



# Вечная История о Преходящем

Дмитрий Короткевич

<http://aboutsqlserver.com>

# Здравствуйте!

14+ лет работы с Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server MVP

Microsoft Certified Master – SQL Server 2008

Email: [dmitri@aboutsqlserver.com](mailto:dmitri@aboutsqlserver.com)

Blog: <http://aboutsqlserver.com>

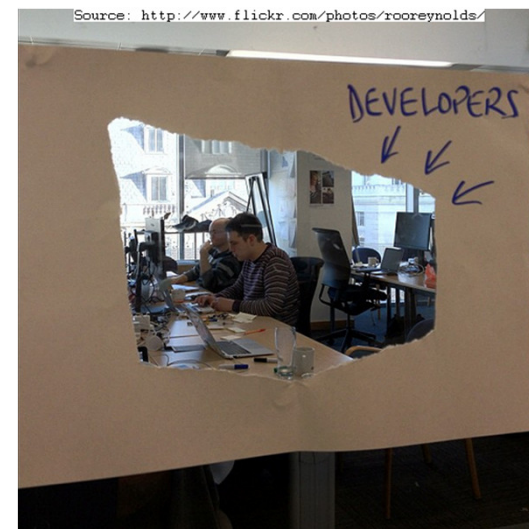


# Содержание

```
create table #Temp( )
```

```
declare @Temp table ( )
```

```
create type tvpType as table ( )
```



## Table Spool

Stores the data from the input into a temporary table in order to optimize rewinds.



```
alter database MyDB set read_committed_snapshot on
```

```
alter database tempdb add file ( )
```

# Что это за зверь - tempdb?

Системная база данных **tempdb** — это глобальный ресурс, доступный всем пользователям, подключенным к данному экземпляру SQL Server, в котором хранятся следующие объекты:

- временные объекты, созданные явно, такие как глобальные или локальные временные таблицы, временные хранимые процедуры, табличные переменные и курсоры;
- внутренние объекты, создаваемые Компонент SQL Server Database Engine, например рабочие таблицы, хранящие промежуточные результаты буферов или сортировки;
- версии строк, сформированные транзакциями изменения данных в базе данных, в которой используются транзакции изоляции моментальных снимков с зафиксированным чтением и транзакции изоляции моментальных снимков;



# Что это за зверь - tempdb?



# ДВА с 3х летним стажем





# Продвинутый DBA



# Временные Таблицы

## Временные Таблицы == Обычные Таблицы

- Нет поддержки Views
- Нет поддержки Triggers
- Дополнительно статистика обновляется после 6-и изменений данных
  - Можно убрать с помощью KEEP PLAN хинта



# Временные Таблицы

Создание:  
Изменение Системных  
Таблиц и Карт Размещений  
Объектов  
( Файлы данных и Log)

Запись в журнал  
транзакций  
(Синхронно)

```
create table #StageTbl(..);  
insert into #StageTbl(..)  
select ..  
from UserTbl  
where ..
```

Логическое или  
физическое чтение из  
UserTbl

Запись в файлы данных  
(Асинхронно)

