

**Блок № 4. «Региональное сотрудничество на трансграничных реках»**

**Модуль 4.3 «Методы и инструменты комплексного анализа и интегрированного управления водными и энергетическими ресурсами трансграничных рек бассейна Аральского моря»**

**Тема 4.3.2 Опыт создания и использования моделей развития водного и энергетического секторов стран бассейна Аральского моря**

**А. Кац  
НИЦ МКВК**

**UNESCO IHE 2010**

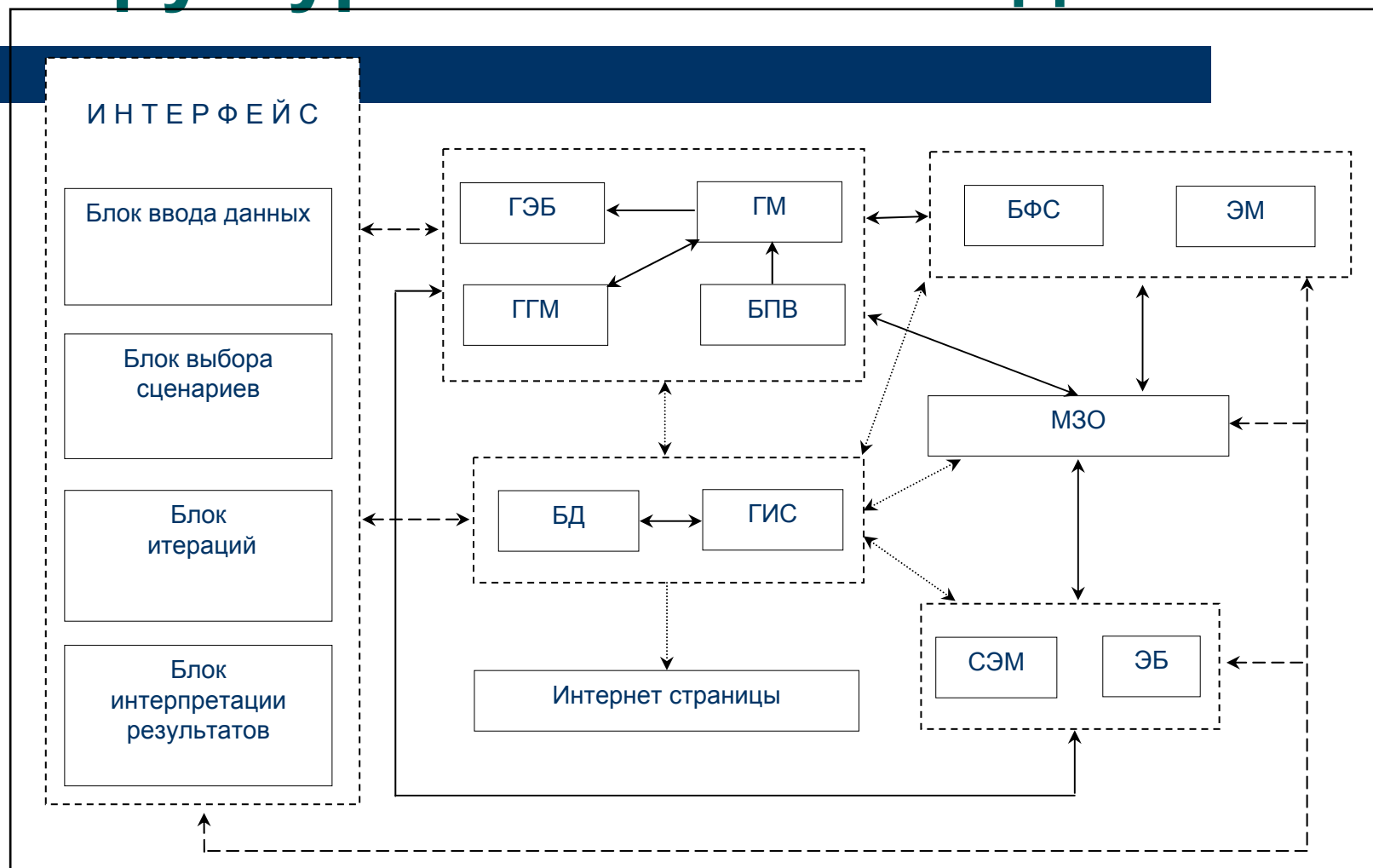
## Задачи комплекса моделей RIVERTWIN

- Моделирование природно-технических систем Чирчик-Ахангаранского бассейна
- Использование базы данных для получения ретроспективной информации по объектам бассейна
- Представление расчетной информации для принятия решений по управлению бассейном

# Природно-технические системы Чирчик-Ахангаранского бассейна

- формирования водных ресурсов
- распределения водных ресурсов
- использования водных ресурсов
- водопотребления
- охраны водных ресурсов
- социально-экономического развития

# Структура комплекса моделей



# Компоненты комплекса моделей

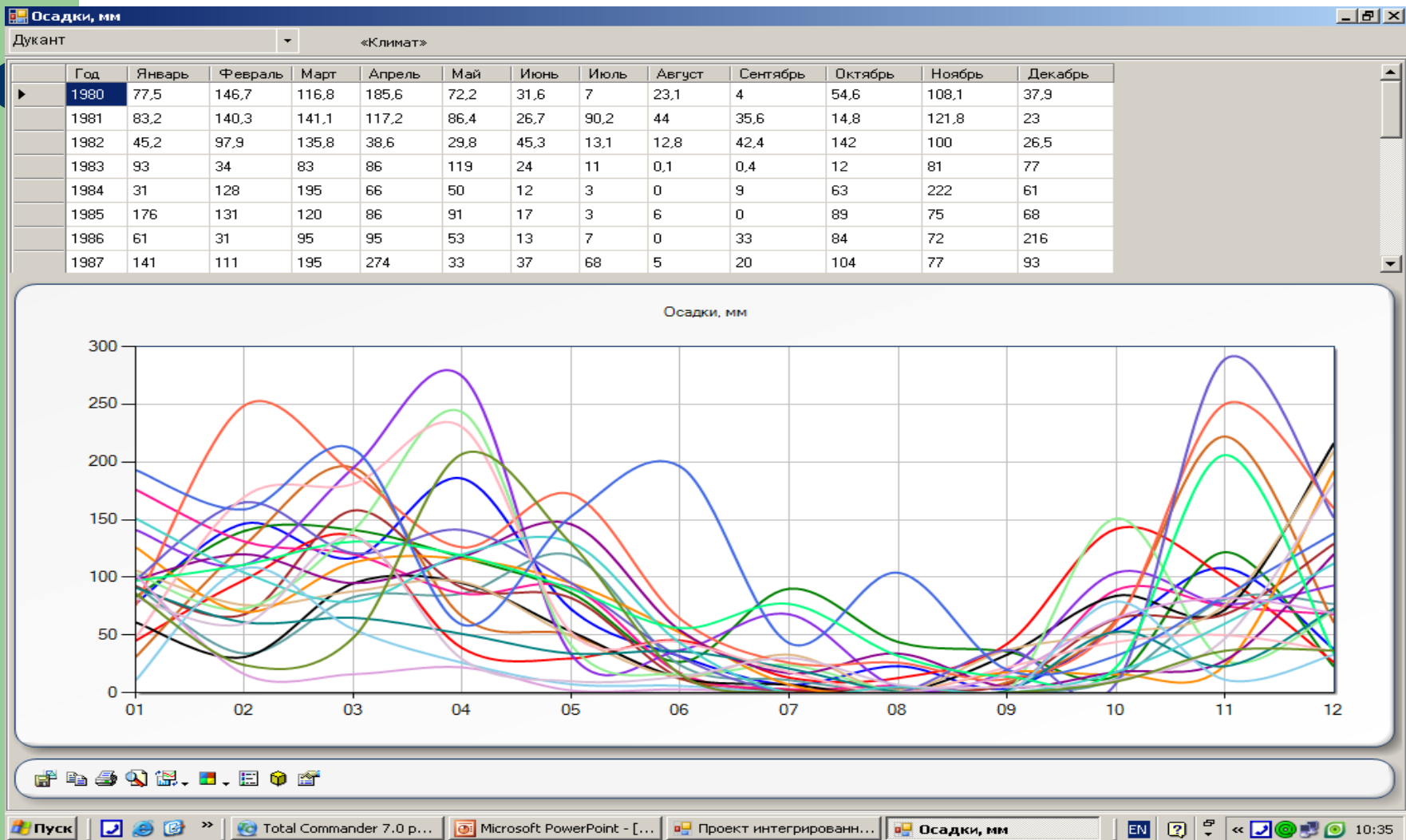
- Интерфейс
- База данных и ГИС
- Выбор сценария
- Интерпретация результатов
- Гидрологическая модель
- Экологическая модель
- Модель зоны планирования
- Социально-экономическая модель



# База данных

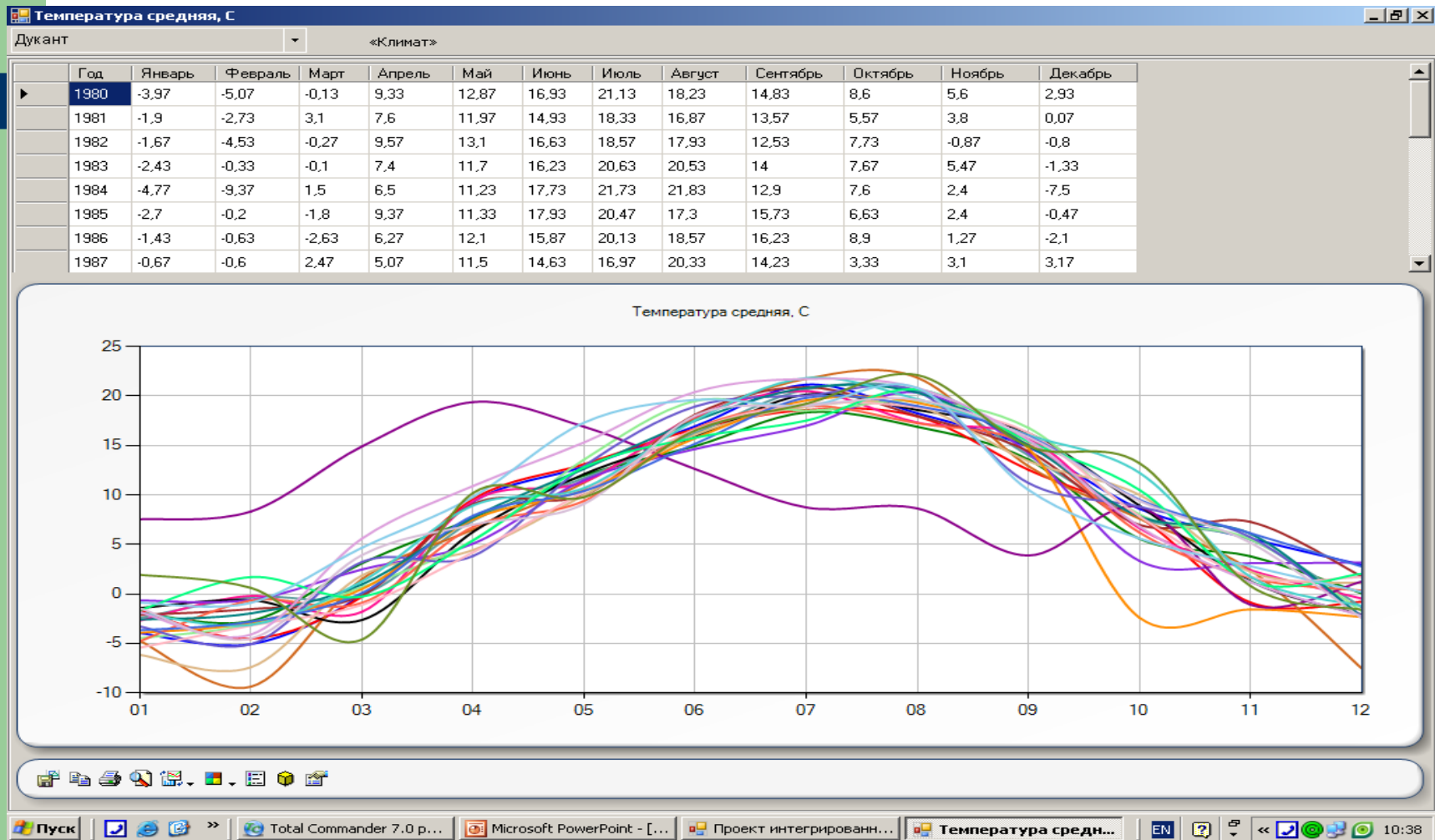
- Ретроспектива данных по климату, водным ресурсам и секторам экономики бассейна
- Сценарии изменения климата, водного хозяйства и экономики
- Результаты расчетов по сценариям

