



**USAID**  
ОТ АМЕРИКАНСКОГО НАРОДА



---

**WEAP**

Система оценки и планирования водных ресурсов

# Доработка анализа спроса

Февраль, 2022 г.

**Примечание:**

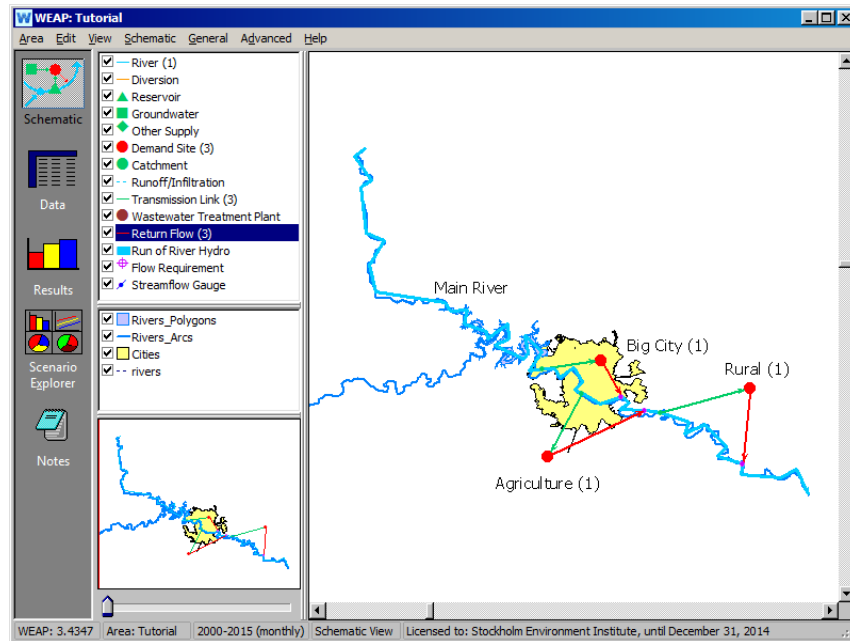
Для этого модуля вам необходимо пройти предыдущие модули ("WEAP за один час, Основные инструменты и Сценарии") или иметь достаточно знаний о WEAP (структура данных, Ключевых допущениях, Конструкторе выражений, создание сценариев). Чтобы начать этот модуль, зайдите в Главное меню, выберите "Вернуться к версии" (Revert to Version) и выберите версию под названием "Начальная точка для всех модулей после модуля "Сценарии" (Starting Point for all modules after 'Scenarios' module).

## Дезагрегирование спроса

### 1. Создайте новый участок спроса

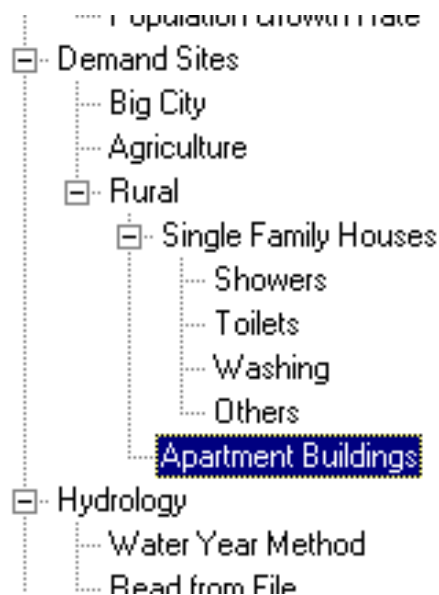
В Текущих операциях (Current Accounts) создайте новый участок спроса ниже по течению от Большого города, чтобы смоделировать спрос в сельской местности. Назовите этот участок "Сельский участок" (Rural) и задайте ему *Приоритет спроса = 1* (*Demand Priority = 1*). Обеспечьте «Канал передачи» (Transmission Link) от Главной реки ниже по течению от возвратных стоков Большого города и Сельского хозяйства. *Приоритет снабжения должен быть установлен как 1*. Также обеспечьте возвратный сток для сельской местности, расположенной дальше по течению.

Теперь ваша область должна выглядеть следующим образом:

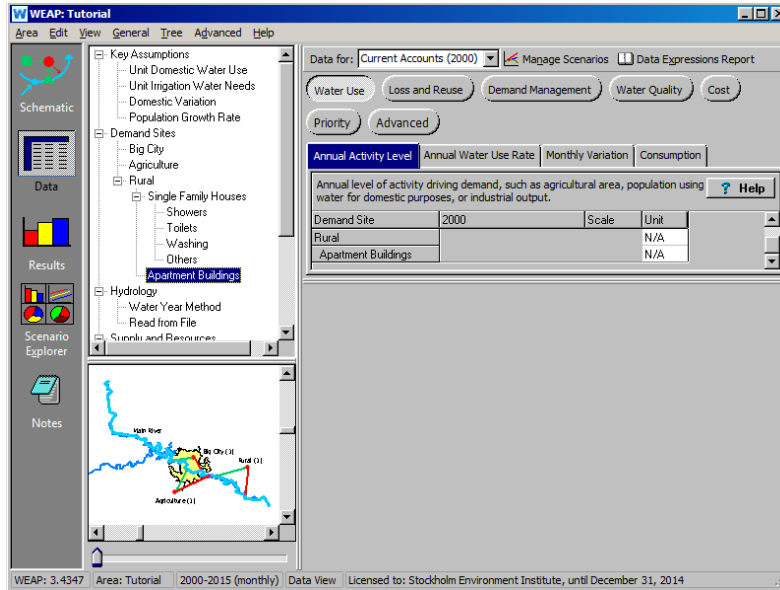


## 1. Создание структуры данных для участка спроса "Сельская местность"

Для того чтобы создать структуру данных, щелкните правой кнопкой мыши на участке спроса "Сельская местность" (Rural) в дереве данных и выберите "Добавить", чтобы реализовать следующую структуру (пока не вводите никаких данных):



Обратите внимание, что "Душевые" (Showers), "Туалеты" (Toilets), "Стиральные машины" (Washing) и "Прочие" (Others) добавлены в качестве подотраслей ниже "Односемейные (индивидуальные) дома/домохозяйства" (Single Family Houses).

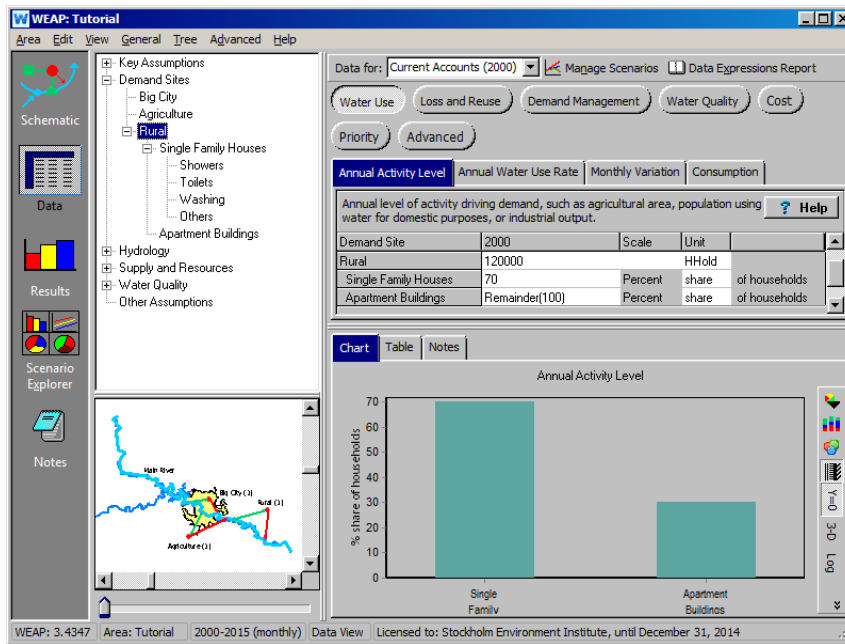
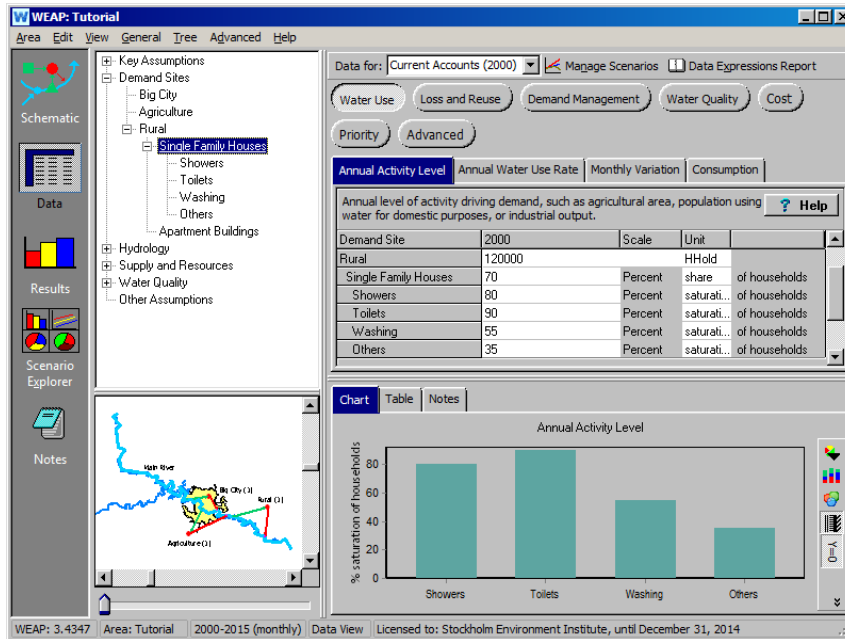


## 2. Введите данные об уровне годовой активности

Введите следующие данные под вкладкой Спрос на сельской местности (Rural Demand Site), Годовой уровень активности (Annual Activity Level) (вам нужно будет щелкнуть на Односемейный дом/домохозяйство в дереве данных):

<i>Сельская местность домохозяйств</i>	<i>120,000</i>
<i>Односемейные дома</i>	<i>70% Доля</i>
<i>Душевые</i>	<i>80% Сатурации</i>
<i>Туалеты</i>	<i>90% Сатурации</i>
<i>Стирка</i>	<i>55% Сатурации</i>
<i>Другие</i>	<i>35% Сатурации</i>

## Многоквартирные дома      Доля остатка (используйте Конструктор выражений )





Доля и сатурация: несмотря на то, что оба типа процентов математически обрабатываются WEAP одинаково, концептуально они различны. На данном уровне дерева доли всегда должны в сумме составлять 100%. Они также позволяют использовать функцию "остаток". Сатурация указывает на уровень проникновения для конкретного устройства и не зависит от уровня проникновения для других устройств (т.е. уровни насыщенности для всех подветвей в пределах данной ветви не обязательно должны быть равны 100).

### 3. Введите данные годовой нормы водопользования

Введите следующие данные на вкладке "Годовая норма водопользования" (Annual Water Use Rate) в разделе "Сельская местность" (Rural).