Резервирование новых  
страниц и участков для  
данных в #StageTbl

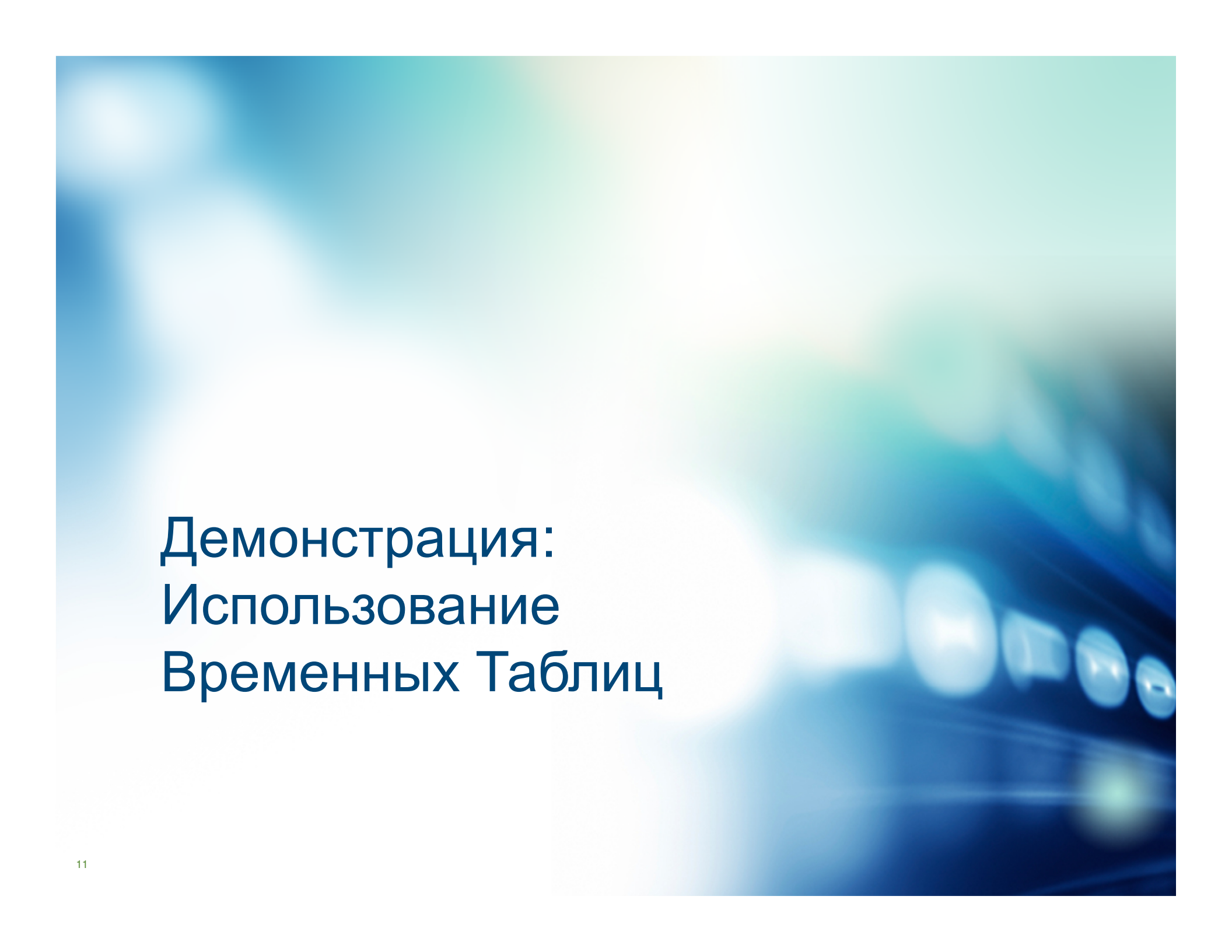
Удаление:  
Изменение Системных  
Таблиц и Карт Размещений  
Объектов  
( Файлы данных и Log)

# Временные Таблицы

Запись большого количества данных – дорогая операция

Сценарии для применения:

- Упрощение запросов
- Улучшение оценки количества записей (Cardinality Estimation) (особенно в случае с UDF)
- Уменьшение блокировок



# Демонстрация: Использование Временных Таблиц




# Кэширование Временных Объектов

SQL Server кэширует страницу карты размещения индекса (IAM) и одну страницу с данными в каждом индексе

## Требования

- Только для объектов в процедурах и триггерах
- <8MB
- Отсутствие именованных ограничений (Named Constraint)
- Отсутствие изменения схемы объекта за исключением DROP