# Климат (осадки) – метеостанция Дукант

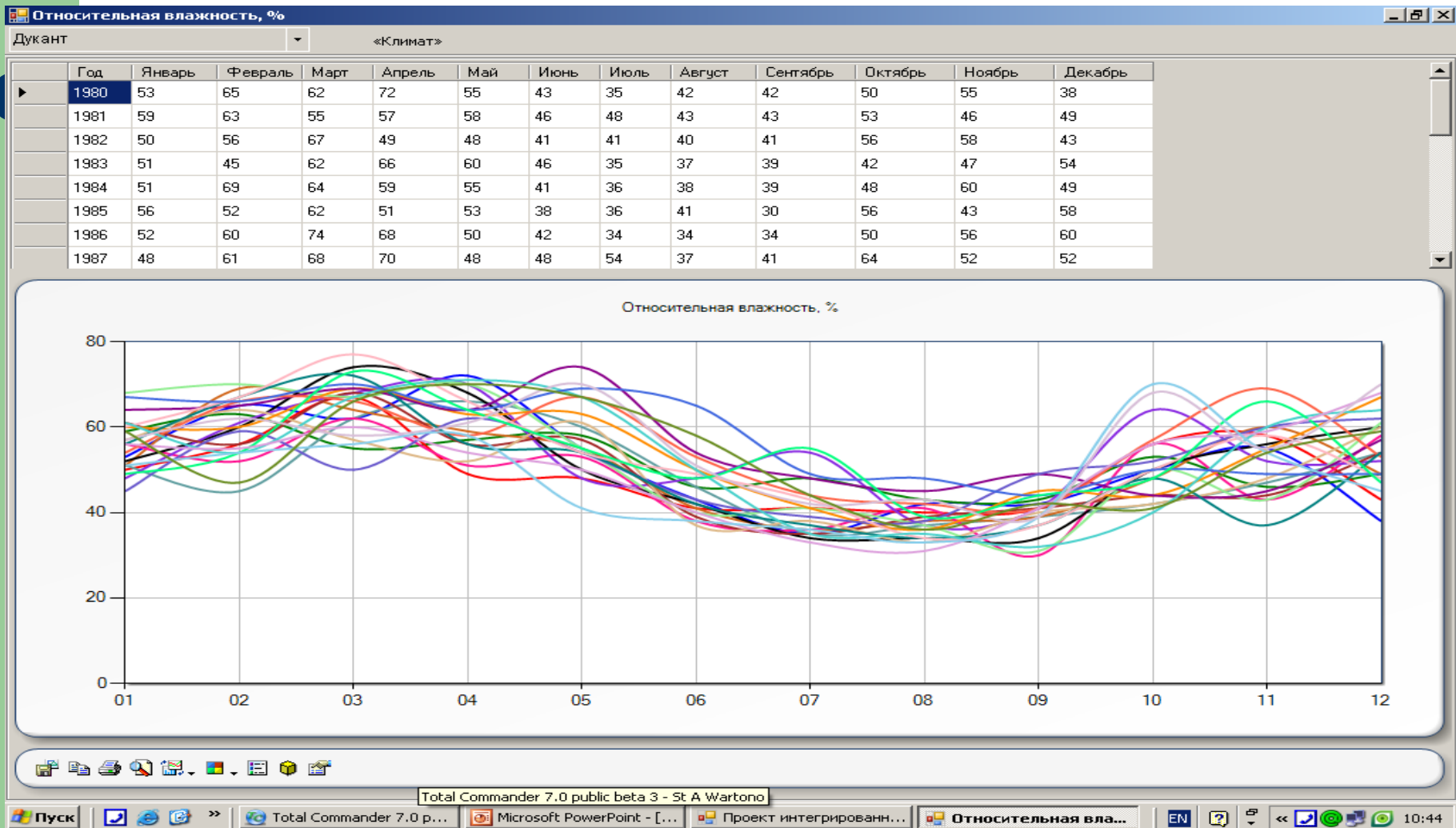




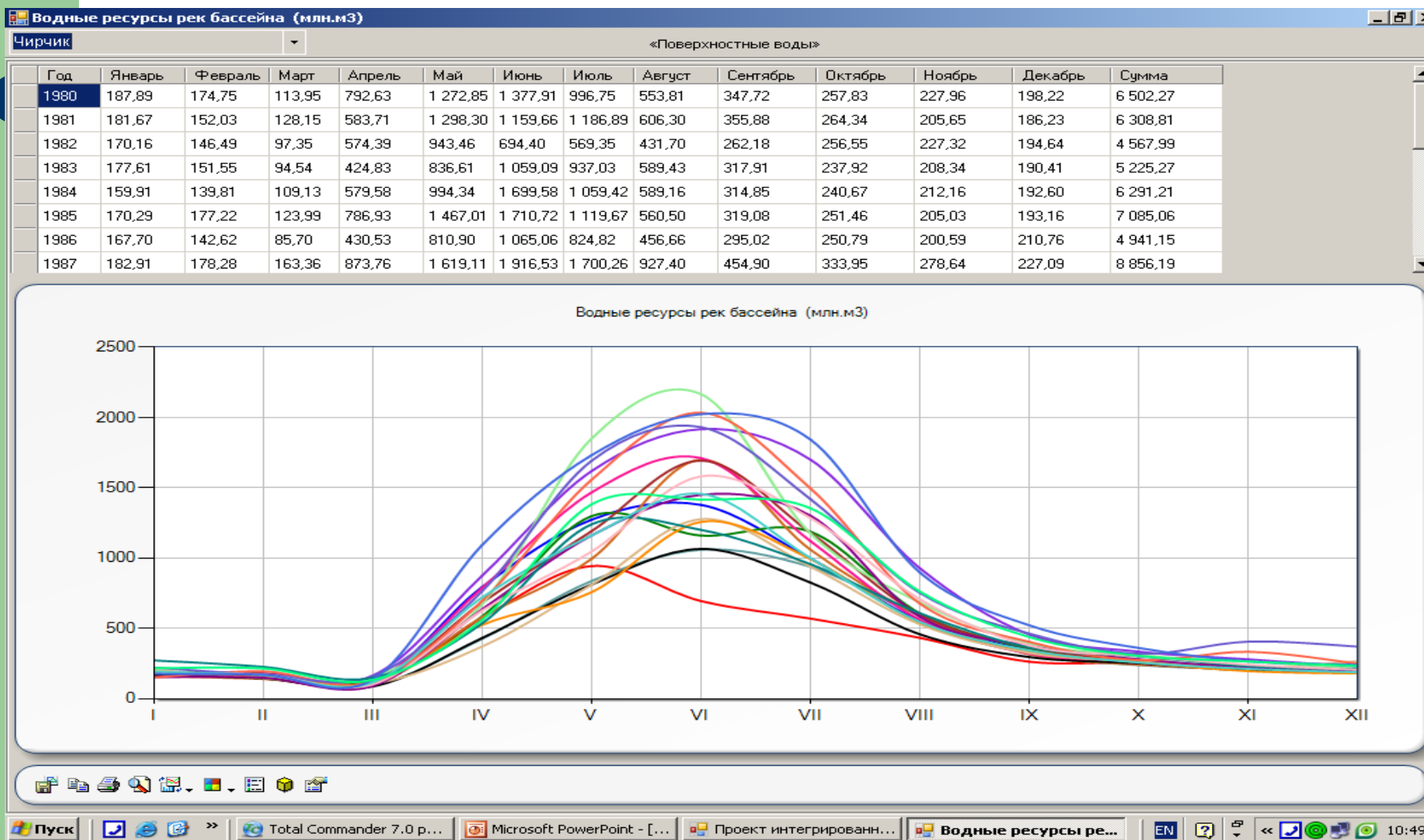
# Климат (температура) – метеостанция Дукант