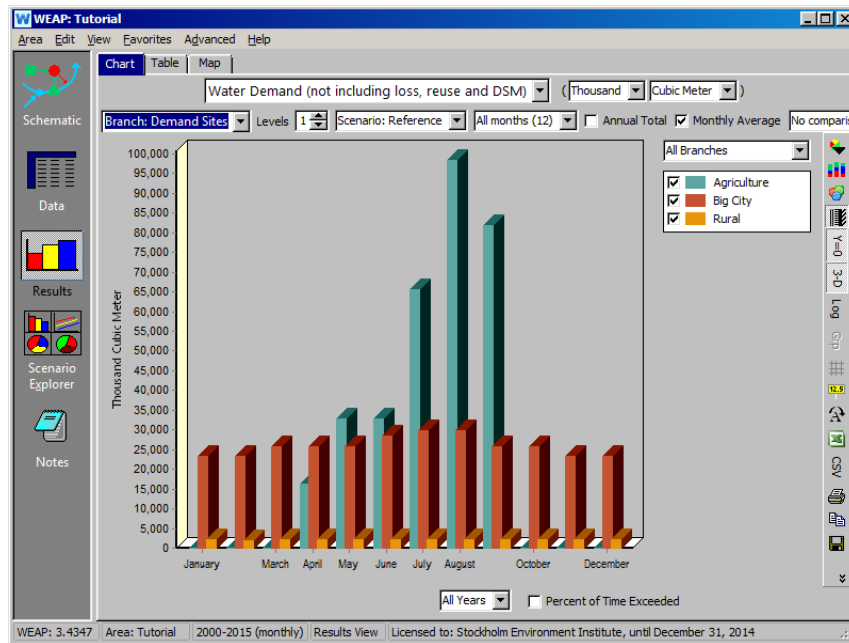
<i>Сельская местность</i>	
<i>Односемейные дома</i>	
<i>Душевые</i>	<i>80 м<sup>3</sup>/ домохозяйство</i>
<i>Туалеты</i>	<i>120 м<sup>3</sup>/домохозяйство</i>
<i>Стирка</i>	<i>60 м<sup>3</sup>/домохозяйство</i>
<i>Другие</i>	<i>40 м<sup>3</sup>/домохозяйство</i>
<i>Многоквартирные дома</i>	<i>220 м<sup>3</sup>/домохозяйство</i>

*Потребление (в таблице потребления) 80%*

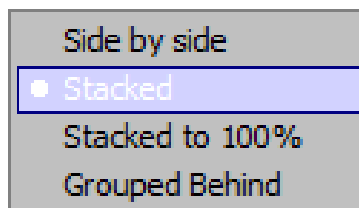
Обратите внимание, что значение "Потребление" (Consumption) вводится для всего участка спроса "Сельская местность", а не для подотраслей.

### 4. Проверьте результаты

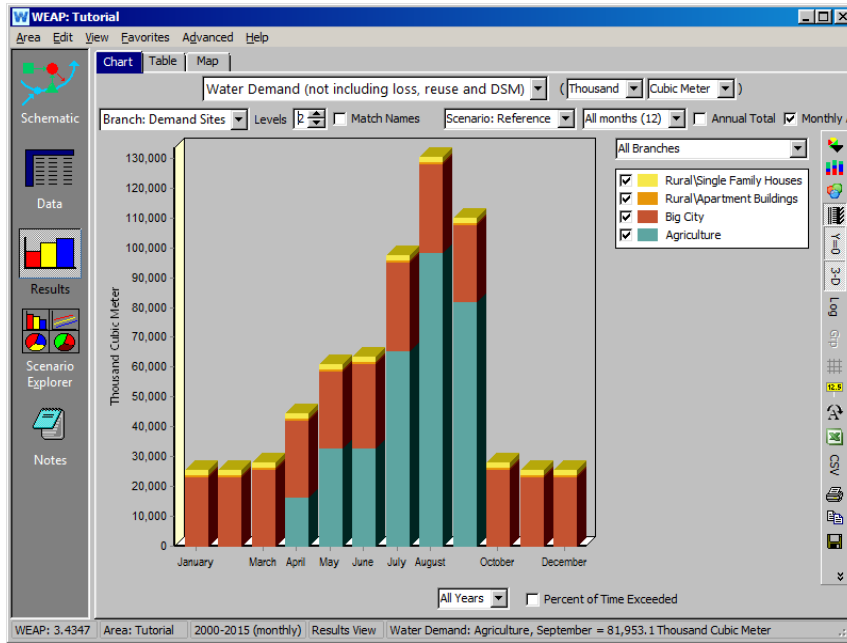
Пересчитайте результаты. В функции Результаты (Results) выберите "Спрос на воду" (Water Demand) в качестве первичной переменной из выпадающего меню. Выберите "Все ветви" (All Branches) из выпадающего меню прямо над легендой графика. Выберите 3-D и гистограмму в качестве формата, используя выпадающее меню для иконки "Тип диаграммы" (Chart Type) на вертикальной панели инструментов построения графиков (см. первый и второй снимок экрана ниже). Выберите участок спроса "Сельская местность" из выпадающего меню над графиком (см. третий снимок экрана ниже).



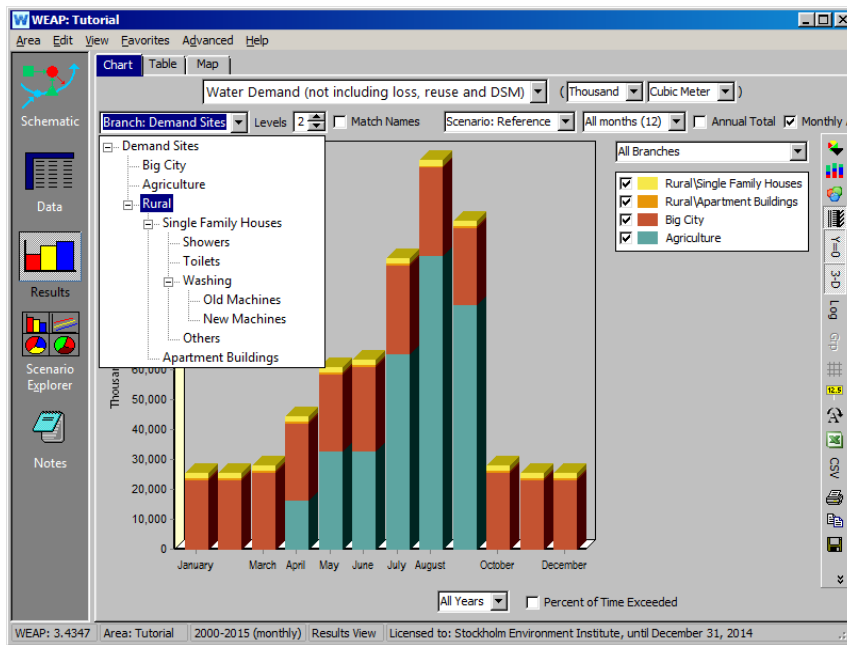
Чтобы увидеть результаты, нажмите на значок панели в крайнем правом меню и выберите опцию "сложить" (stacked).



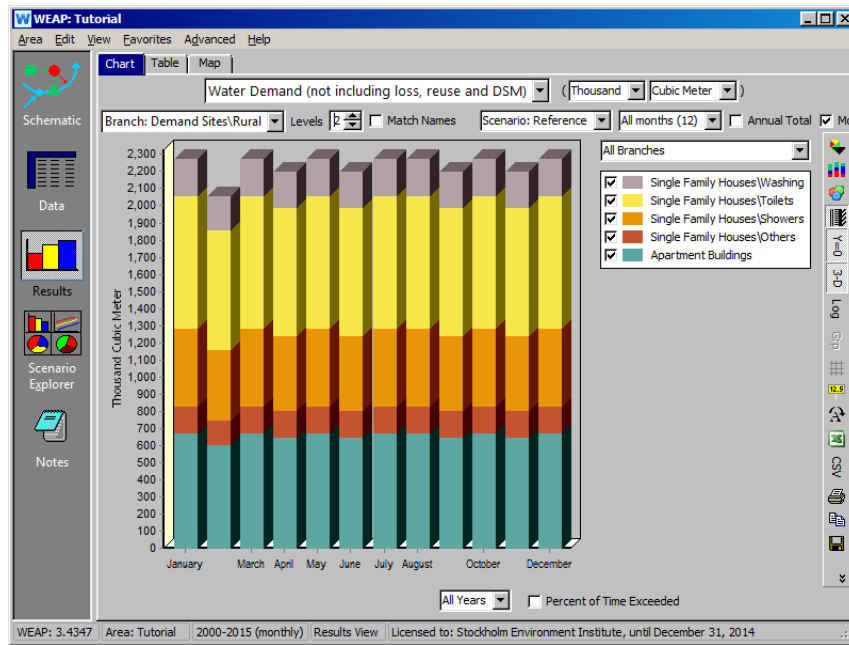
Чтобы просмотреть результаты спроса на воду для всех подотраслей сельской местности (например, дома для одной семьи\ душевые кабины; многоквартирные дома), переключитесь на уровень 2 в поле выбора "Уровни" (Levels) (прямо над центром графика). Полученный график должен выглядеть так, как показано ниже:



Измените отрасль спроса на Сельский спрос (Rural demand).





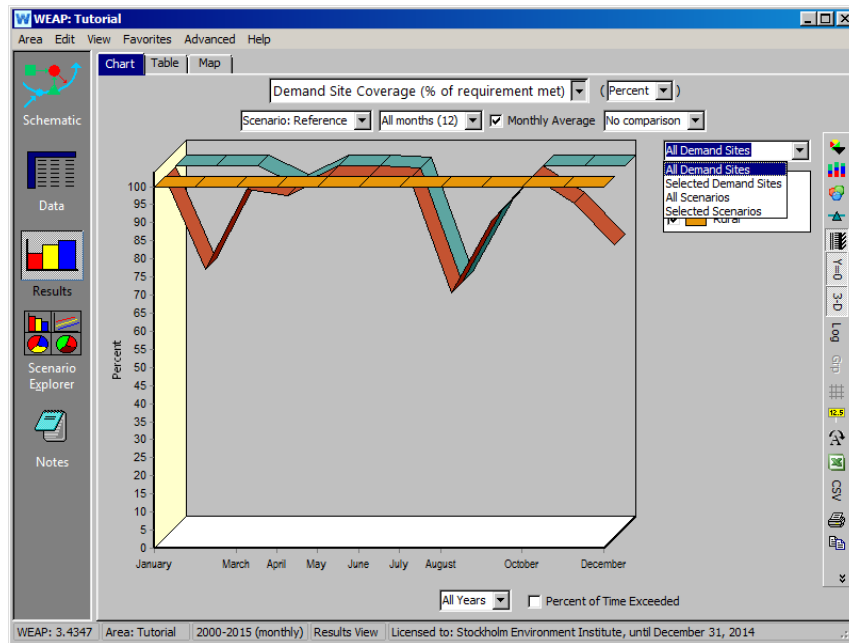


*Понимаете ли вы, почему сельский спрос меняется в течение года, хотя мы не ввели никаких изменений?*



Разница в сельском спросе объясняется тем, что WEAP предполагает постоянный ежедневный спрос в день (пользователь не указал месячный спрос), поэтому месяцы, в которых меньше дней (например, февраль), имеют меньший спрос, чем месяцы, в которых больше дней (например, январь).

Теперь создайте трехмерный график "Охват участков спроса" (Demand Site Coverage) и выберите все участки спроса для представления (выпадающее меню для этого находится справа от графика; см. ниже).



