» отображается общее количество записей в исходной выборке данных, которое может быть задействовано для формирования множеств.

ſ	Название	Описание
0	во Автокорреляция	Расчет выборочной автокорреляции столб
	<ul> <li>Ассоциативные пр</li> <li>Карта Кохонена</li> <li>Кластеризация</li> <li>ЕМ кластеризация</li> <li>Кластеризация тр</li> <li>Глинейная регресси:</li> <li>Логистическая рег.</li> </ul>	. Поиск ассоциативных зависимостей Самоорганизующаяся карта Кохон Кластеризация алгоритмом k-mean Кластеризация алгоритмом Expect Кластеризация транзакций алгорит я Построение линейной модели . Построение бинарной логистическо
	Нейросеть	Многослойная нейронная сеть
	декомпозиция вр □ Прочее	Декомпозиция временного ряда на 🗉
	<ul> <li>Скрит</li> <li>Скрит</li> <li>Скриповая обработ</li> <li>Переменные</li> </ul>	Применение модели к новым данн Применение модели к группе данных Изменение сизиений реременных

Рисунок 9 - Мастер обработки

астройка назначени Задайте назначения и	<b>ю столбцов</b> юходных столбцов данных		S	
i⊜n ×1 i⊜n ×2	Имя столбца Тип данных	у Вешественны	ıŭ	
<b>↓</b>	Назначение	🐴 Выходное	Выходное ч	
	Вид данных	Непрерывный	à	
	Минимум		2	
	Максимум		8	
	Среднее		5	
Настройка нормали	Стандартное откл		2	

Рисунок 10 - Настройка назначений столбцов

Способ разделения исх	одного множества дан	нных	Случайно
Столбец для разделени	я исходного множесте	400	
Множество	В процентах	В строках	Порядок сортировки
🖌 Обучающее	95,00	, 6	По возрастанию
🗹 Тестовое	5,00	0	По возрастанию
ИТОГО:	100,00	6	

Рисунок 11 - Разбиение исходного набора данных

На рис. 12 показан этап настройки параметров, определяющих структуру нейронной сети, - количество скрытых слоев и нейронов в них, а также активационная функция нейронов.

В секции «Нейроны в слоях» необходимо указать количество скрытых слоев, т. е. слоев нейронной сети, расположенных между входным и выходным слоями. Число нейронов во входном и выходном слоях автоматически устанавливается в соответствии с числом входных и выходных полей обучающей выборки, и здесь изменить его нельзя.

Считается, что задачу любой сложности можно решить при помощи двухслойной нейросети, поэтому конфигурация с количеством скрытых слоев, превышающих 2, вряд ли оправдана. Для решения многих задач вполне подойдет однослойная нейронная сеть.

При выборе численности нейронов следует руководствоваться следующим правилом: «количество связей между нейронами должно быть примерно на порядок меньше количества примеров в обучающем множестве».

Число связей рассчитывается как связь каждого нейрона со всеми нейронами соседних слоев, включая связи на входном и выходном слоях. Слишком большая численность нейронов может привести к так называемому "переобучению" сети, когда она выдает хорошие результаты на примерах, входящих в обучающую выборку, но практически не работает на других данных.

В расположенной ниже таблице для каждого скрытого слоя необходимо указать число находящихся в нем нейронов.

В секции «Активационная функция» следует определить тип функции активации нейронов и ее крутизну. Для этого в списке «Тип функции» нужно выбрать требуемую

функцию активации, а в поле «Крутизна» - задать ее крутизну (также крутизну можно задать с помощью ползунка, расположенного ниже). В нижней части окна отображается график выбранной функции в соответствии с установленной крутизной.



Рисунок 12 - Определение структуры нейронной сети

На рис. 13 представлена настройка процесса обучения нейронной сети. На данном шаге можно выбрать алгоритм обучения нейронной сети и задать его параметры.