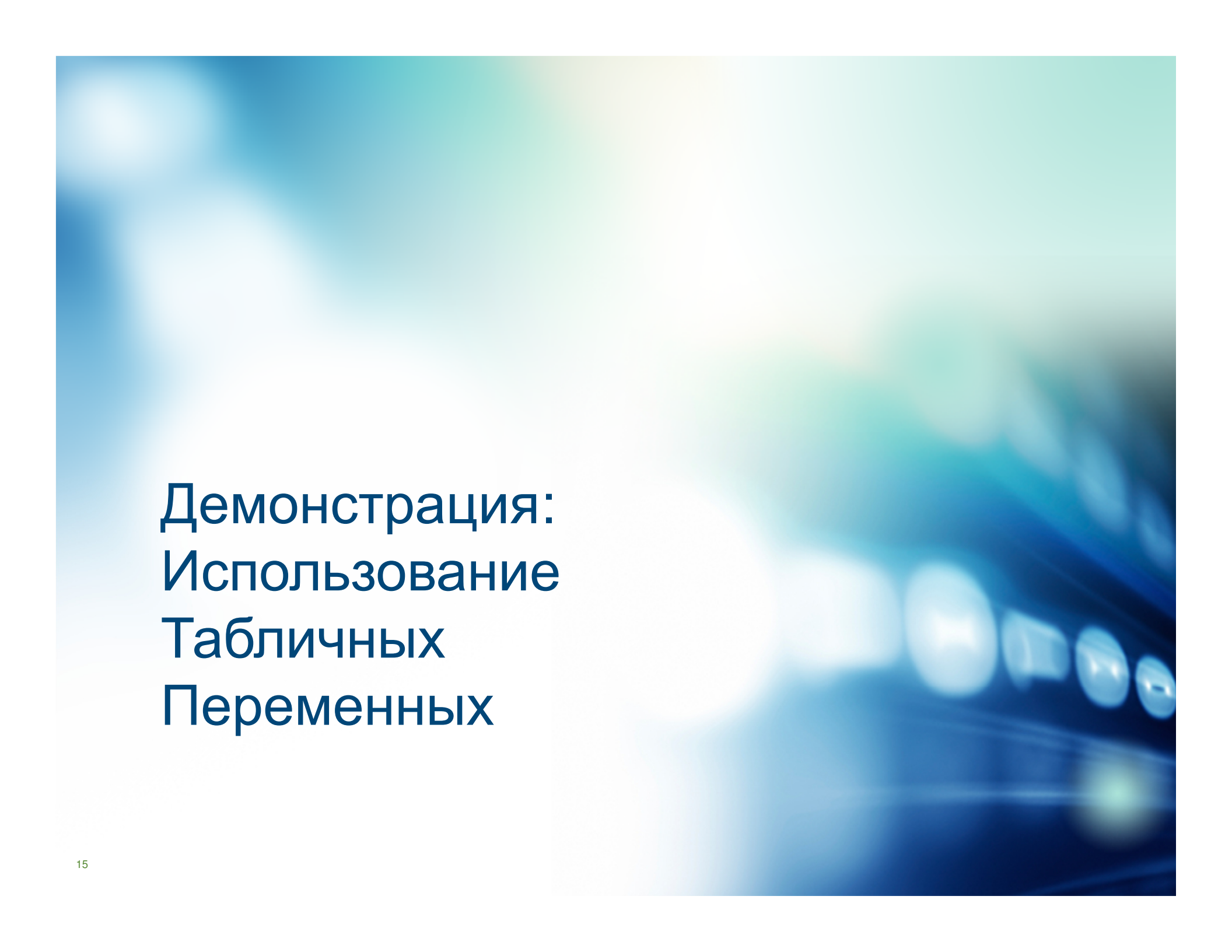
# Демонстрация: Кэширование Временных Объектов

# Табличные Переменные

## «Облегченные» Временные Таблицы

- Данные хранятся в TempDB
- Нет поддержки индексов за исключением первичных и уникальных ключей
- Нет поддержки статистики
- Нет поддержки транзакций





# Демонстрация: Использование Табличных Переменных

# Временные Таблицы или Табличные Переменные?

## Временные Таблицы



## Табличные Переменные



# Временные Таблицы или Табличные Переменные?

Используйте Табличные Переменные если отсутствие статистики не влияет на планы выполнения запросов

- Небольшой объем данных
- Отсутствие соединений (join) с другими таблицами
- План выполнения: Получение единичной записи по РК/UQ ИЛИ полное сканирование данных

Временные Таблицы - более безопасный выбор



# Табличные Типы и Table-Valued параметры (TVP)



# Табличные Типы и Table-Valued параметры (TVP)

## Область видимости

- Временные Таблицы: Стэк
- Табличные переменные: Batch
- Табличные типы: Передача набора записей через параметр в T-SQL объекты (процедуры, динамический SQL)

Table-Valued параметры являются одним из наиболее эффективных способов передачи пакета данных из приложения в T-SQL объекты

- Производительность близка к SqlBatchCopy
- Схема должна совпадать с .Net DataTable
- Нет поддержки sql\_variant (баг в .Net)