*Понимаете ли вы, почему покрытие всегда 100% для Сельской местности, но не для Большого города и Сельского хозяйства, хотя все они имеют одинаковый уровень приоритета спроса?*



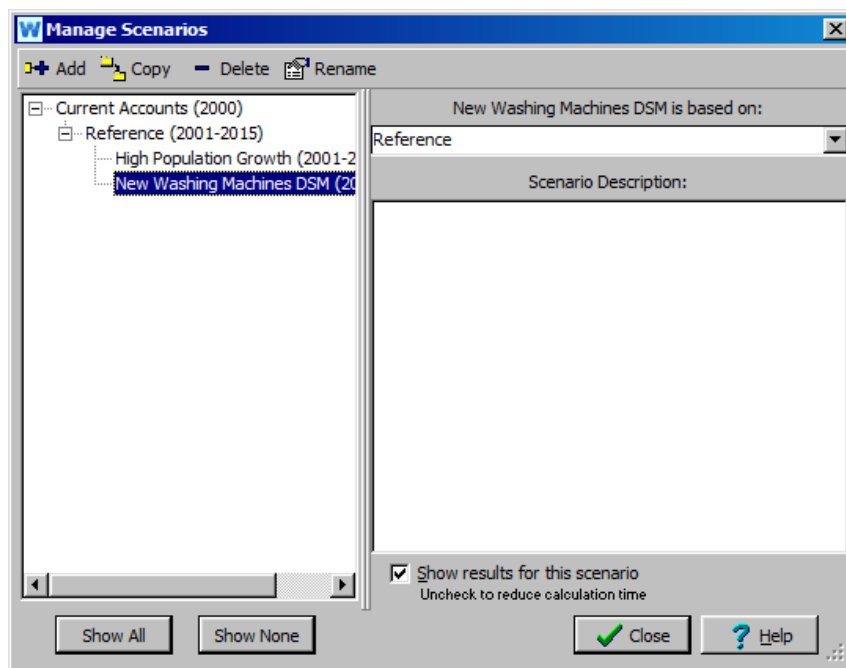
Точка водозабора в сельской местности находится ниже по течению от точки возвратного стока для Большого города, что означает наличие дополнительного объема воды в реке; этот возвратный сток может легко покрыть довольно небольшую потребность сельской местности.

## Моделирование управления спросом, потерь и повторного использования

### 5. Внедрение управления спросом - дезагрегированный подход

Теперь мы создадим новый сценарий, в котором будет рассматриваться стратегия управления спросом. Назовем этот сценарий "Новые стиральные машины DSM" (New Washing Machines DSM); он должен быть унаследован/передан от "Базового" сценария (Reference), поэтому он будет иметь тот же климат и темпы роста населения Большого города, что и "Базовый" сценарий. Мы удалили сценарии, которые мы не используем, нажав кнопку "удалить". Дерево сценариев в окне

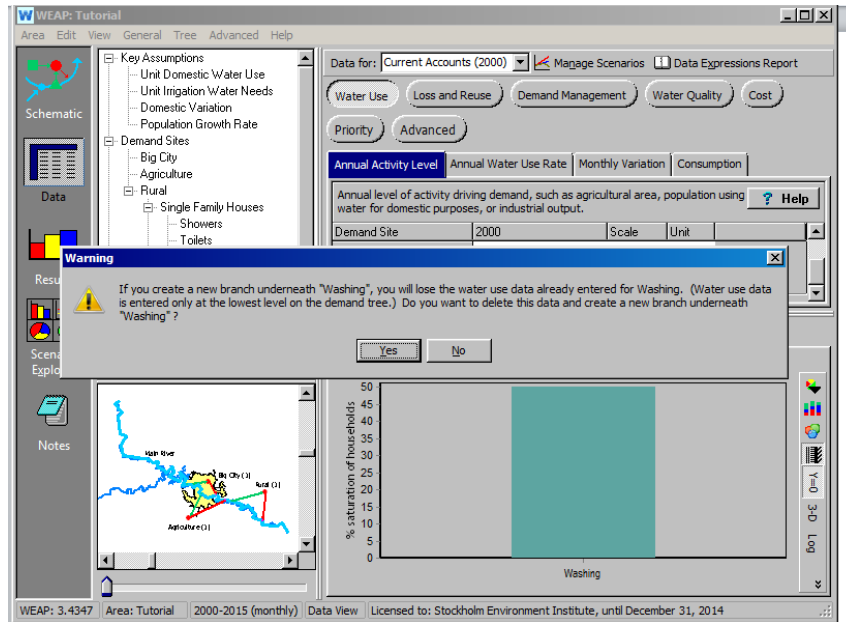
"Управление сценариями" (Manage Scenarios) должно выглядеть следующим образом:



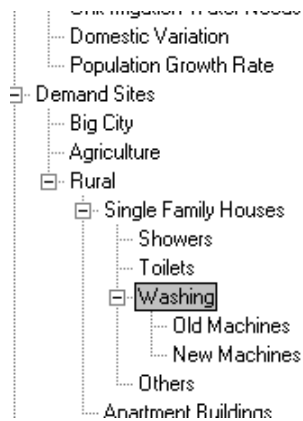
Мы предположим, что новый тип стиральных машин позволяет сократить потребление воды для стирки на 1/3 (на 33,3% меньше). Этот новый сценарий позволит оценить влияние данной меры управления спросом, если 50% домохозяйств удастся убедить приобрести водосберегающую машину.

Во-первых, вернитесь к Текущим операциям (Current Accounts) в окне Обзор данных, где вы создадите две новые ветви (Старые машины и Новые машины) в структуре данных Сельская местность. Фактически, вы дезагрегируете переменную "Стирка", чтобы теперь включить две новые подкатегории. *Обратите внимание, что вы должны вернуться к Текущим операциям, потому что все новые структуры данных должны быть введены в Текущие операции, даже если переменная не будет активирована (т.е. получит ненулевой уровень активности) в сценарии Текущих операций и в "Базовом" сценарии.*

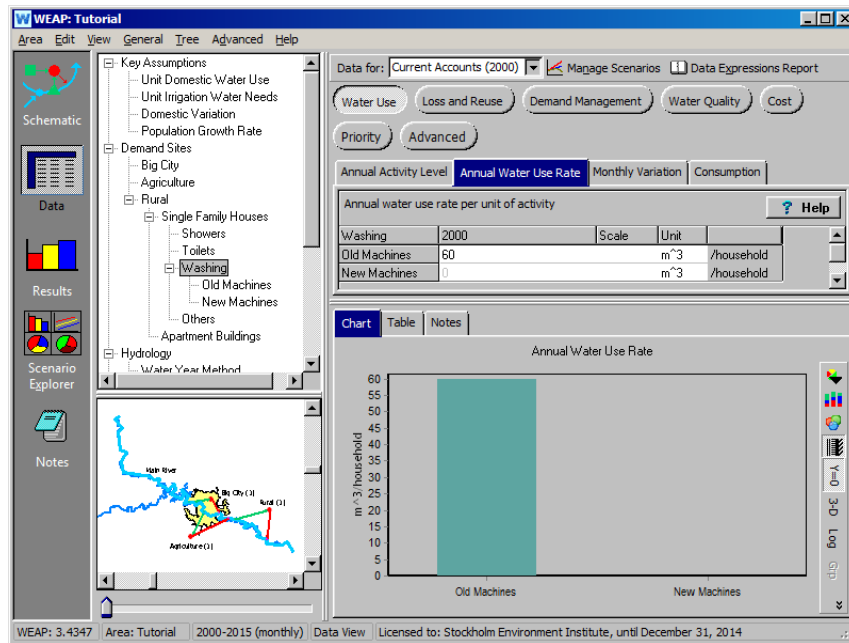
Когда вы перейдете к добавлению первой подотрасли в разделе Стирка (Washing), вы получите следующее сообщение:



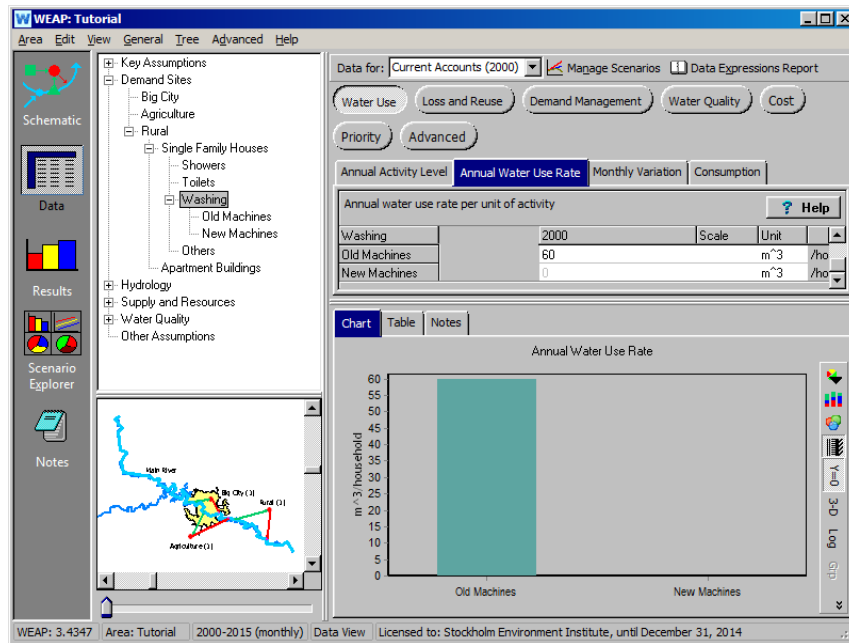
Нажмите "Да" и добавьте следующую структуру:



*Измените единицы измерения для "Старых машин" (Old Machines) и "Новых машин" (New Machines) на "Доли" (Share). В разделе "Годовое водопотребление" повторно введите норму водопотребления для старых машин (60 м<sup>3</sup>/домохозяйство), как и значение для исходной переменной более высокого уровня "Стирка" (Washing).*

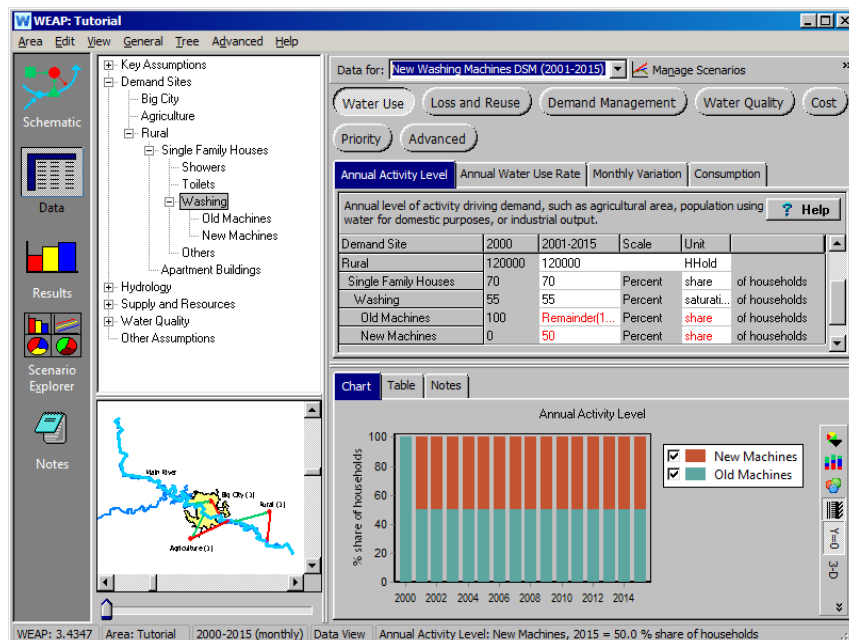


Введите значение 100% для "Годового уровня активности старых машин" (Old Machines Annual Activity Level). Оставьте пустым значение годового уровня активности для "Новых машин" - это то же самое, что ввести ноль. Помните, что вы вводите эти данные для текущих операций (Current accounts), поэтому вы хотите, чтобы только "Старые машины" были активны в сценарии "Базовый" (Reference). Это воссоздает тот же эффект, что и наличие агрегированной переменной "Стирка" (Washing) в исходном сценарии "Текущие операции" и "Базовый". Переменная "Новые машины" будет активирована в сценарии "Новые стиральные машины DSM" (см. ниже).



Теперь переключитесь на сценарий "Новые стиральные машины DSM" (New Washing Machines DSM).