Для алгоритма обратного распространения ошибки (Back- Propagation) задаются два параметра: скорость обучения - определяет величину шага при итерационной коррекции весов в нейронной сети (рекомендуется задавать в интервале 0...1); момент - учитывает величину последнего изменения веса при коррекции весов (задается в интервале 0... 1).

На шаге «Настройка параметров остановки обучения» (рис. 14) необходимо задать условия, при выполнении которых обучение будет прекращено: считать пример распознанным, если ошибка меньше (критерием останова в данном случае является условие, что рассогласование между эталонным и реальным выходом сети становится меньше заданного значения); по достижении эпохи (установка данного флажка позволяет задать число эпох (циклов обучения), по достижении которого обучение останавливается независимо от величины ошибки).

При выборе нескольких условий останов процесса обучения происходит по достижении хотя бы одного из них.

🖋 Мастер обработки - Нейросеть (5 из 9)		- • •
Настройка процесса обучения нейронной Выбор алгоритма и задание параметров обуч	сети ения	5
Алгоритм Вack - Propagation Обучение в режиме "онлайн". Коррекция весов производится после предъявления каждого примера обучающего множества.	Параметры Скорость обучения Задает градиентную сос суммарной величине кор	0,1 тавляющую в орекции веса
Resilient Propagation (RPROP) Обучение в режиме "оффлайн". Коррекция весов производится после предъявления всех примеров обучающего множества. Учитывается только знак градиента по каждому весу.	Момент Задает инерционную соо учитывающую величину і изменения веса в сумма коррекции веса.	0,9 ставляющую, последнего арной величине
	< Назад Далее >	Отмена

Рисунок 13 - Настройка процесса обучения нейросети

На следующем шаге производится собственно процесс обучения нейронной сети (рис. 15). В зависимости от объема обрабатываемых данных и быстродействия компьютера, он может занять определенное время.

Остановить процесс обучения можно с помощью кнопки «Стоп». После этого появляется возможность вернуться на предыдущие шаги мастера обработки для проверки и изменения параметров. Далее процесс обучения может быть запущен заново, продолжен или отменен.

В процессе обучения в окне отображаются следующие графики для обучающего (синяя линия) и тестового (красная линия) множеств: максимальная квадратичная ошибка на обучающем и тестовом множествах (сплошная линия); средняя квадратичная ошибка на обучающем и тестовом множествах (пунктирная линия).

астройка параметров остановки обучения Укажите условия прекращения обучения. Обучение будет остановлено при выполнении одного из условий.		S
Считать пример распознанным, если ошибка меньше	0,05	
🕖 По достижению зпохи	10000	\$
Обучающее множество		
🥅 Средняя ошибка меньше		
🥅 Максимальная ошибка меньше		
🔄 Распознано примеров (%)	0	<u>+</u>
Тестовое множество		
🥅 Средняя ошибка меньше		
🥅 Максимальная ошибка меньше		
📃 Распознано примеров (%)	0	\$

Рисунок 14 - Настройка параметров остановки обучения

В правой части окна постоянно отображаются номер текущей эпохи и время, прошедшее с начала обучения.

В поле «Темп обновления» можно задать число эпох обучения сети, через которое будет происходить обновление графика.

Флажок «Рестарт» позволяет включить режим инициализации начальных весов сети случайными значениями. Если он сброшен, то при повторном запуске обучения после остановки будет иметь место так называемое "дообучение сети", когда оно будет начато с текущими весами.

Далее необходимо определить способ отображения (рис. 16). Выберем пункты «Граф нейросети» и «Что-если».

Визуализатор «Граф нейросети» (рис. 17) будет доступен только для тех ветвей сценария, которые были созданы с помощью нейронной сети, которую он позволяет представить графически со всеми ее нейронами и синоптическими связями. При этом пользователь может увидеть не только ее структуру, но и значения весов, которые принимают те или иные нейроны. В зависимости от веса нейрона он отображается определенным цветом, а соответствующее значение можно определить по цветовой шкале, расположенной внизу окна.