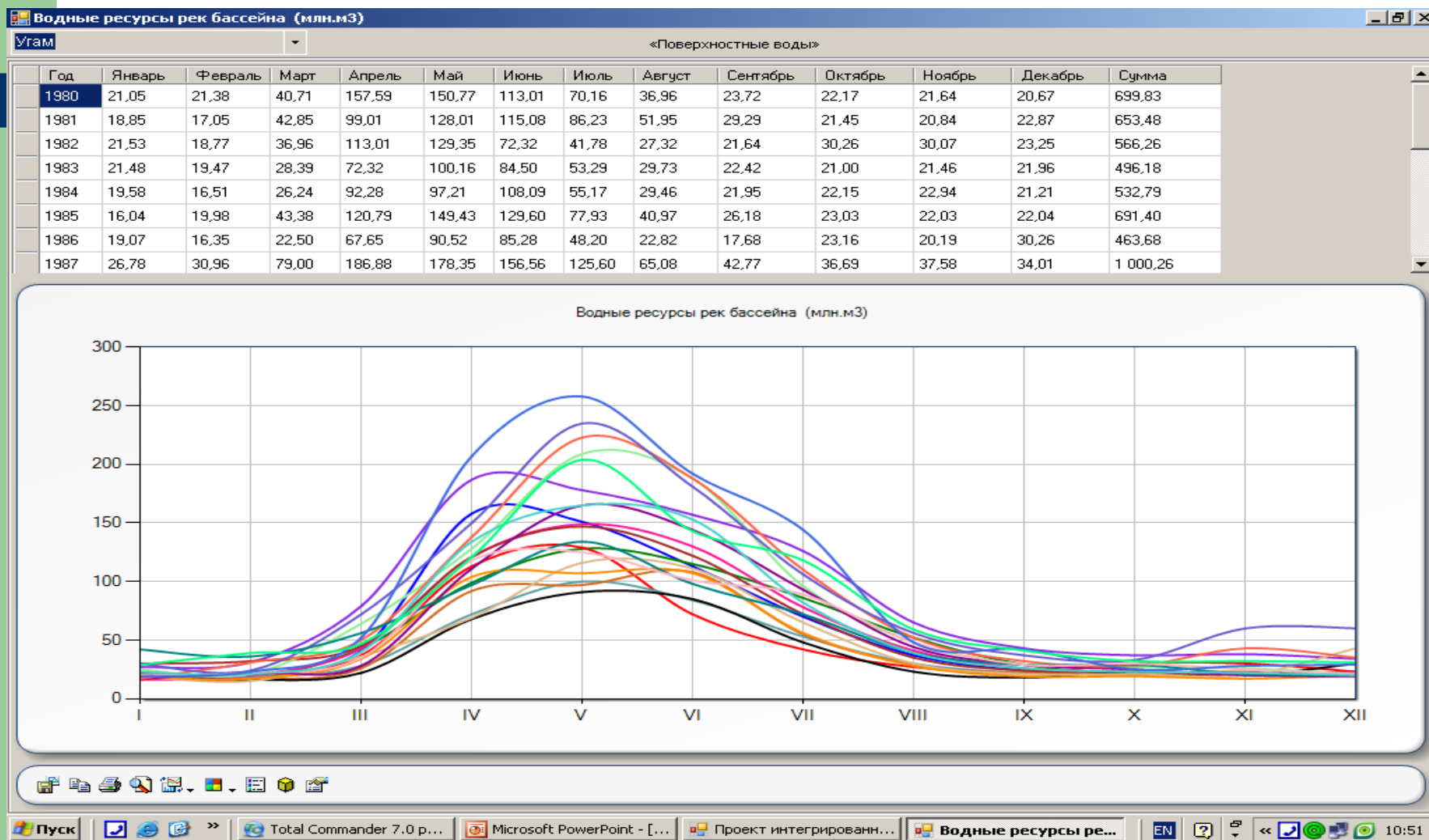
# Климат (относительная влажность) – метеостанция Дукант