*Введите значение 50 для новых машин (50% всех стиральных машин будут нового типа) и Остаток (100) для старых машин (для последнего используйте Конструктор выражений (Expression Builder)).*



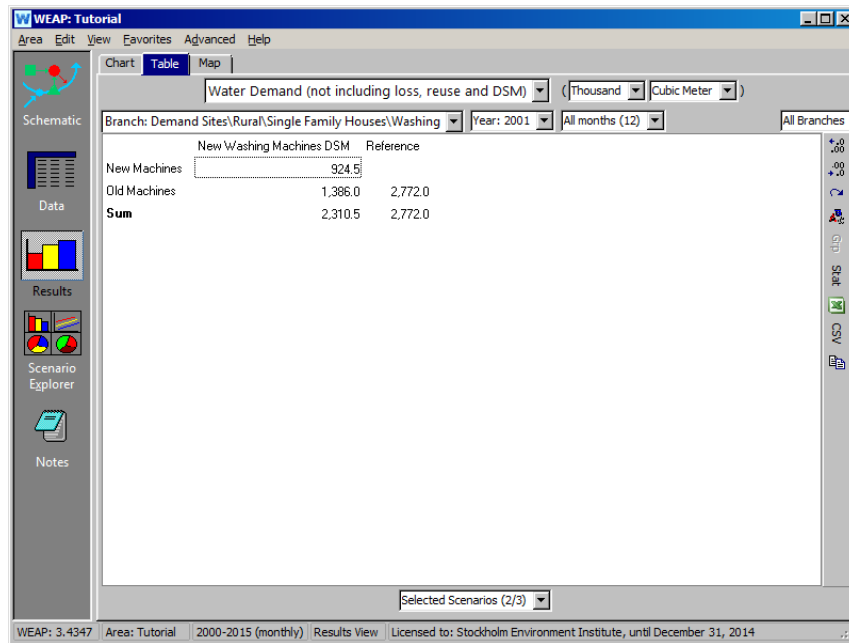
*Вам нужно будет снова ввести исходную норму водопотребления для старых машин (60 м<sup>3</sup>/домохозяйство), а также новую норму водопотребления для новых машин:*

<i>Старые стиральные машины</i>	<i>60 м<sup>3</sup>/домохозяйство</i>
<i>Новые стиральные машины</i>	<i>60*0,667</i>
<i>м<sup>3</sup>/домохозяйство</i>	

*Просмотрите данные в виде "Панели" (Bar), выбранного справа от верхней иконки.*

(Обратите внимание, что для того, чтобы увидеть эти результаты, необходимо в WEAP сделать график гистограммой).

Теперь сравните численные результаты спроса на воду в отделении "Стирка" (Washing) в участке спроса «Сельская местность» (Rural) для сценариев "Базовый" (Reference) и "Новые стиральные машины DSM" (New Washing Machines DSM). В окне «Результаты» (Results) перейдите на вкладку Таблица (Table) и выберите переменную Спрос на воду (Water Demand). Также выберите значение «Полностью год» (Annual Total), а не «Среднемесячный» (Monthly Average) и выберите 2001 год (при сравнении сценариев в представлении таблицы можно просматривать числовые результаты только за один отдельный год, но это не представляет трудности для данного примера, так как мы не пытаемся моделировать рост со временем для переменной «Стирка» (Washing). Выберите следующую цепочку действий Участки спроса\Сельская местность\Стирка\Односемейные дома\Стирка (Demand Sites\Rural\Washing\Single Family Houses\Washing) из левого верхнего выпадающего меню и затем «Все ветки» (All Branches) из правого верхнего выпадающего меню. Выберите сценарии "Базовый" (Reference) и «Новые стиральные машины DSM» (New Washing Machines DSM) из выпадающего меню в нижней части окна. Таблица должна выглядеть следующим образом:



Обратите внимание, что использование новых машин в 2001 году (и во все последующие годы в период действия сценария "Новые стиральные машины DSM") приводит к снижению потребности в воде примерно на 460000 м<sup>3</sup> по сравнению с использованием только старых машин (базовый сценарий).

**Управление спросом (Demand Side Management -DSM)** относится к мерам, которые могут быть приняты на стороне потребителя для изменения количества или времени потребления воды (по сравнению со стороной коммунального предприятия, или снабжения).



Другим способом моделирования деагрегированного управления спросом является уменьшение удельного потребления для затрагиваемой категории (в данном случае стирки). Не существует правильного или неправильного способа моделирования DSM, хотя некоторые способы могут показать больше информации, чем другие в рамках WEAP.

## 6. Внедрение управления спросом - агрегированный подход

Если деагрегированные данные недоступны, можно рассчитать эквивалентное значение DSM. В данном примере, если бы мы не деагрегировали спрос на воду в сельской местности, мы могли бы прийти к такому же результату, используя опцию "Управление спросом" (Demand Management) для этого участка спроса в представлении данных. В этом случае сокращение составит:



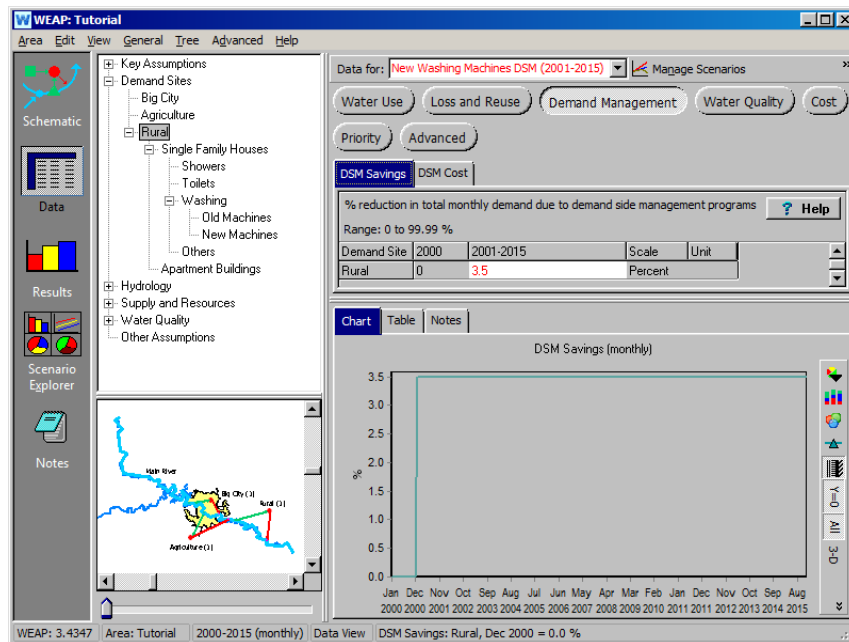
Первоначальный вклад  
стирки в сельское водопользование  
2,772/26,316 10.5%

Доля новых машин 50%

Сокращение количества  
новых машин 66.6%

Умножение всех этих процентов вместе = 3.5%

Это значение можно ввести на вкладке "Управление спросом/Сбережение спроса" (Demand Management/Demand Savings) для сельской ветви сценария управления спросом.

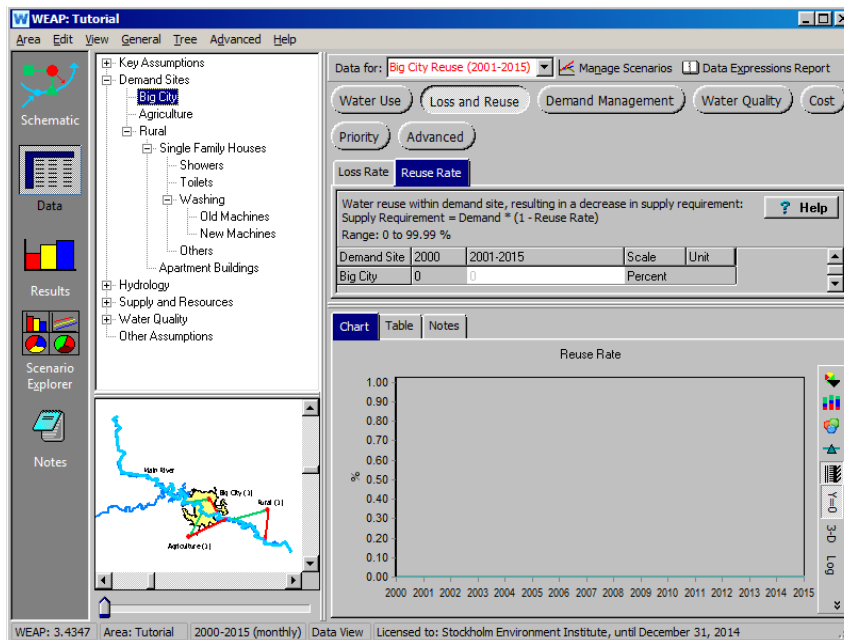


Меры по управлению спросом (DSM) не учитываются в представлении спроса. Чтобы увидеть эффект от мероприятий по управлению спросом, посмотрите на изменение потребности в снабжении (Supply Requirement), а не спроса на воду (Water Demand).

## 7. Повторное использование модели

Еще одна стратегия водосбережения, которая может быть изучена с помощью сценариев, - это повторное использование воды. Создайте новый сценарий, унаследованный от сценария «Базовый» (Reference), и назовите его «Повторное использование большого города» (Big City Reuse). Убедитесь,

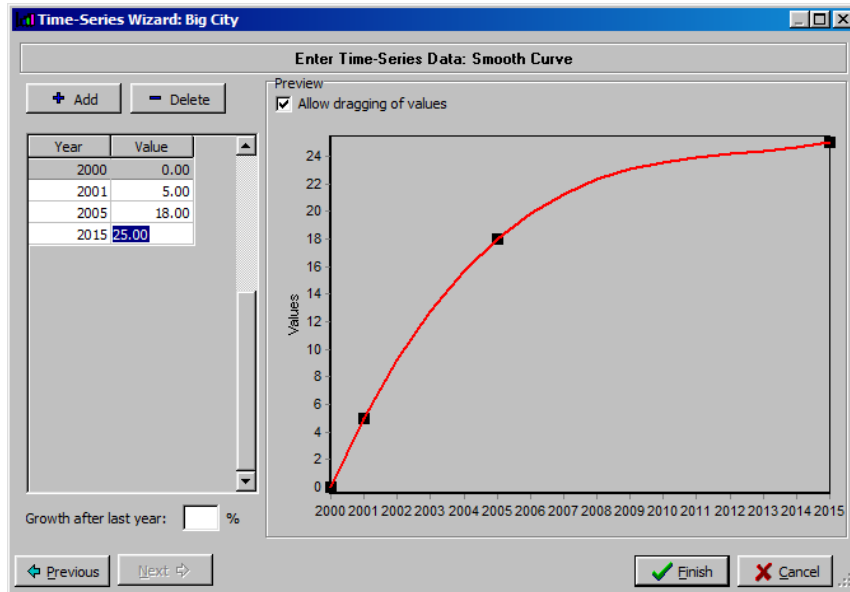
что вы находитесь в этом новом сценарии и нажмите на ветвь "Большой город". Нажмите на кнопку "Потери и повторное использование" (Loss and Reuse) и перейдите на вкладку "Коэффициент повторного использования" (Reuse Rate).