Рисунок 15 - Обучение нейросети

Анализ по методу «Что-если» позволяет исследовать, как будет вести себя построенная система обработки при подаче на ее вход тех или иных данных. То есть, проводится эксперимент, в котором, изменяя значения входных полей обучающей или рабочей выборки нейронной сети или дерева решений, пользователь наблюдает за изменением значений на выходе.

Возможность анализа по принципу "Что-если" особенно ценна, поскольку позволяет исследовать правильность работы системы, достоверность полученных результатов, а также ее устойчивость. Под устойчивостью понимается то, насколько снижается достоверность полученных результатов при попадании на вход системы нетипичных данных - выбросов, пропусков данных и т. д. Такой анализ дает возможность определить, какую предварительную обработку данных нужно провести перед подачей на вход системы.

- • •

# 🖋 Мастер обработки - Нейросеть (8 из 9)

# Определение способов отображения

Выберите способ отображения данных

Наз	вание	Описание	
ЭV	Data Mining		-
	🔽 Граф нейросети	Отображает нейронную сеть в виде графа	
	🔲 Таблица сопряже	Результаты построения модели в виде таблицы сопряженности	
	🔽 Что-если	Анализ построенной модели по принципу что-если	
	Табличные данные	•	=
	🔲 Обучающий набор	Обучающее и тестовое множества	1
	🥅 Таблица	Отображает данные в виде таблицы	
	🗌 Статистика	Отображает статистические данные выборки	
эГ	Графики		_
	🗌 Диаграмма	Отображает данные в виде диаграммы	
	🗍 Гистограмма	Отображает данные в виде гистограммы	
	🗍 Диаграмма разме.	. Диаграмма размещения объектов в пространстве	
	П Многомерная диа	Отображает данные в виде многомерной диаграммы	-

Рисунок 16 - Выбор способа отображения



Рисунок 17 - Визуализатор «Граф нейросети»

Далее, на вкладке «Что-если», путем задания случайных входных значений проверяется работа нейросети (рис. 18).

Фану Правка Вид Пзоранное Сервис Окно	1	
D 📽 • 🖬 🥵   X 🖻 🛍   🗛 🗛 🔝 🖬 🛽		(a) 🙀 🔹 🕎
🖸 Сценарии ? 🕶 Х	Граф нейросети Х	Что-если Х
물 💭 🚠 🎕 🗣 방 방 🗙	🗃 🕞 H 🖛 1	HS6 🔁 💕 🕨 H 📿 🚰 🖄 🎜 📓 -
<ul> <li>В Сценарки</li> <li>В Текстовый файл (C:\Users\noname\Desktop\Dbuch.t</li> <li>№ Нейросеть [2 x 2 x 3 x 1 x 1]</li> </ul>	Поле	Значение
	🕞 🍋 Входные	
	9.0 x1	1
	9.0 x2	1
	😑 🌯 Выходные	
	9.0 y	2,06117490281822

Рисунок 18 - Проверка работы нейросети

# Выводы

В Deductor Studio приводятся специализированные визуализаторы для узлов, реализующих алгоритмы регрессии и классификации, такие как нейросеть. В этом режиме мастер обработки позволяет задать структуру нейронной сети, определить ее параметры и обучить с помощью одного из доступных в системе алгоритмов. В результате будет получен эмулятор нейронной сети, который может быть использован для решения задач прогнозирования, классификации, поиска скрытых закономерностей, сжатия данных и многих других приложений.

# Вопросы для самоконтроля

- 1. Какие способы визуализации предусмотрены в Deductor Studio?
- 2. Что такое обучающая выборка и как импортировать ее из файла?
- 3. Как запустить мастер обработки?
- 4. Что такое разбиение исходного набора данных на подмножества?
- 5. Правила определения количества слоев и нейронов в скрытых слоях?

# Задание:

Создать матрицу размером 3 на 20 и построить нейронную сеть в Deductor Studio.