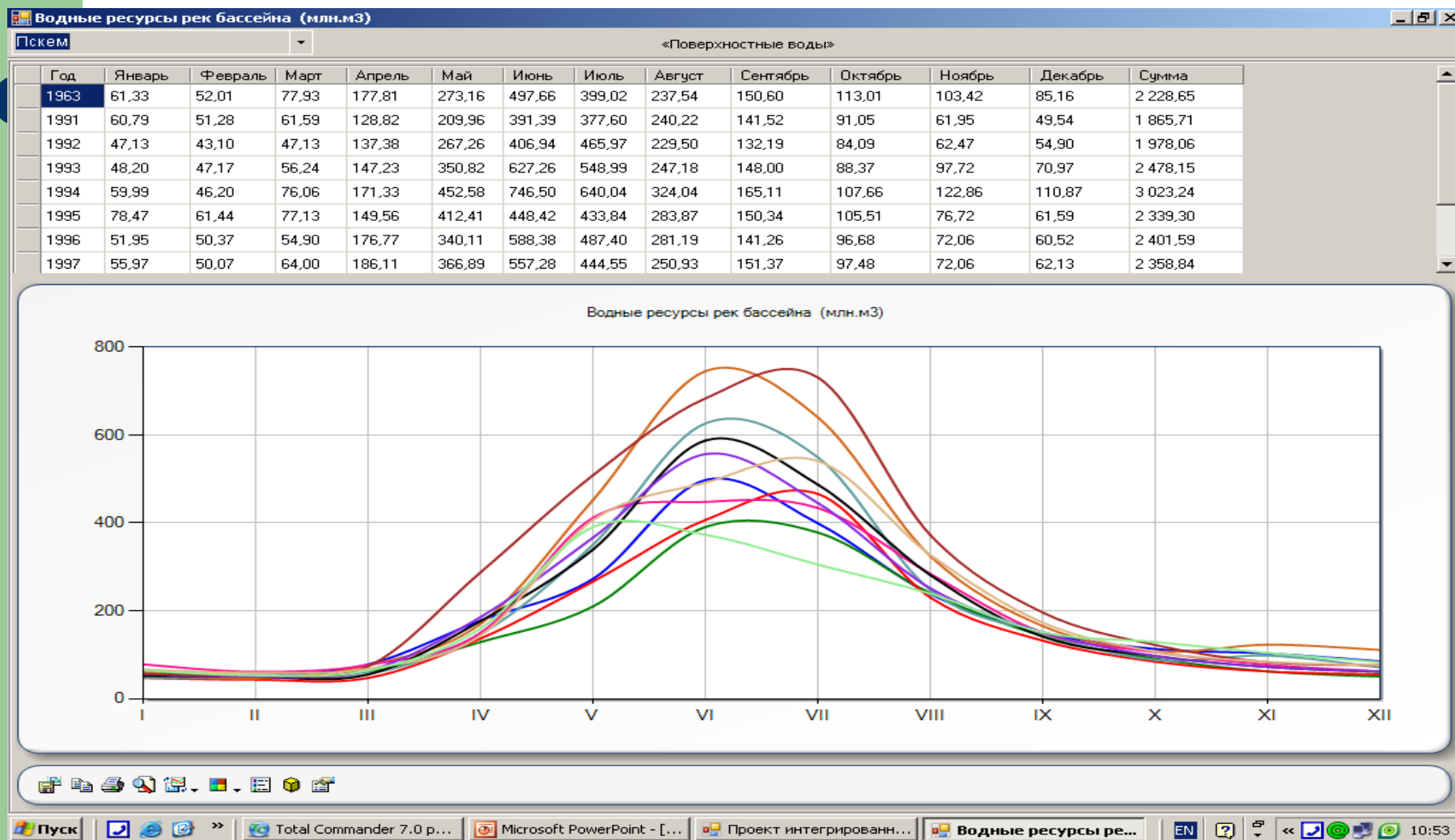
# Водные ресурсы – река Чирчик



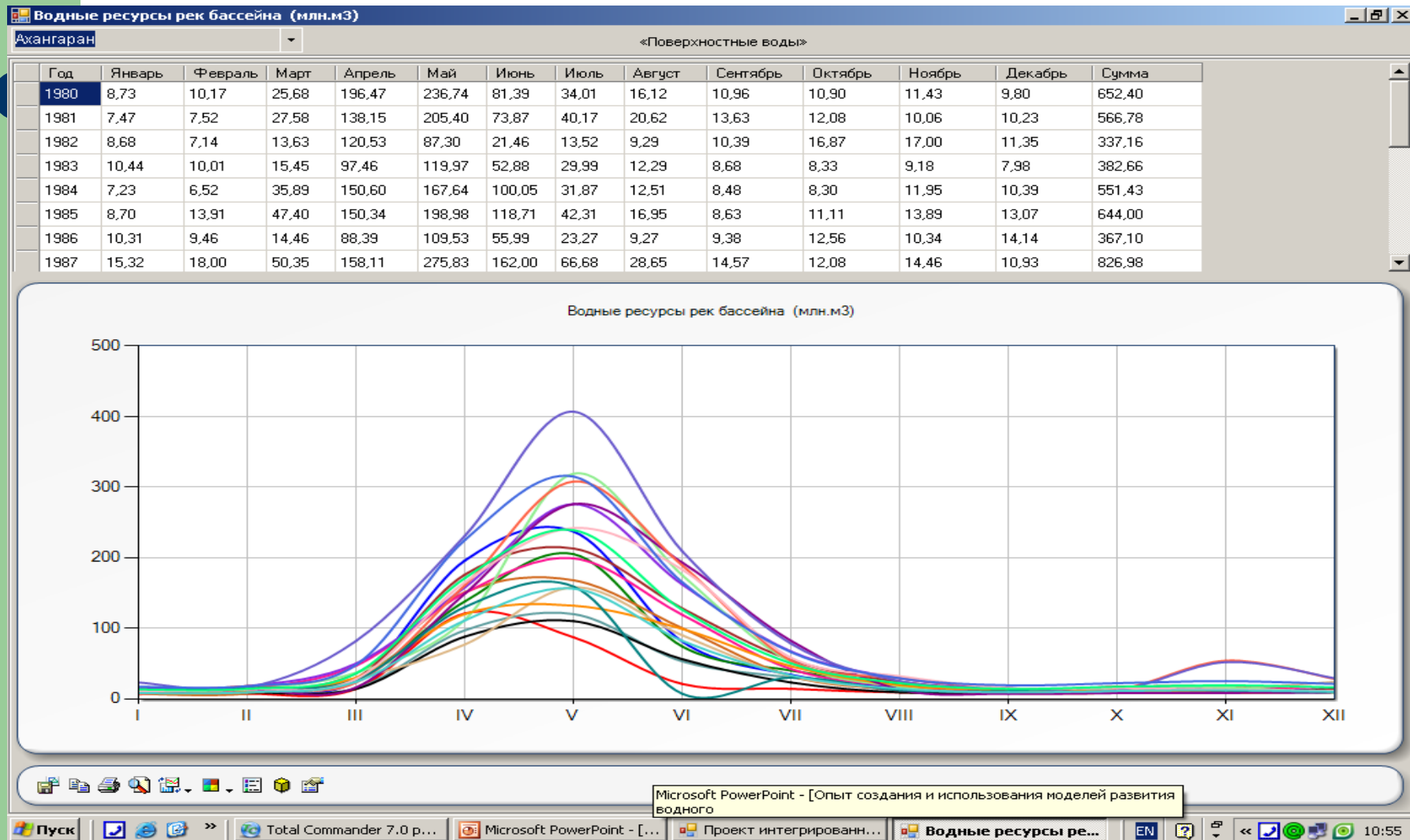
# Водные ресурсы – река Угам



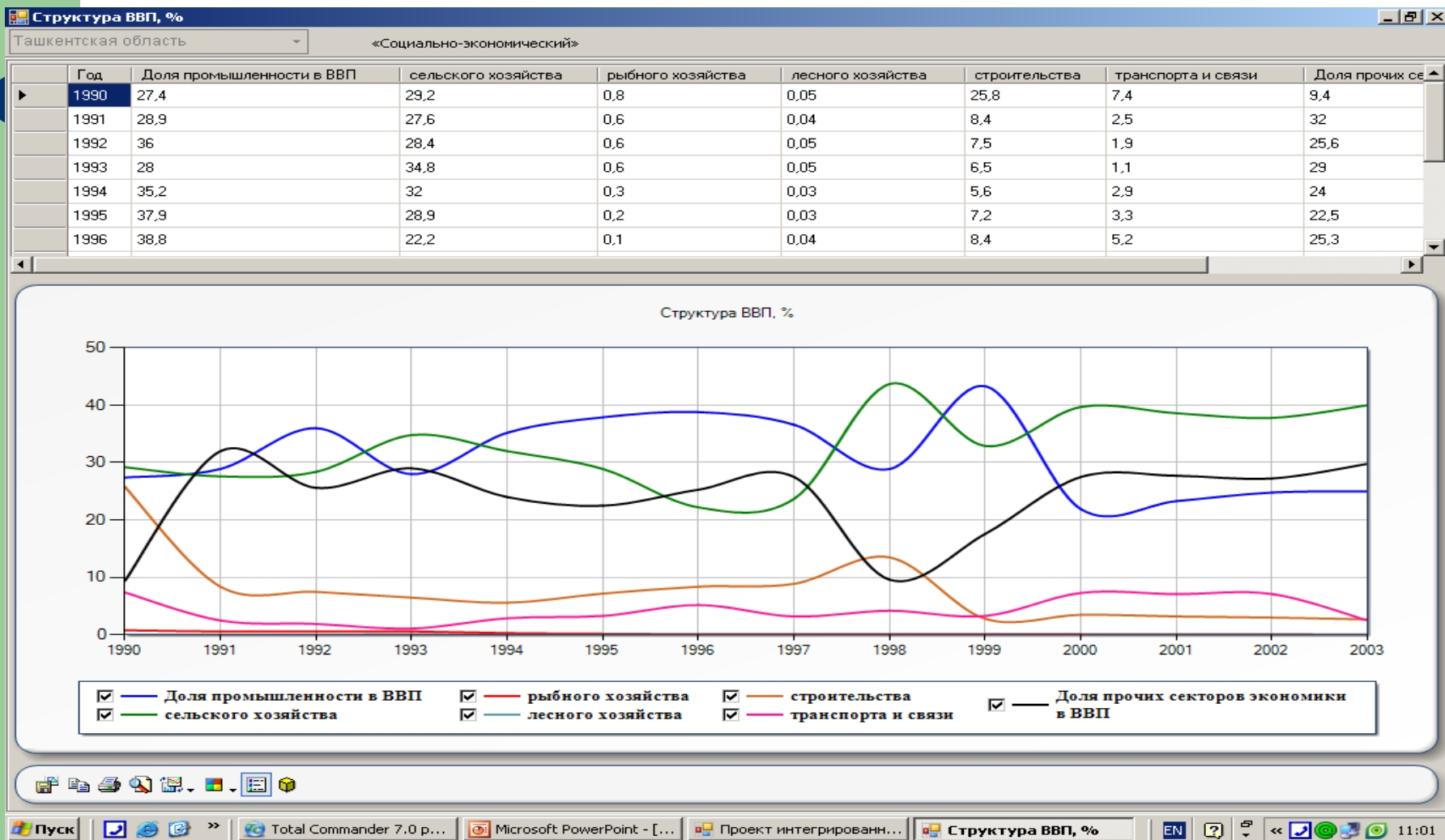
# Водные ресурсы – река Пскем



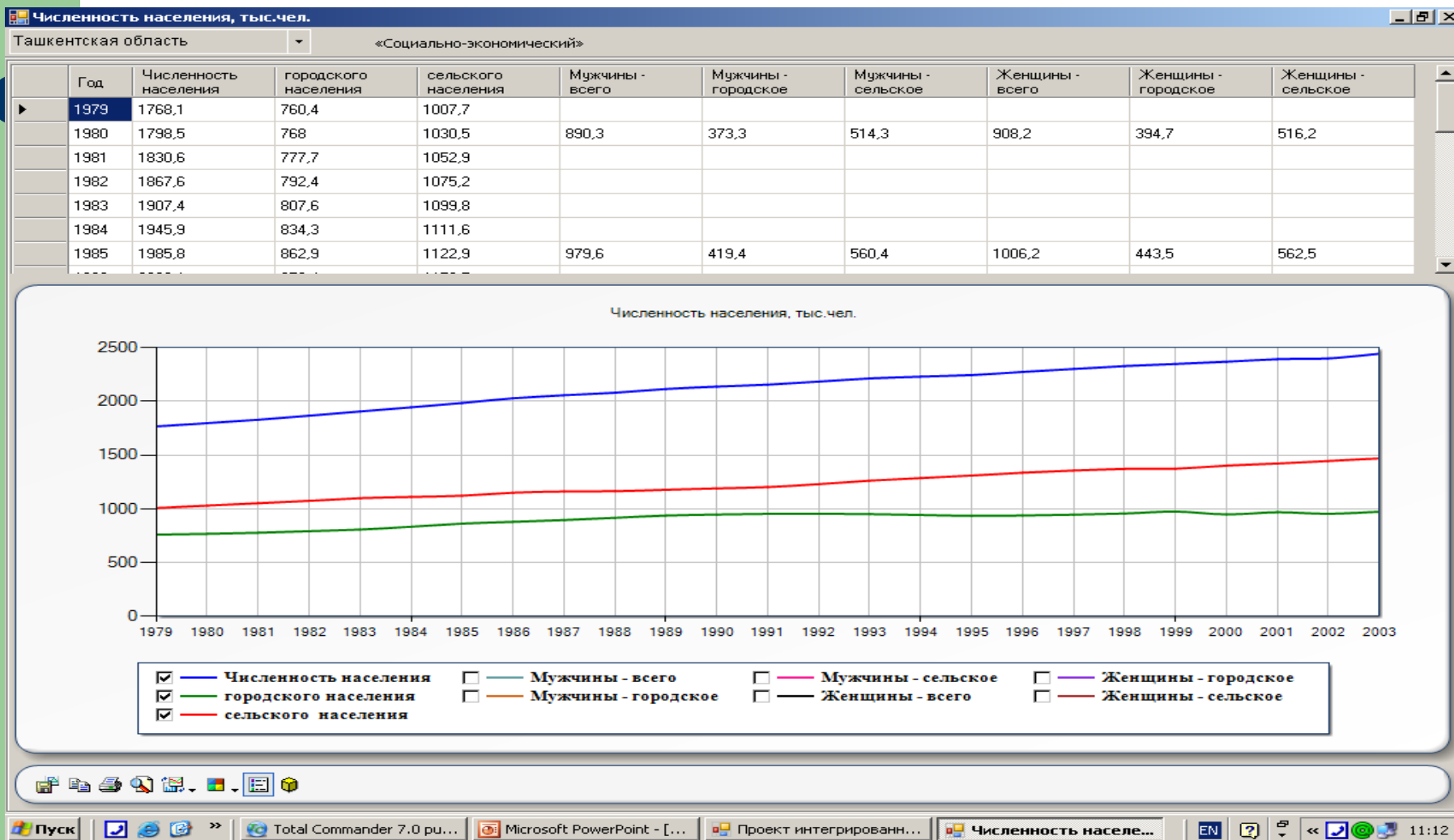