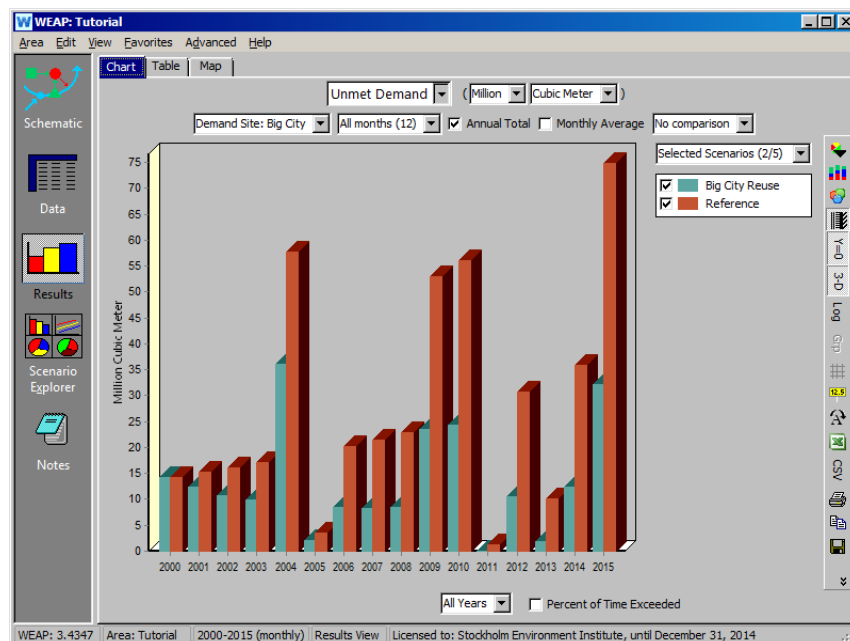
Введите следующее выражение в поле 2001-2015 с помощью Конструктора выражений:

*Плавный (Smooth)(2001,5, 2005,18, 2015,25)*

Сначала извлеките функцию "Плавный" (Smooth) в текстовое поле построителя выражений и выберите «Плавная кривая» (Smooth Curve) из опций. Нажмите "Далее" (Next) и введите значения данных. Вы должны получить график, подобный приведенному ниже. Обратите внимание на то, что Повторное использование (Reuse) в Текущих операциях (Current Accounts) (2000) остается нулевым. Нажмите "Готово" (Finish).

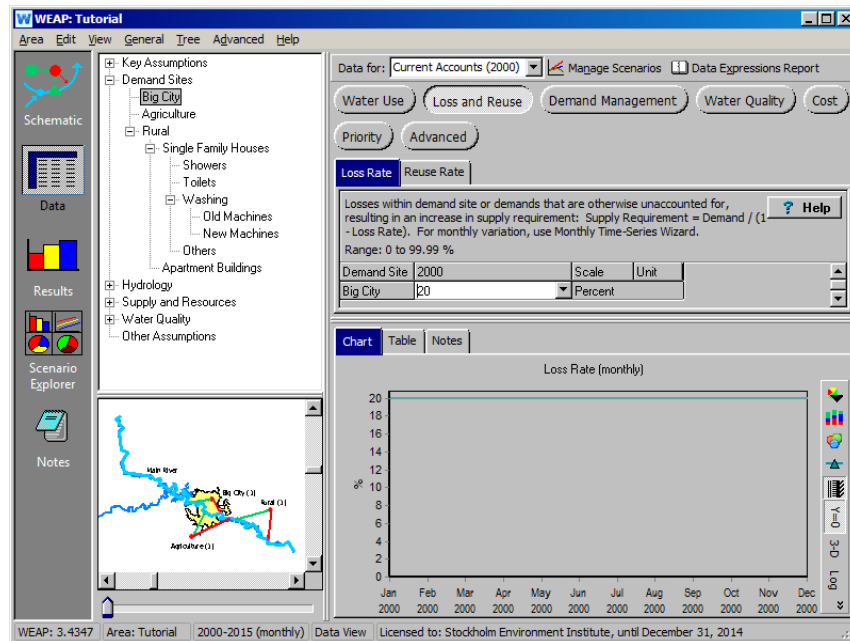


В окне "Результаты" (Results View) сравните неудовлетворенный спрос для Большого города (Unmet Demand for Big City) до (Базовый сценарий/Reference) и после (повторное использование в Большом городе/ Big City Reuse) внедрения этой стратегии сохранения. Вы должны получить график ниже, который показывает значительное сокращение неудовлетворенного спроса в Большом городе при использовании стратегии повторного использования воды.

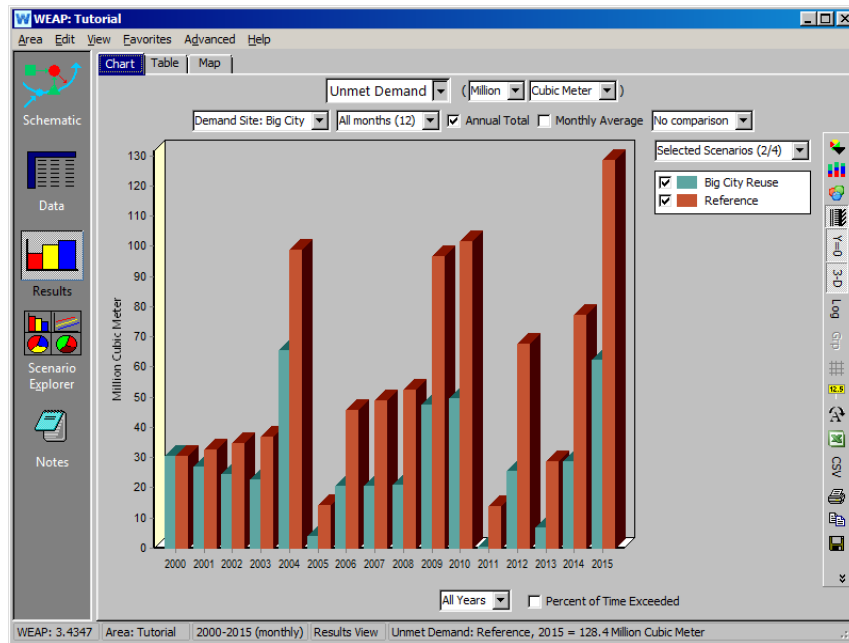


## 8. Модельные убытки

Перередактируйте модель, чтобы учесть тот факт, что в сети Большого города уровень потерь составляет 20%. Внесите это изменение для Текущих сценариев (Current Accounts), чтобы оно было перенесено в сценарий "Базовый" (Reference), а в результате функции наследования - во все сценарии.



*Что произойдет с неудовлетворенным спросом для Большого города, как в "Базовом" сценарии, так и в сценарии "Повторное использование Большого города" по сравнению с предыдущим упражнением без потерь?*



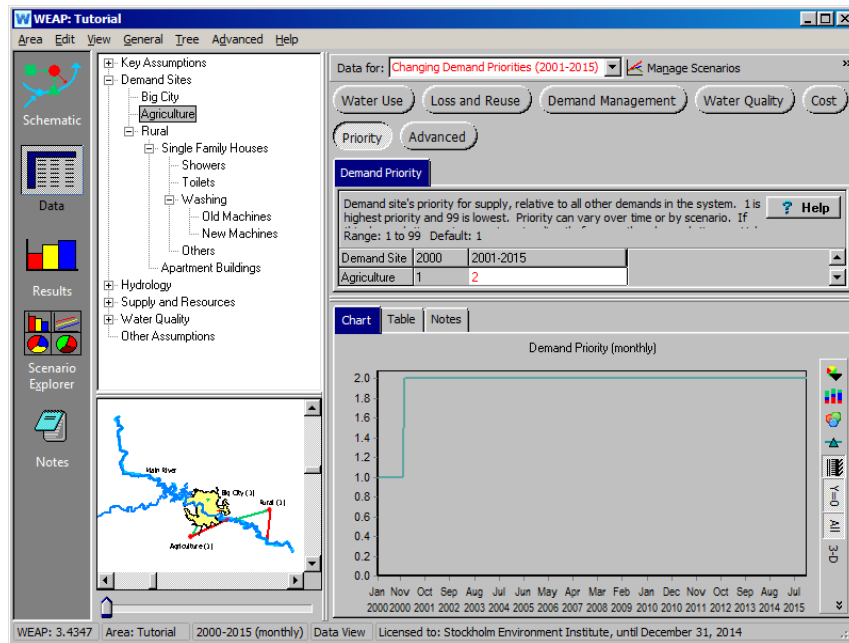
Потери могут происходить в Канале передачи (Transmission Link), на самом объекте спроса или в обратном потоке. Потери в Канале передачи повлияют на снабжение Участка спроса (Demand Site). Потери на участке спроса повлияют на требуемую потребность в снабжении этого участка спроса. Потери в обратном потоке будут влиять только на возвращаемый поток.

## Установление приоритетов распределения спроса

### 9. Редактирование спроса Приоритет участка

Создайте новый сценарий, унаследованный/переданный от "Базового", и назовите его "Изменение приоритетов спроса" (Changing Demand Priorities). Измените приоритет спроса для участка спроса сельского хозяйства в представлении данных, щелкнув на ветке сельского хозяйства и нажав на кнопку "Приоритет" (Priority), или щелкнув на узле в представлении схемы (Schematic View) и выбрав "Общая информация" (General Info).

*Измените приоритет требования с 1 на 2.*



Приоритет потребности может быть любым целым числом от 1 до 99 (по умолчанию стоит 1) и позволяет пользователю определить порядок, в котором удовлетворяются потребности в воде участков потребности. WEAP попытается удовлетворить потребность в воде участка с приоритетом спроса 1 перед участком с приоритетом спроса 2 или ниже. Если два участка спроса имеют одинаковый приоритет, WEAP будет пытаться удовлетворить их потребности в воде в равной степени. Абсолютные значения не имеют значения для уровней приоритета; имеет значение только относительный порядок. Например, если есть два участка спроса, тот же результат будет иметь место, если приоритеты спроса установлены на 1 и 2 или 1 и 99.



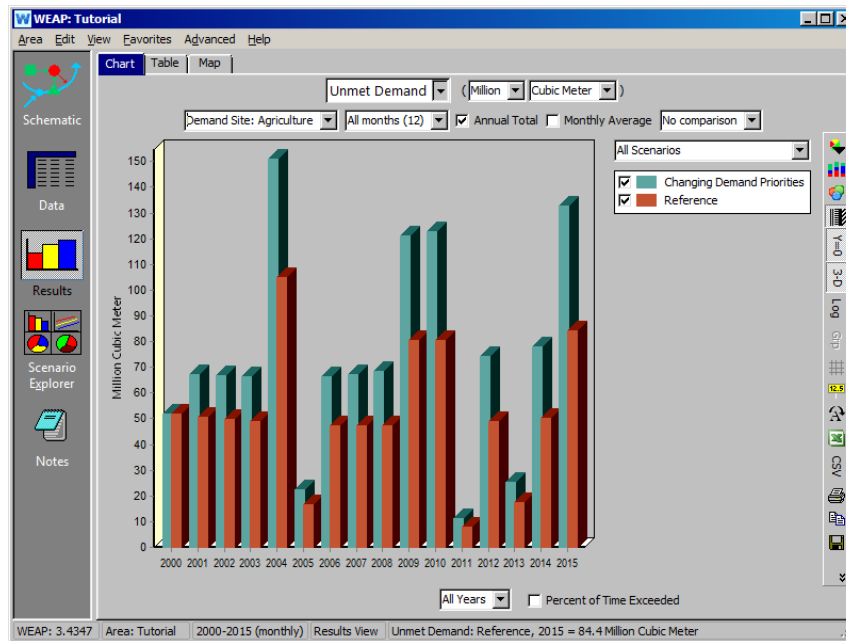
Приоритеты спроса позволяют пользователю представить в WEAP распределение воды так, как оно фактически происходит в его системе. Например, фермер, находящийся ниже по течению, может иметь исторические права на речную воду, даже если другой участок спроса, расположенный выше по течению, может забирать столько речной воды, сколько захочет, оставляя фермеру мало воды в отсутствие таких прав на воду. Параметр Приоритет спроса (Demand Priority) позволяет пользователю установить приоритет фермера на воду выше приоритета участка спроса, расположенного выше по течению. Приоритеты спроса также могут меняться со временем или при изменении сценария - более сложный вопрос, который будет рассмотрен далее.

Вы также можете изменить приоритет спроса на экране Обзор данных/Приоритеты/Приоритеты спроса (Data View/"Priority"/"Demand Priority" tab.)