# Демонстрация: Табличные Типы и TVP



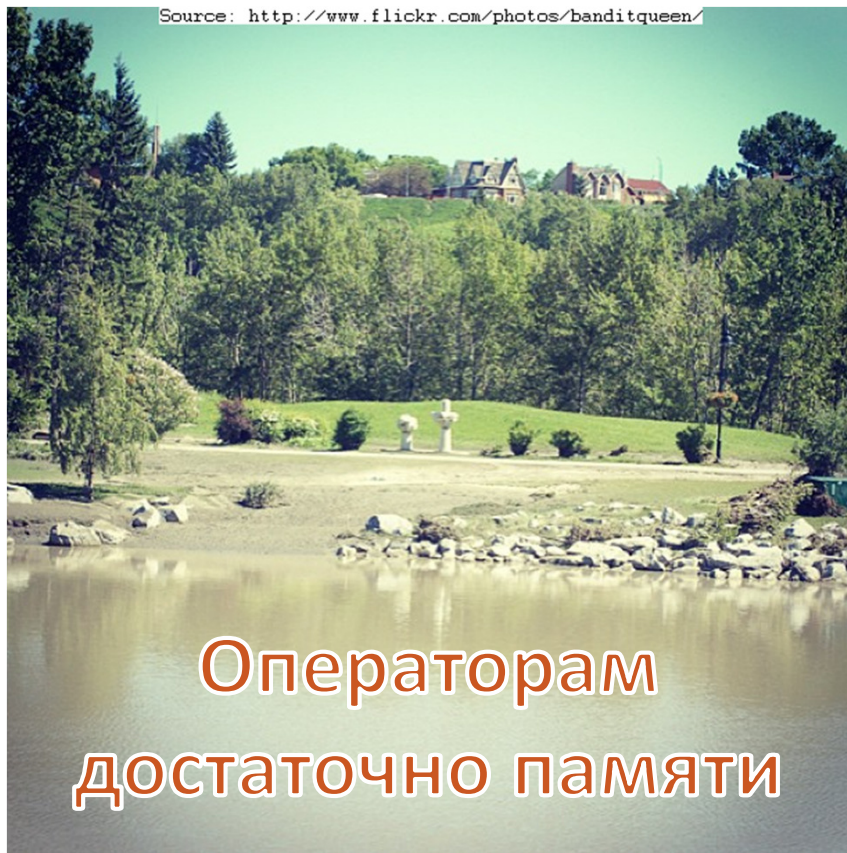
# Spools

Внутренние временные таблицы / кэши

Используются для оптимизации и поддержки целостности данных (Halloween Protection)

# Демонстрация: Spools

# TempDB Spills



# TempDB Spills

Недостаточно памяти для Sort и Hash операторов

Часто – неправильная оценка памяти для запросов (memory grants)

- Неправильная статистика
- Неправильная оценка размера строки

Диагностика: Hash и Sort warnings

- Extended Events (SQL Server 2012+)
- SQL Trace



# Демонстрация: Tempdb Spills

# Версионность / Version Store



READ COMMITTED  
SNAPSHOT / SNAPSHOT

AFTER UPDATE/DELETE  
триггеры

ONLINE INDEX REBUILD

MARS

# Демонстрация: Version Store

# Улучшение производительности TempDB

## Уменьшайте нагрузку на TEMPDB

### Размещайте tempdb на наиболее быстром диске

- Используйте отказоустойчивые диски если система должна работать без сбоев

### Используйте –T1118

- Запрещение использования смешанных участков (mixed extents)

### Создавайте несколько файлов данных

- < 8 логических процессоров: 1 файл на процессор
- >= 8 логических процессоров: 8 файлов + добавляйте группами по 4 (при наличии PAGELATCH ожиданий в tempdb)
- Используйте файлы с одинаковым начальным размером и параметрами роста в MB

### Используйте кэширование временных объектов

# TempDB как рабочая зона для временного хранения данных

## Плюсы

- Более эффективная работа с журналом транзакций
  - Записи в журнале транзакций более компактны
  - SIMPLE модель.
- Не используется журнал транзакций пользовательских БД
  - Уменьшение размера резервной копии журнала транзакций
  - Уменьшение нагрузки на технологии высокой доступности

## Минусы

- Данные могут «потеряться» в случае перезапуска SQL Server или переключения на другой сервер (failover)



# Мы обсудили

## Временные объекты:

- Временные Таблицы
- Табличные Переменные
- Табличные Типы и TVP

Spools

Spills

Версионность / Version Store

Кэширование временных объектов

Полезные советы

# Q & A

Спасибо за внимание!

Слайды и код доступны:

- <http://aboutsqlserver.com/presentations>

Email: [dmitri@aboutsqlserver.com](mailto:dmitri@aboutsqlserver.com)

Blog: <http://aboutsqlserver.com>



Thank You for Attending