# Водные ресурсы – река Ахангаран



# Структура ВВП

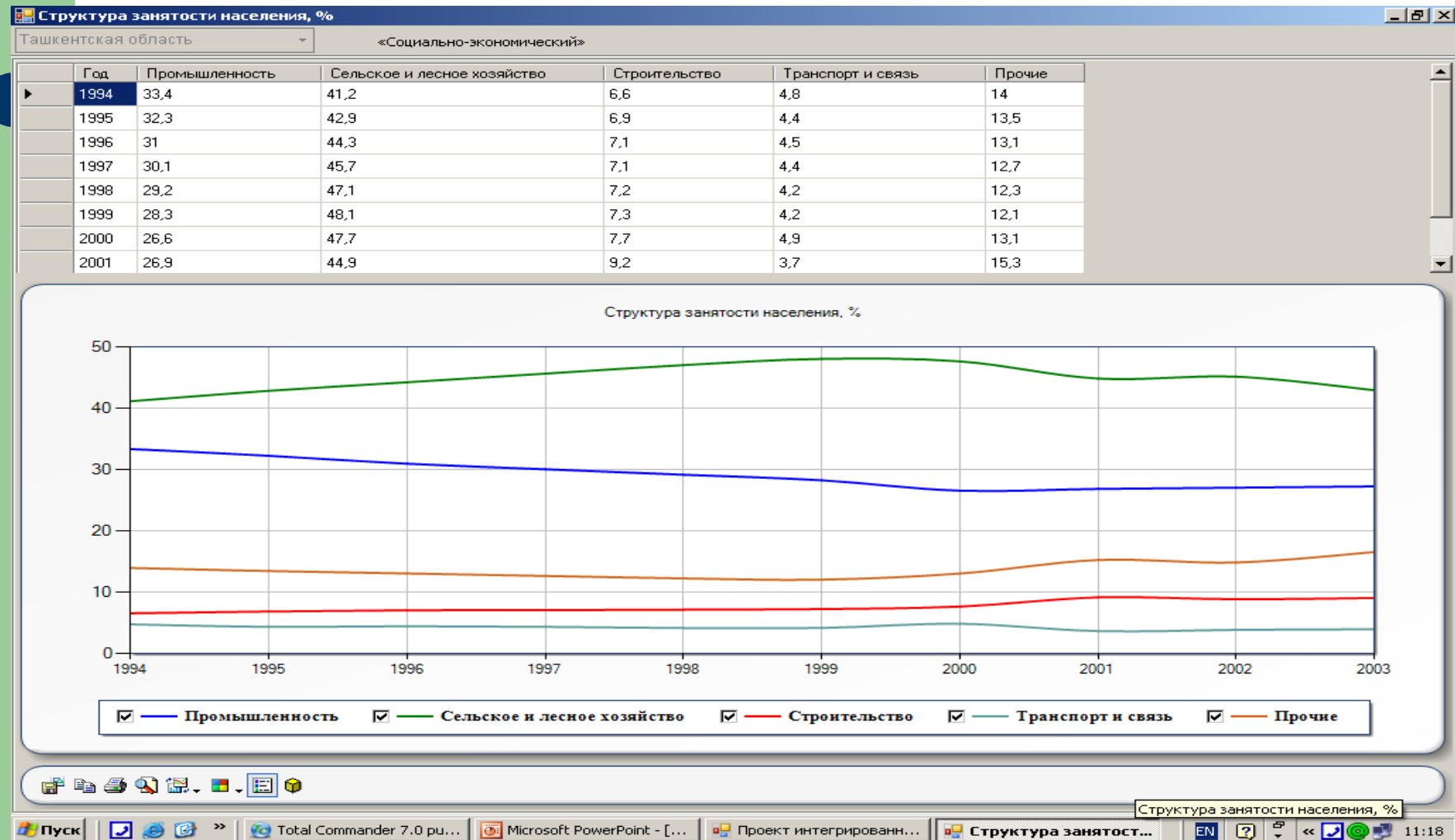


# Численность населения

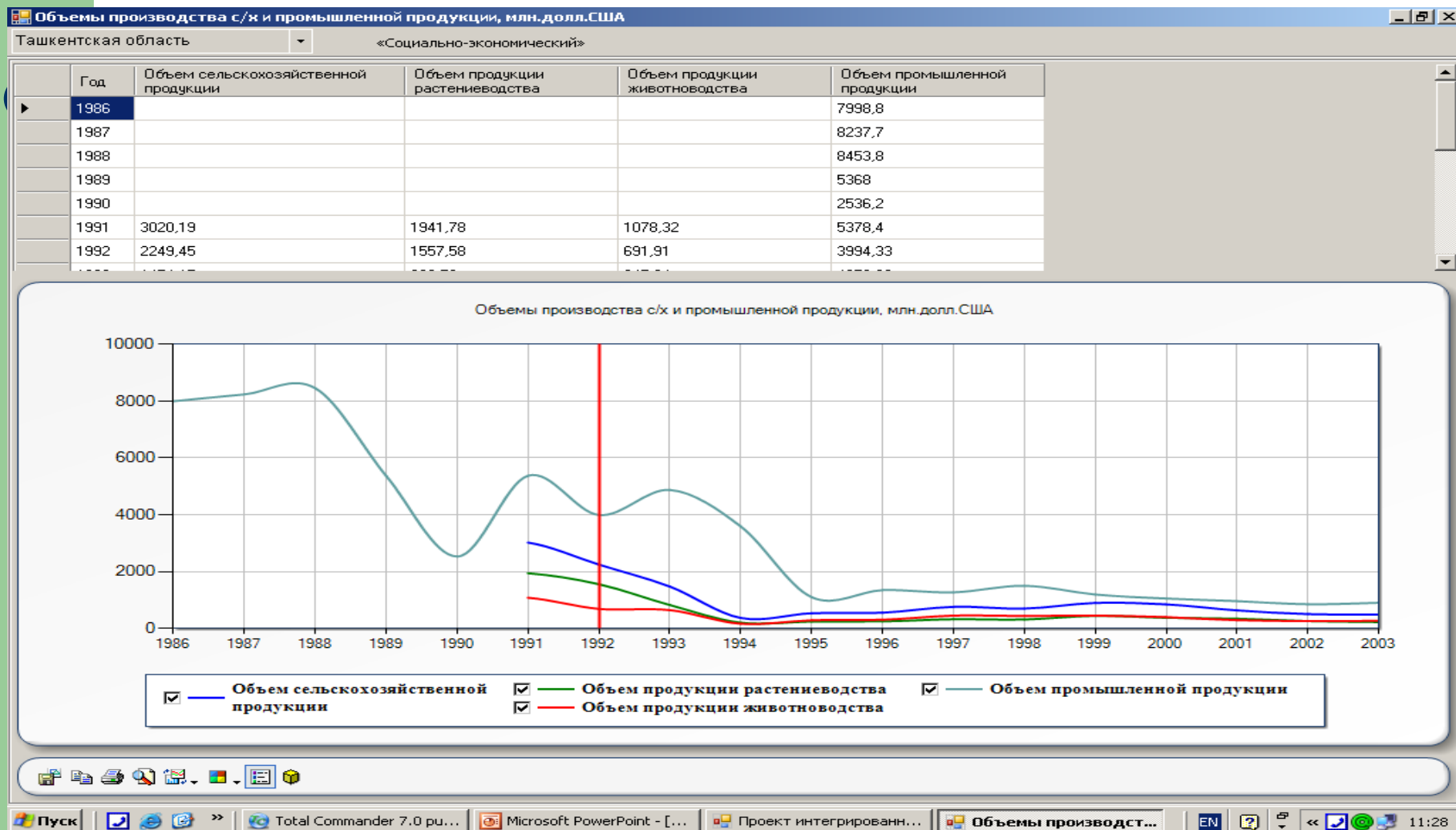




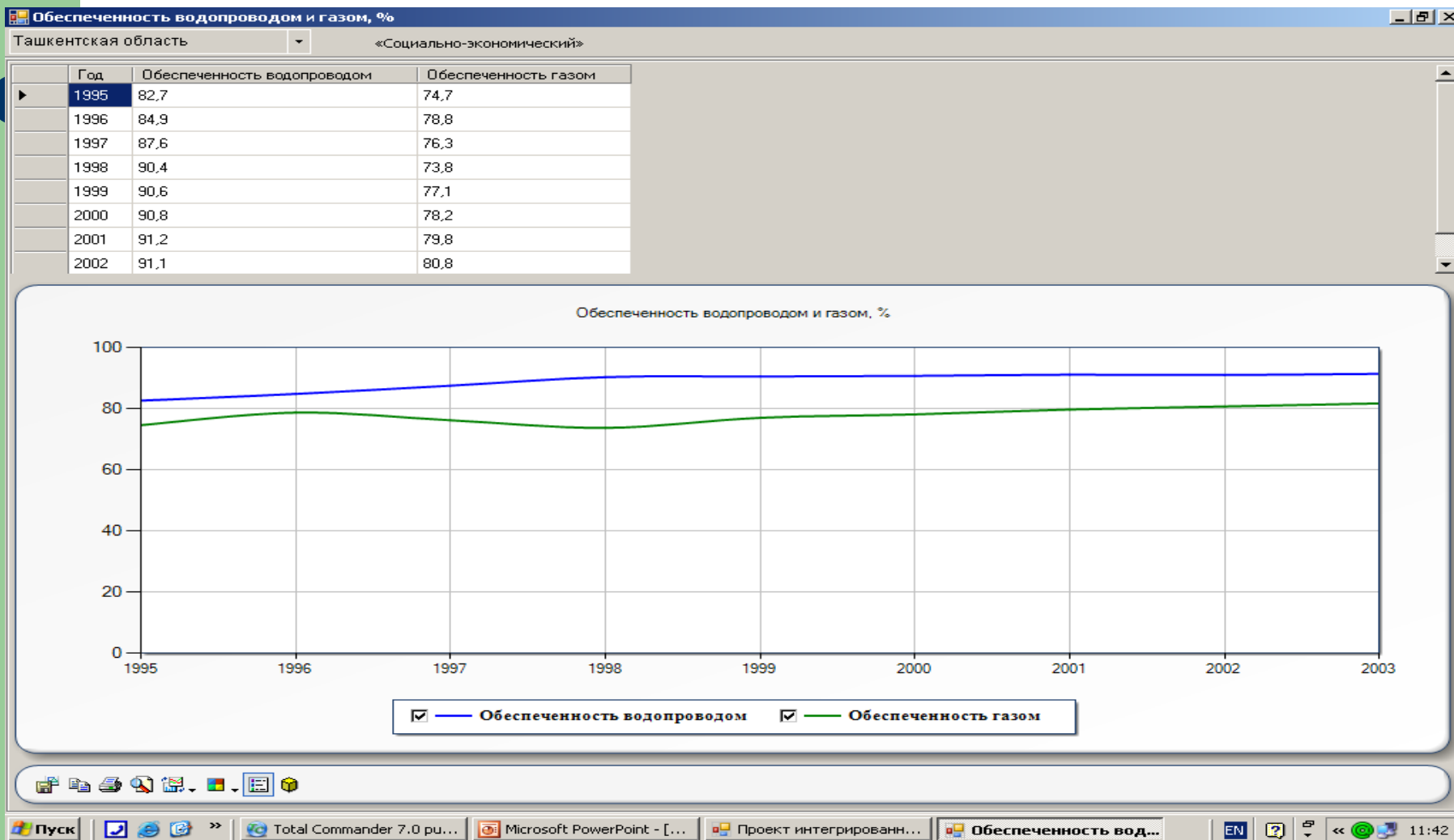