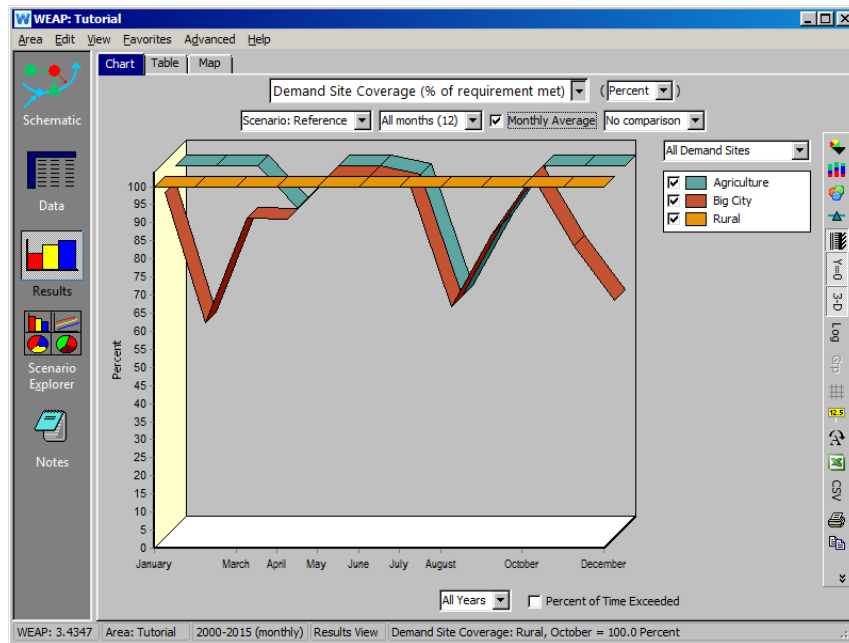
## 10. Сравнить результаты

Отобразите графически неудовлетворенный спрос на сельское хозяйство для сценариев "Базовый" (Reference) и "Изменение

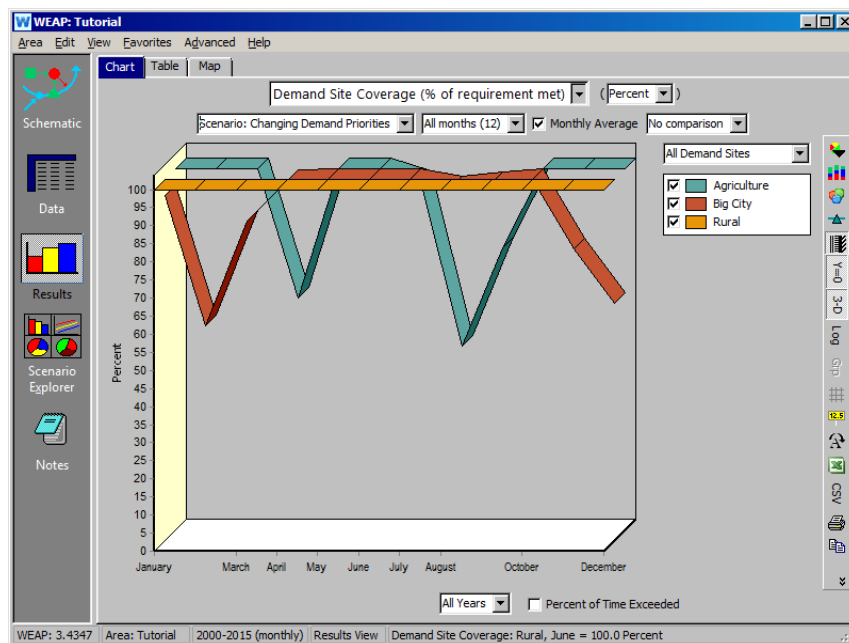
приоритетов спроса" (Changing Demand Priorities). Это должно выглядеть как график ниже:



Обратите внимание, что неудовлетворенный спрос (Unmet Demand) для сельского хозяйства увеличивается, когда его приоритет спроса снижается до 2. Это происходит потому, что Большой город теперь предпочитает, чтобы его спрос удовлетворялся в первую очередь. Доказательство этого можно увидеть, построив график среднемесячного покрытия спроса (Demand Coverage) для Большого города и сельского хозяйства за все годы базового сценария.



Теперь сравните эти результаты с тем же графиком, построенным для сценария "Изменение приоритетов спроса" (Changing Demand Priorities) .



Обратите внимание, что в "базовом" сценарии в апреле и августе, Большой город и сельское хозяйство не получают полного покрытия своего спроса, поскольку они оба в равной степени конкурируют за сток Главной реки. Однако, когда



Большому городу отдается предпочтение в удовлетворении спроса (сценарий "Изменение приоритетов спроса"), его покрытие улучшается по сравнению с сельским хозяйством. Иногда покрытие составляет 100% для сельского хозяйства, но не для Большого города - это связано с отсутствием спроса со стороны сельского хозяйства (в основном это наблюдается в зимние месяцы). Обратите внимание, что покрытие спроса для участка сельского спроса (Rural) всегда составляет 100% - это потому, что возвратные потоки от Большого города и сельского хозяйства удовлетворяют спрос на воду, создаваемый участком сельского спроса.



**USAID**  
ОТ АМЕРИКАНСКОГО НАРОДА



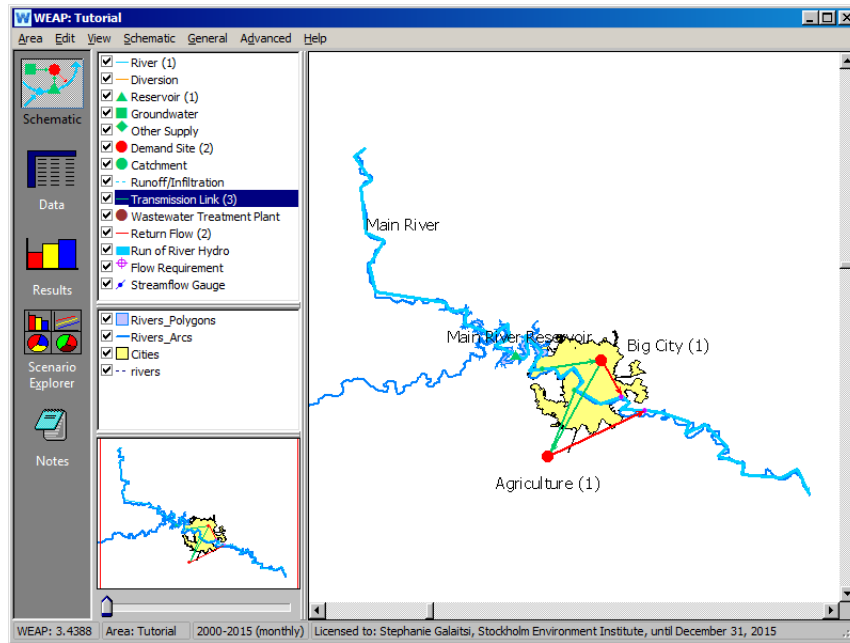
**WEAP**

Система оценки и планирования водных ресурсов

# Доработка предложения

Февраль, 2022 г.

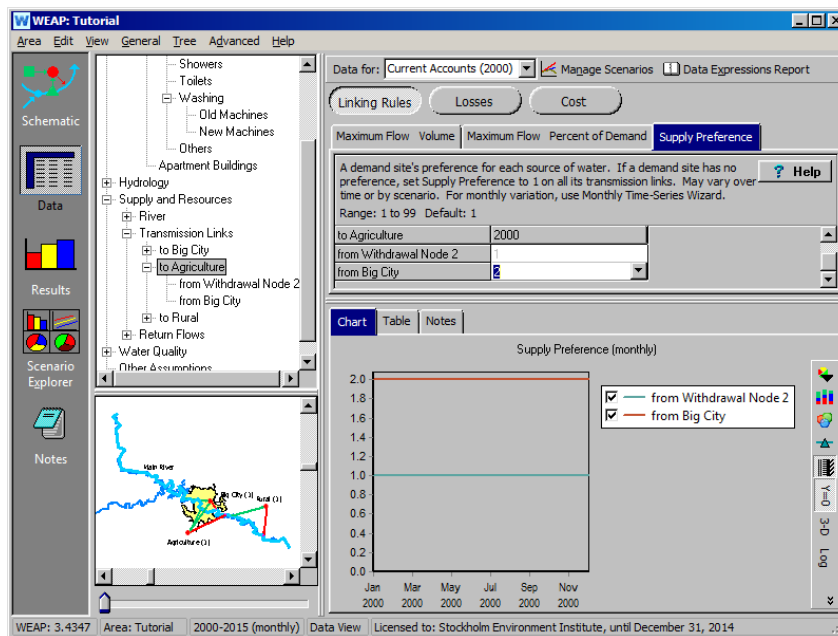




Если бы качество воды вызывало озабоченность, можно было бы добавить очистные сооружения для очистки воды из Большого города до того, как ее получит Сельское хозяйство. Наличие очистных сооружений в схеме позволило бы смоделировать изменения качества воды до и после очистки.

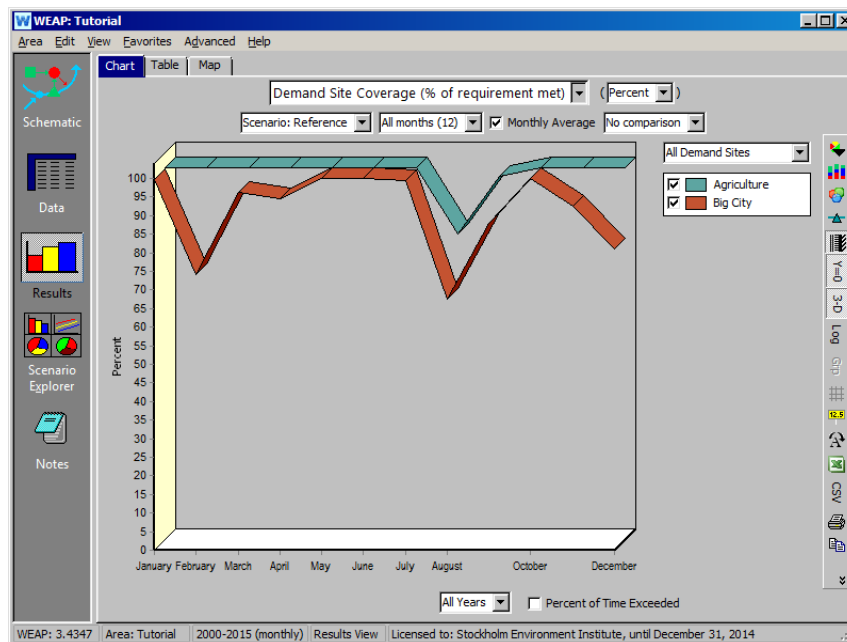
## 2. Результаты при изменении предпочтений поставок

Попробуйте изменить предпочтения поставок (Supply Preferences) для двух звеньев, которые теперь поставляют воду в участок «Сельское Хозяйство», и посмотрите на соответствующие результаты по охвату участка спроса (Demand Site Coverage). Чтобы изменить предпочтения поставок, щелкните правой кнопкой мыши на Канале передачи (Transmission Link) в Схематичном обзоре (schematic view) или перейдите в Обзор данных (Date view) и щелкните на соответствующем Канале передачи под разделом Предложение и ресурсы\Связь спроса и предложения\Сельское хозяйство (Supply and Resources\Linking Demands and Supply\Agriculture).