# Структура занятости населения



# Объемы производства сельскохозяйственной и промышленной продукции



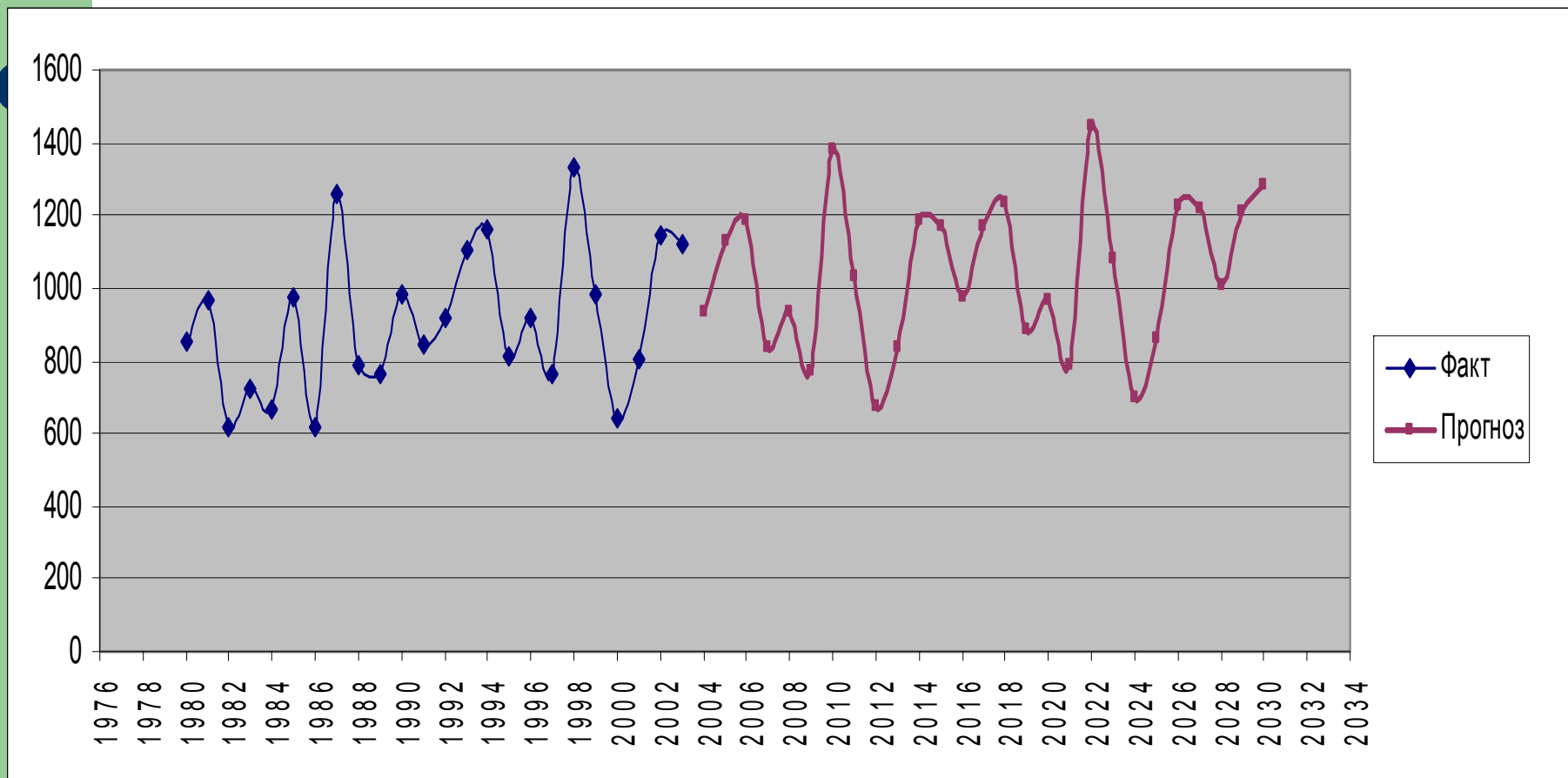
# Обеспеченность водопроводом и газом



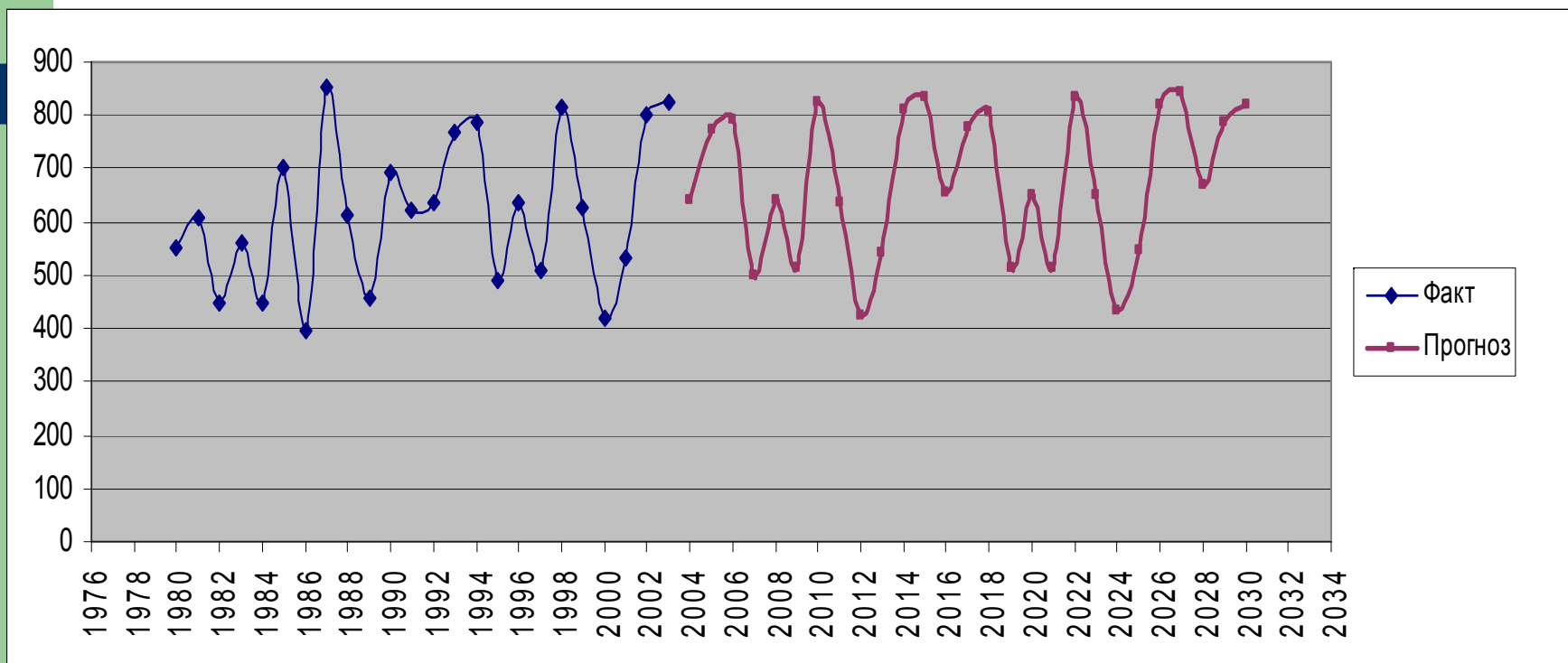
# Подготовка климатических сценариев для модели RiverTwin

Ряды по  
метеостанциям и  
тенденции изменения  
климата

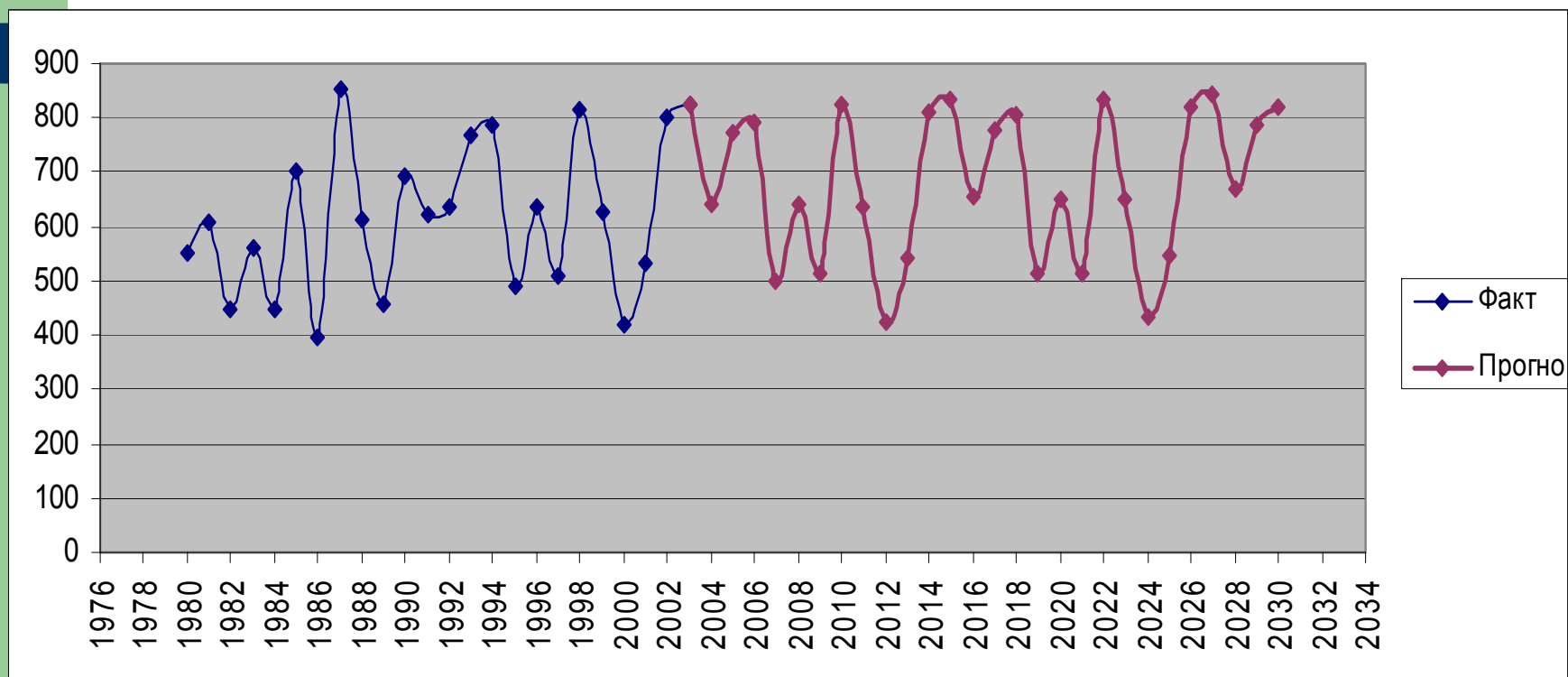
# Dukant



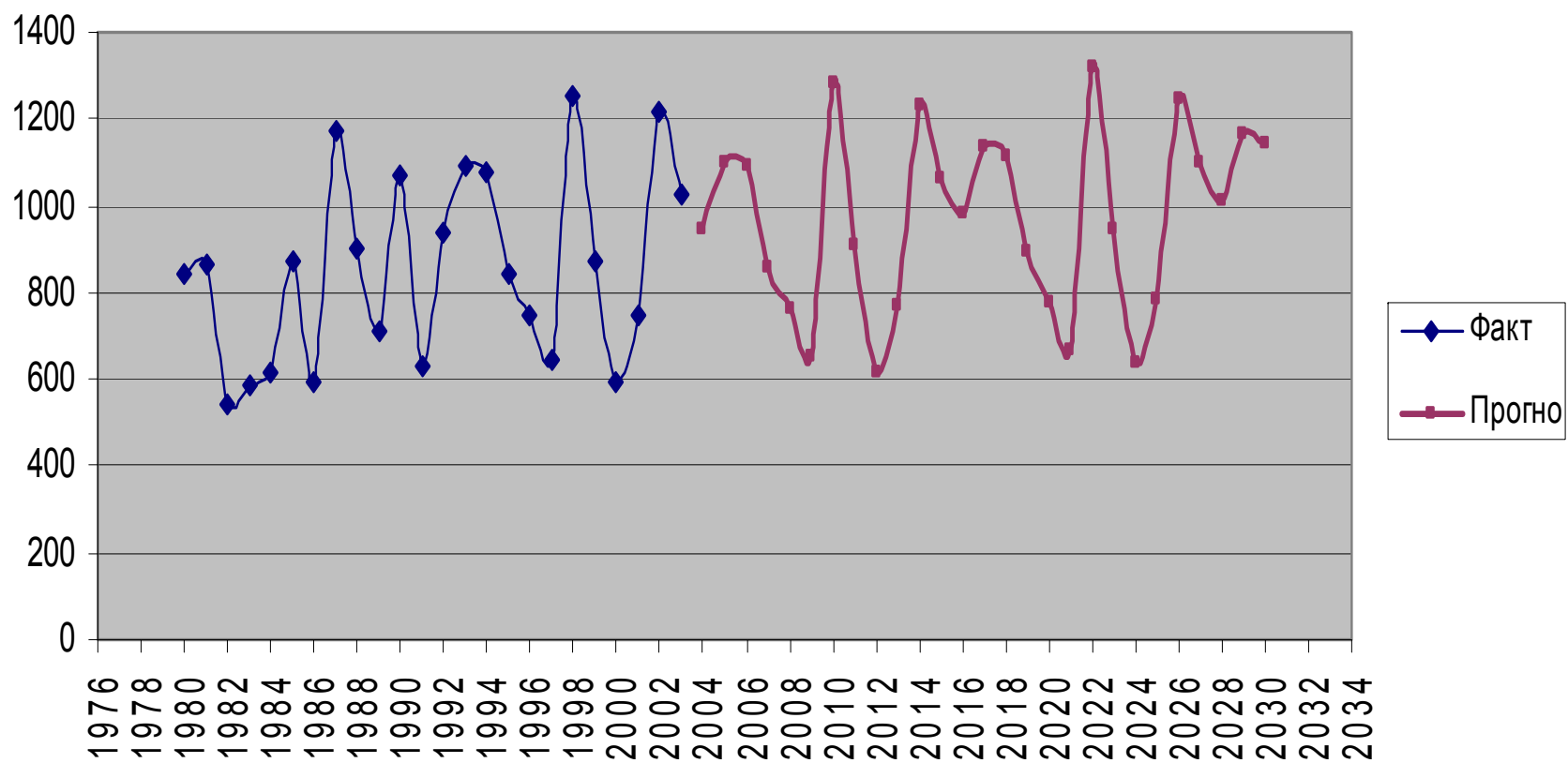
# Angren



# Oygaing

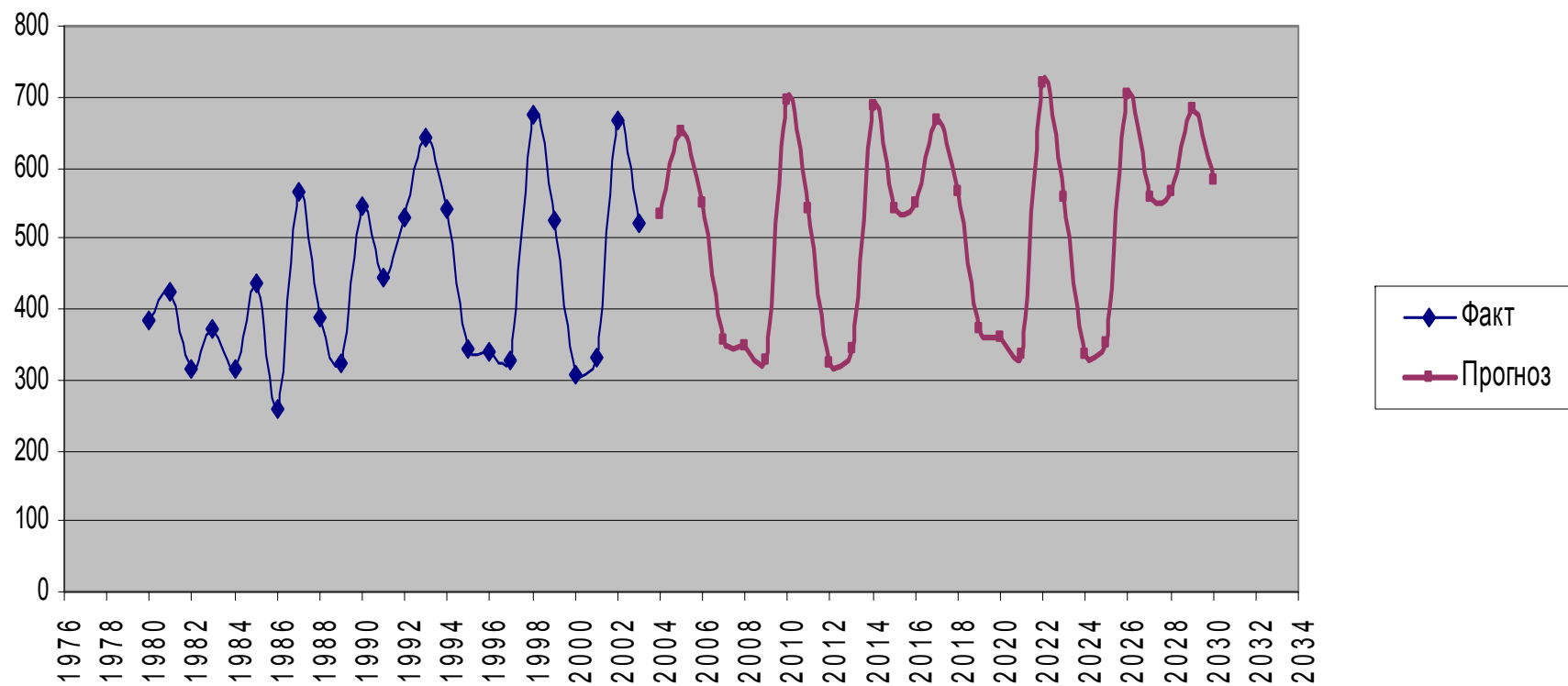


# Pskem

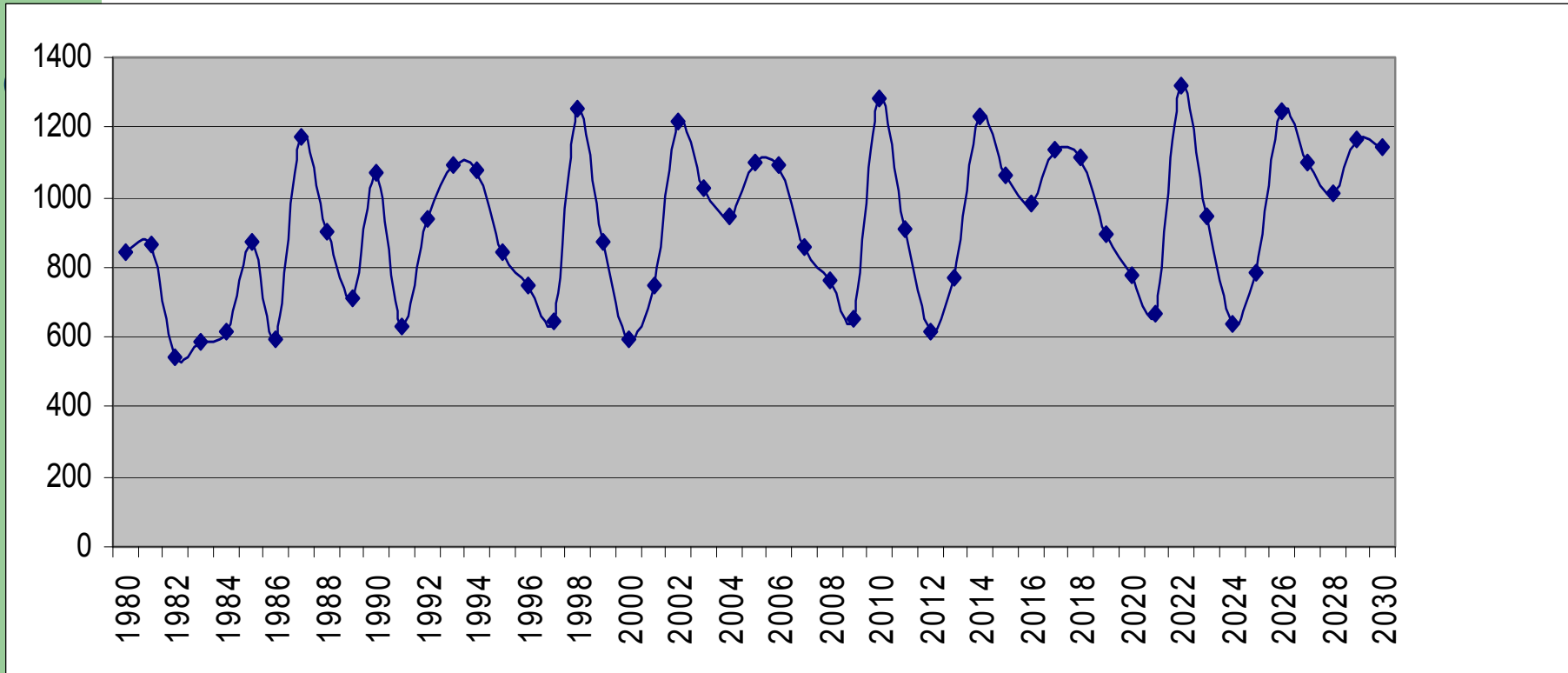




# Tashkent



# Charvak



# Тенденции изменения климата

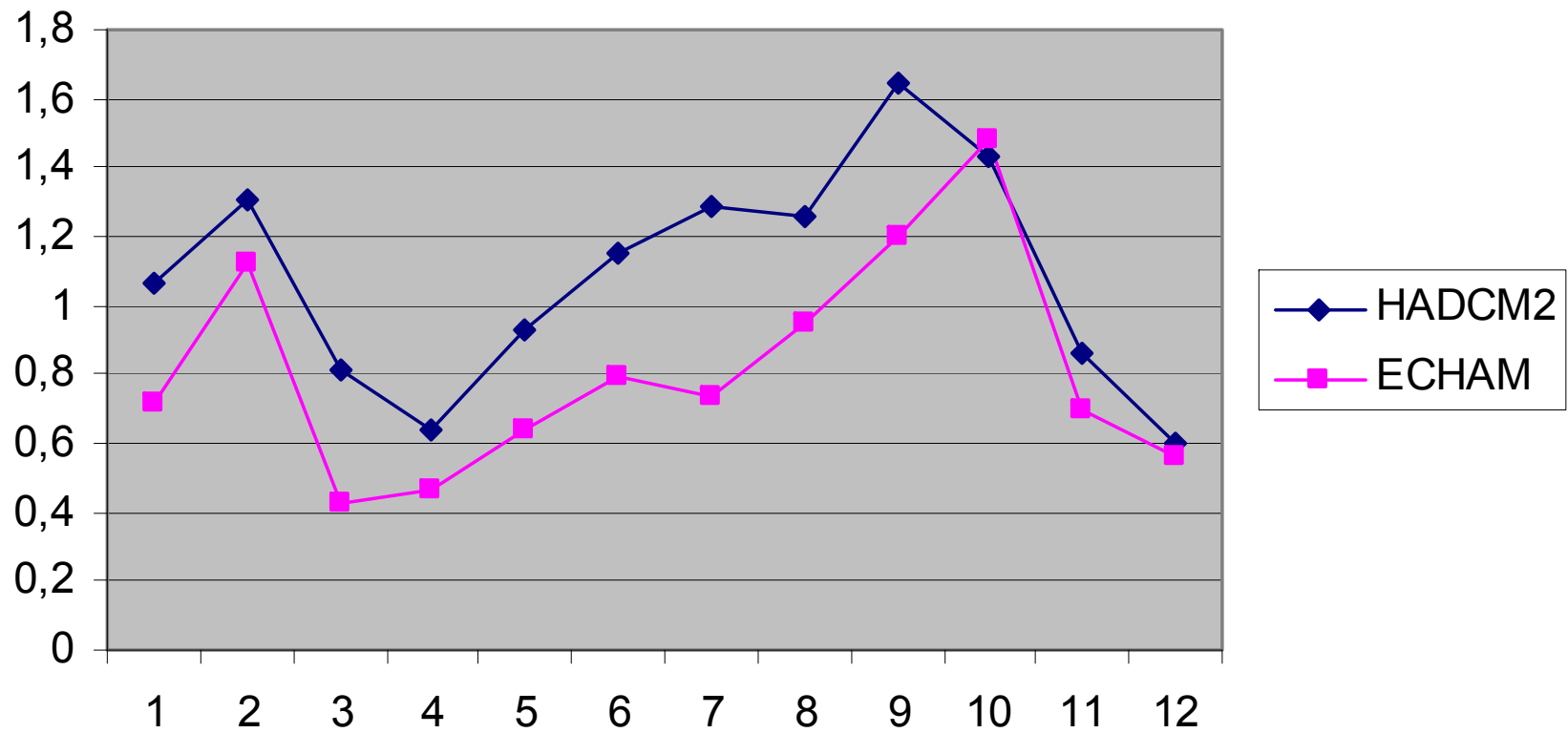
- Расчет температуры

$$T(y, m) = TS(y, m) + \Delta(m) \times (y - 2003)$$

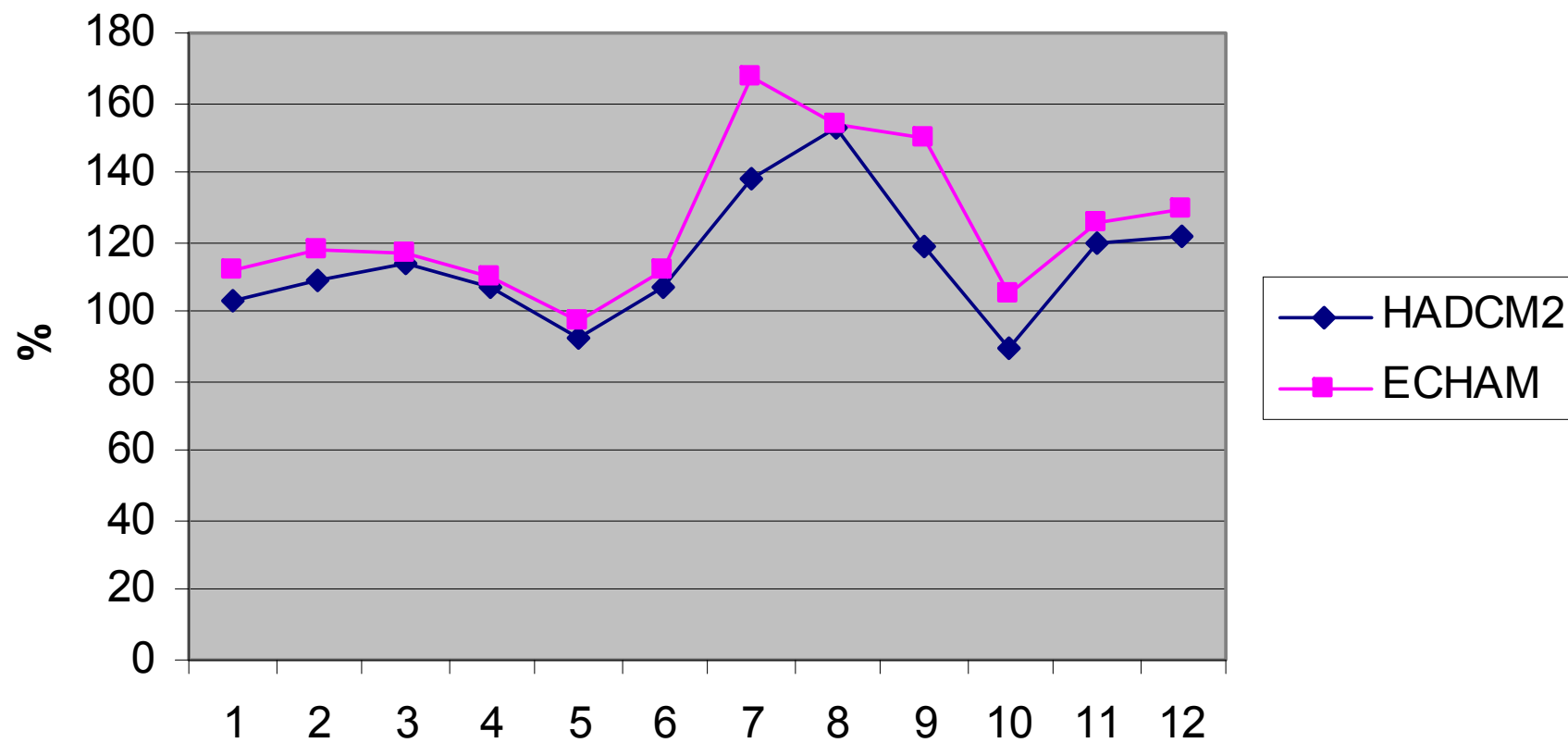
- Расчет осадков

$$P(y, m) = PS(y, m) \times \left(1 + \frac{(k(m) - 1)}{27} \times (y - 2003)\right)$$

# Температура



# Осадки



## ГИС - слои

- Метеостанции
- Населенные пункты
- Водохранилища
- Каналы
- Коллектора
- Зоны орошения
- Рельеф и высоты местности
- Суббассейны основных рек

# Выбор сценария

Проект интегрированной региональной модели Чирчик-Ахангаран-Келесского суббассейна

Файл | Блоки данных | Моделирование | Помощь

Схема | Формирование сценариев | Расчёт Моделей | Экономические показатели фактического развития | Расчётные параметры и индикаторы интегрированной модели

2000

Выбор сценария развития бассейна

- Climate\_ECHAM\_Bussines as usual
- Climate\_HADCM2\_Bussines as usual
- Climate\_ECHAM\_Optimistic
- Climate\_HADCM2\_Optimistic

Изменить название сценария

Добавить Сценарий | Удалить Сценарий | Сохранить Сценарий | Подготовка данных для компьютерной модели

Климатический | Социально-экономический | Сельско-хозяйственный | Экологический | Водохозяйственный

ECHAM  Суточный данные  
 HADCM2  Месячные данные

Исходные данные | Дукант

Месяц	День	Taver	Tmax	Tmin	Осадки, мм	Относительная влажность, %	Скорость ветра, м/с
1	1	-1,90	13,50	-14,60	3,29	56,00	1,10
1	2	-1,90	13,50	-14,60	3,29	56,00	1,10
1	3	-1,90	13,50	-14,60	3,29	56,00	1,10
1	4	-1,90	13,50	-14,60	3,29	56,00	1,10
1	5	-1,90	13,50	-14,60	3,29	56,00	1,10
1	6	-1,90	13,50	-14,60	3,29	56,00	1,10
1	7	-1,90	13,50	-14,60	3,29	56,00	1,10