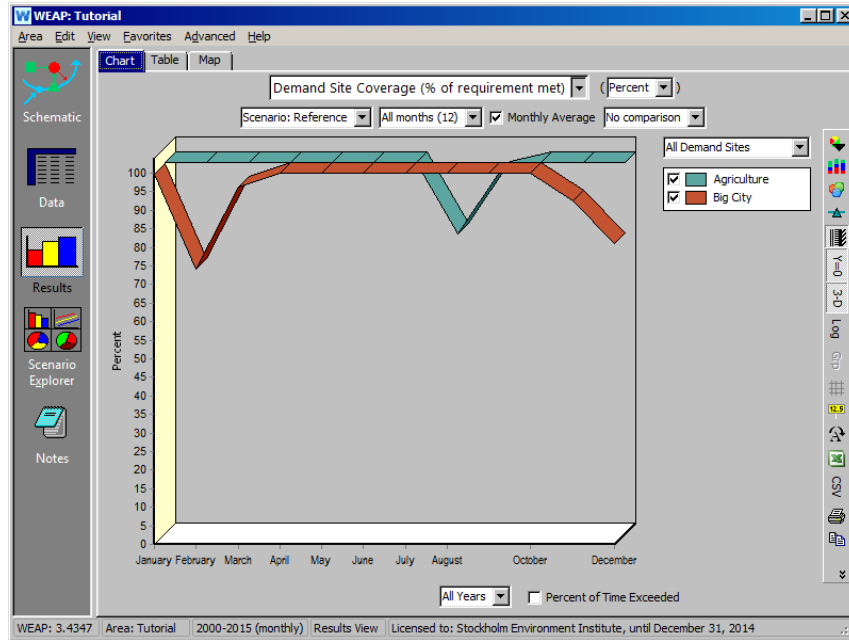


*Попробуйте следующие комбинации:*

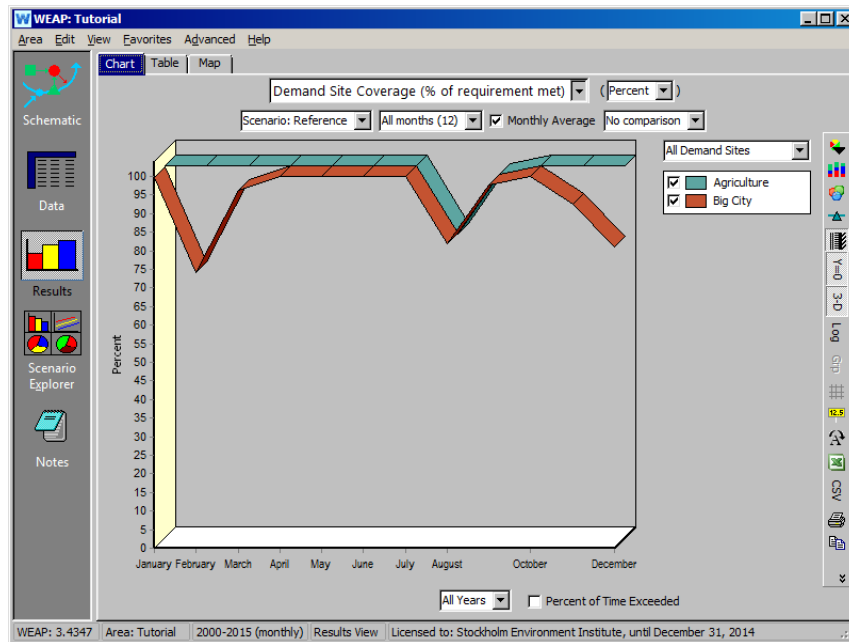
*Предпочтения в снабжении = 1 от главной реки, 2 от большого города*



*Предпочтения в снабжении = 2 с главной реки, 1 из большого города*



*Предпочтения в снабжении = 1 с главной реки и 1 из большого города*



*Понимаете ли вы, почему различия в покрытии спроса возникают при изменении предпочтений предложения?*



---

Вы можете изменить отображение предпочтений на схеме с помощью меню Схематический обзор\Изменение вида приоритета (Schematic\Change the Priority View). Опция "Просмотр порядка распределения" (View Allocation Order) будет отображать фактический порядок приоритетов, в котором WEAP рассчитывает предложение. Это является функцией предпочтения предложения (Supply Preference) для звена, а также приоритета спроса (Demand Priority) для участка спроса.

Обратите внимание, что вы можете изучить влияние изменения предпочтений предложения, как и приоритетов спроса, путем создания альтернативных сценариев.

---

### 3. Возврат к исходной модели

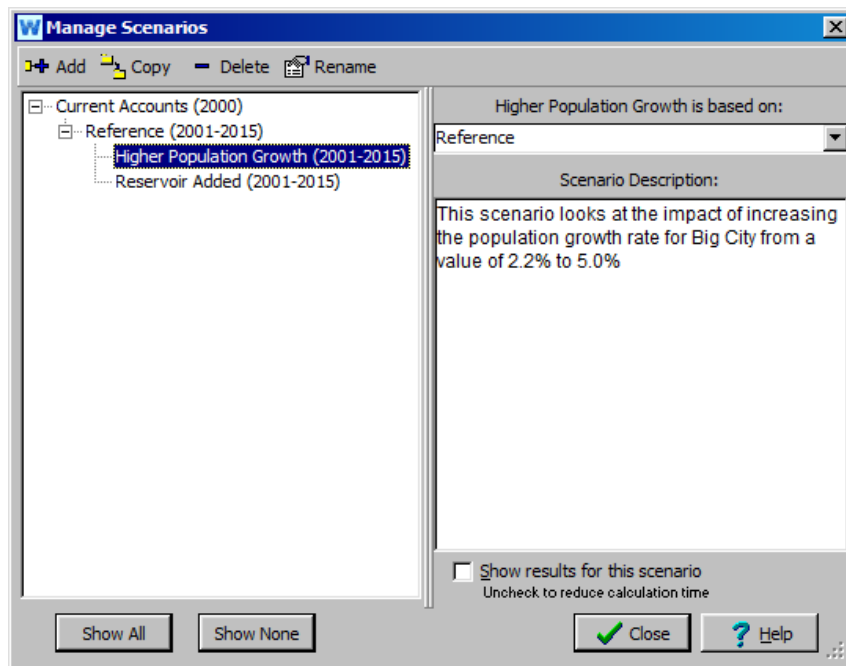
Это можно сделать с помощью опции "Вернуться к версии" (Revert to Version) в меню «Область» (Area). Выберите "Начальная точка для всех модулей после модуля "Сценарии"" (Starting point for all modules after "Scenarios" module), как вы делали в начале этого упражнения.

## Моделирование снабжения водохранилищ

### 4. Создайте водохранилище и введите соответствующие данные

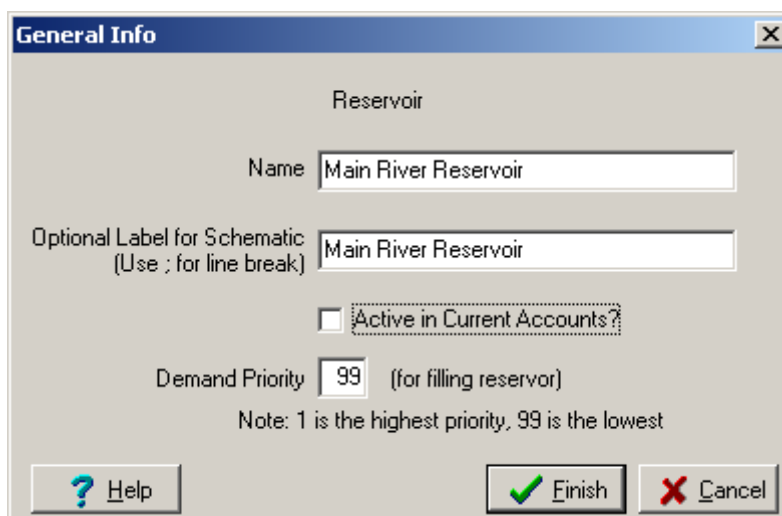
Во-первых, создайте новый сценарий, унаследованный от «Базового» (Reference), и назовите его «Добавление водохранилища» (Reservoir Added).

Находясь в разделе "Управление сценариями" (Manage Scenarios), выделите сценарий "Высокий рост населения" (High Population Growth) и снимите флажок "показывать результаты для этого сценария". Это позволит WEAP быстрее производить расчеты.

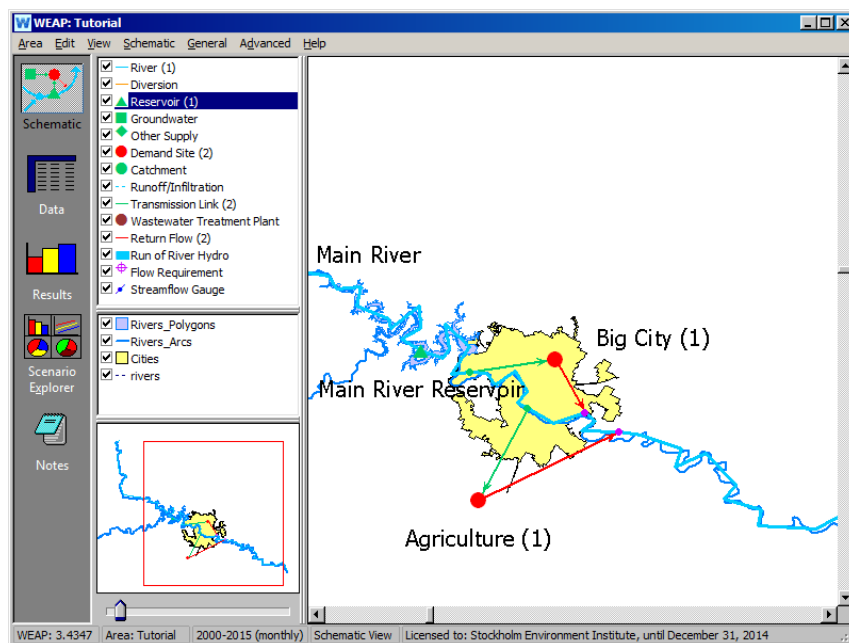


Затем добавьте объект водохранилища на Главной реке вверх по течению от Большого города и назовите его "Водохранилище Главной реки" (Main River Reservoir). Снимите флажок, где спрашивается, активен ли этот объект в текущих операциях.

*Оставьте приоритет спроса на 99 (по умолчанию).*

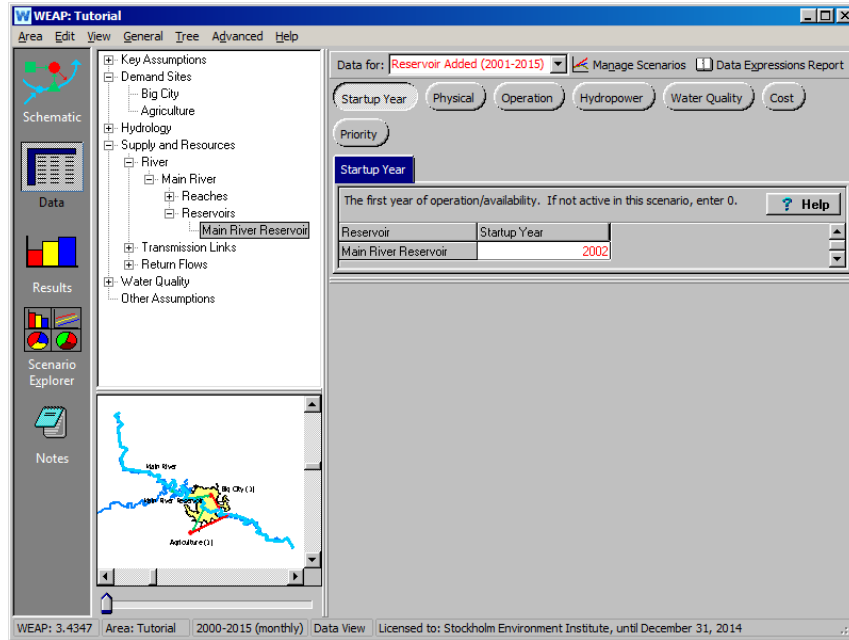






Щелкните правой кнопкой мыши на водохранилище Главной реки и выберите "Редактировать данные" (Edit Data). Выберите переменную "Объем хранилища" (Storage Capacity), чтобы войти в представление данных (убедитесь, что выбран сценарий "Добавление водохранилища"). Как только вы окажетесь в представлении данных, вам сначала нужно будет нажать на кнопку "Год запуска" (Startup Year), прежде чем вы сможете изменить любые другие параметры. Примечание: возможно, вам придется нажать на дерево данных, прежде чем год будет сохранен.