1	8	-1,90	13,50	-14,60	3,29	56,00	1,10
1	9	-1,90	13,50	-14,60	3,29	56,00	1,10
1	10	-1,90	13,50	-14,60	3,29	56,00	1,10
1	11	-1,90	13,50	-14,60	3,29	56,00	1,10
1	12	-1,90	13,50	-14,60	3,29	56,00	1,10
1	13	-1,90	13,50	-14,60	3,29	56,00	1,10
1	14	-1,90	13,50	-14,60	3,29	56,00	1,10
1	15	-1,90	13,50	-14,60	3,29	56,00	1,10
1	16	-1,90	13,50	-14,60	3,29	56,00	1,10
1	17	-1,90	13,50	-14,60	3,29	56,00	1,10
1	18	-1,90	13,50	-14,60	3,29	56,00	1,10

Microsoft PowerPoint - [Опыт создания и использования моделей развития водного]

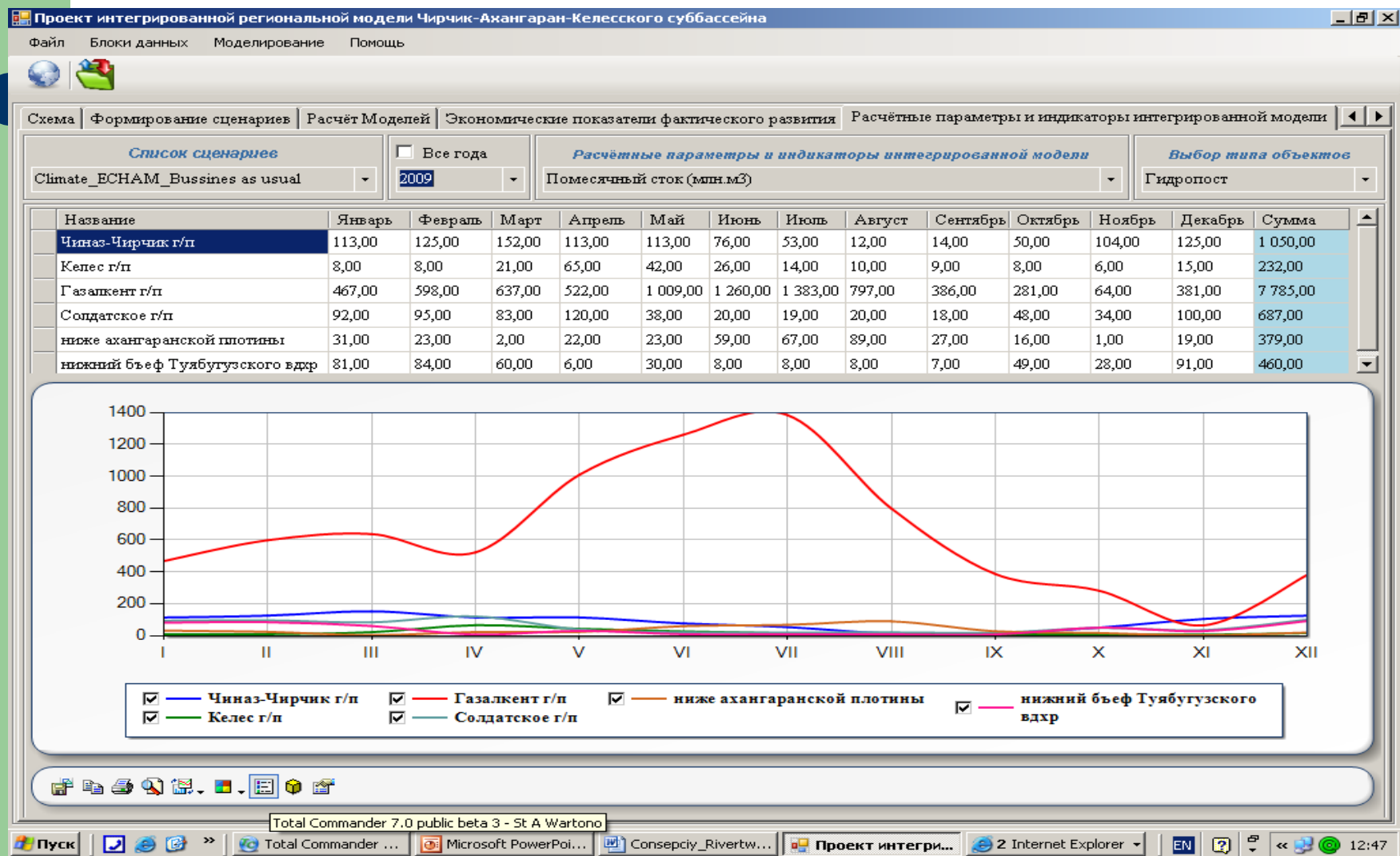
Пуск | Total Commander 7.0 p... | Microsoft PowerPoint - [... | Conseqiy\_Rivertwin\_R... | Проект интегрирова... | EN | 12:14

# Интерпретация результатов

- Применение интегрированных показателей
- Отображение результатов расчетов в табличной и графической форме



# Блок представления результатов



# Гидрологическая модель

- Работа в имитационном и оптимизационном режимах
- Расчет параметров согласованного с водными ресурсами распределения
- Расчет режимов ГЭС и водохранилищ
- Расходы на гидропостах для основных рек бассейна

# Экологическая модель

- Подробная ГИС информация для зон формирования основных рек бассейна
- Сценарии изменения климата в с ежедневными данными по осадкам и температуре
- Работа в режиме настройки для расчета оператора преобразования
- Расчет стока основных рек бассейна

# Модель зоны орошения

- Распределение с/х культур по зонам орошения согласно сценариям развития
- Учет влияния климатических факторов и уровня грунтовых вод
- Расчет водопотребления согласно состава с/х культур
- Расчет потерь урожая в результате дефицита воды

## Социально-экономическая модель

- Динамика демографического роста
- Динамика производства по отдельным отраслям
- Динамика ВВП по отраслям и в целом по бассейну
- Потребность в продуктах питания
- Распределение инвестиций по зонам орошения и отраслям