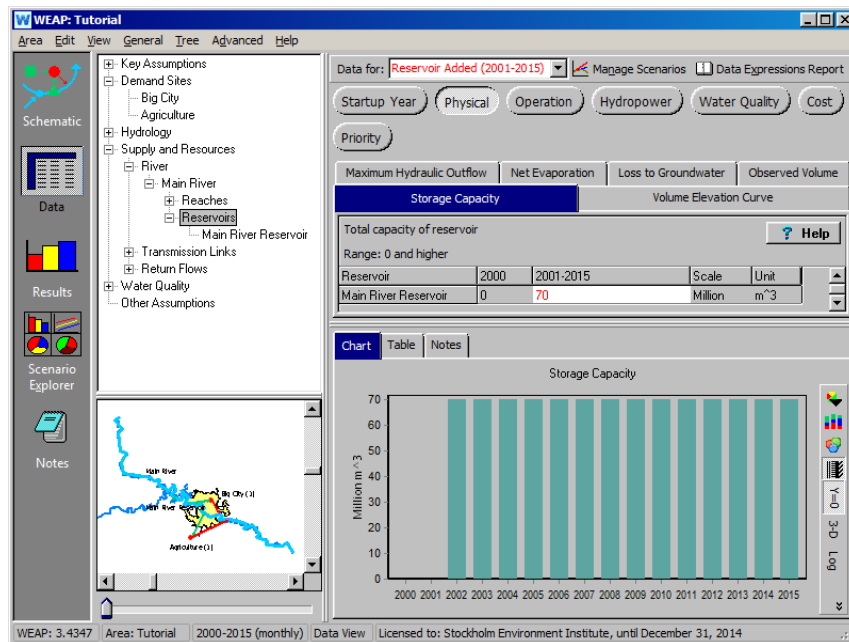
*Выбрать 2002 год в качестве года запуска водохранилища Главной реки*



Затем нажмите на кнопку "Физический" (Physical) и измените следующие параметры:

*Емкость хранилища* *70 млн м<sup>3</sup>*

*Обратите внимание, что для шкалы установлено значение "Миллион".*



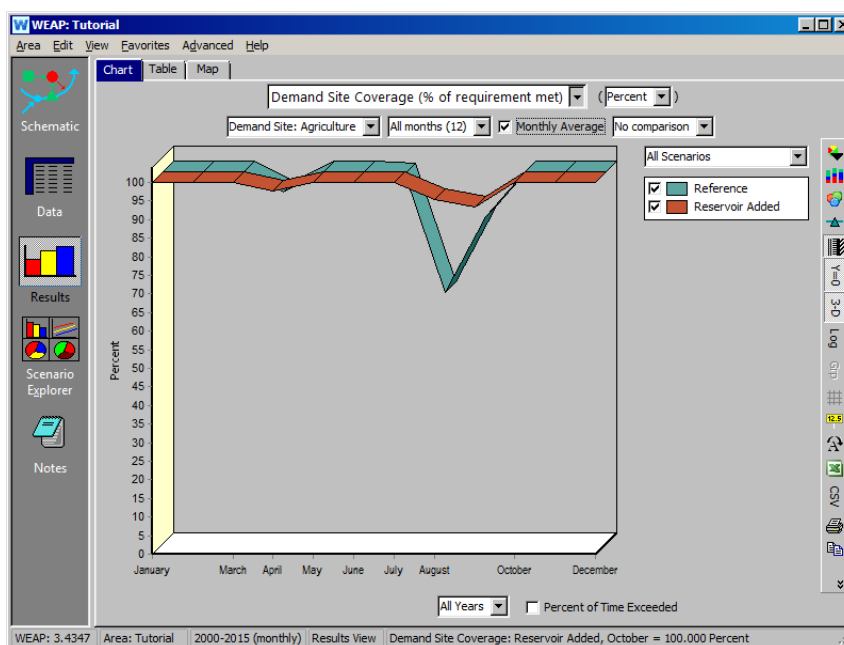


Более подробная информация о работе водохранилищ и производстве гидроэлектроэнергии представлена в модуле "Водохранилища и производство электроэнергии" учебника WEAP.

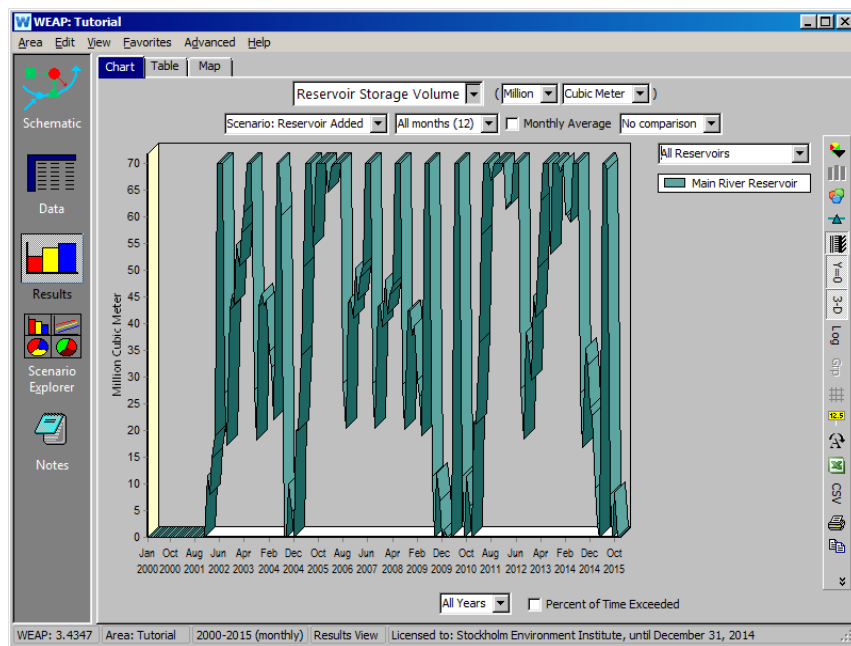
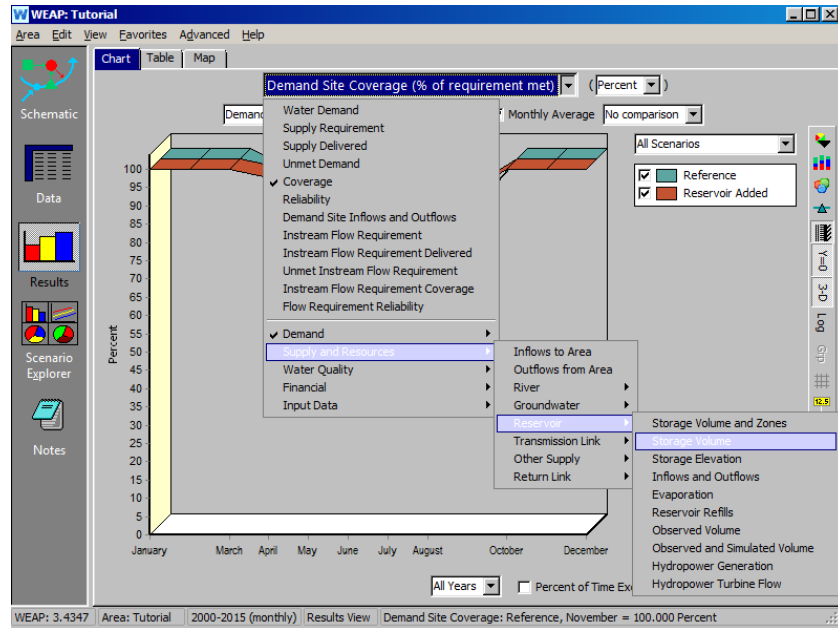
## 5. Запустите модель и оцените результаты

Сравните покрытие участка спроса (Demand Site Coverage) для сельского хозяйства в сценариях "Базовый" (Reference) и "Добавление водохранилища" (Reservoir Added).

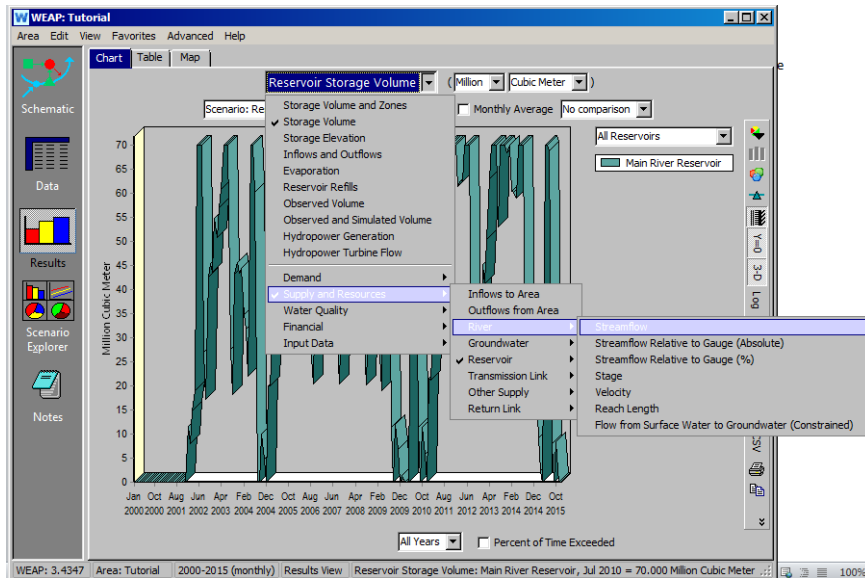
*Покрытие спроса: почему сельское хозяйство имеет более высокое покрытие при наличии водохранилища на Главной реке?*



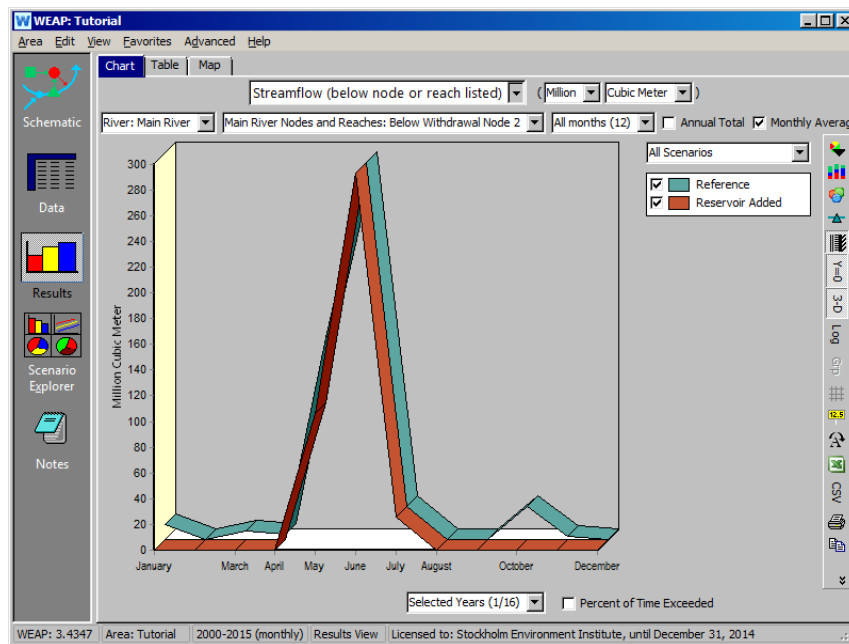
*Объем водохранилища: является ли решение о строительстве водохранилища устойчивым? Используйте выпадающее меню первичной переменной, чтобы выбрать Объем водохранилища/ Reservoir Storage Volume (в разделе Поставки и ресурсы\Резервуар (Supply and Resources\Reservoir)), и выберите "Все годы" (All Years) из выпадающего меню в нижней части графика.*



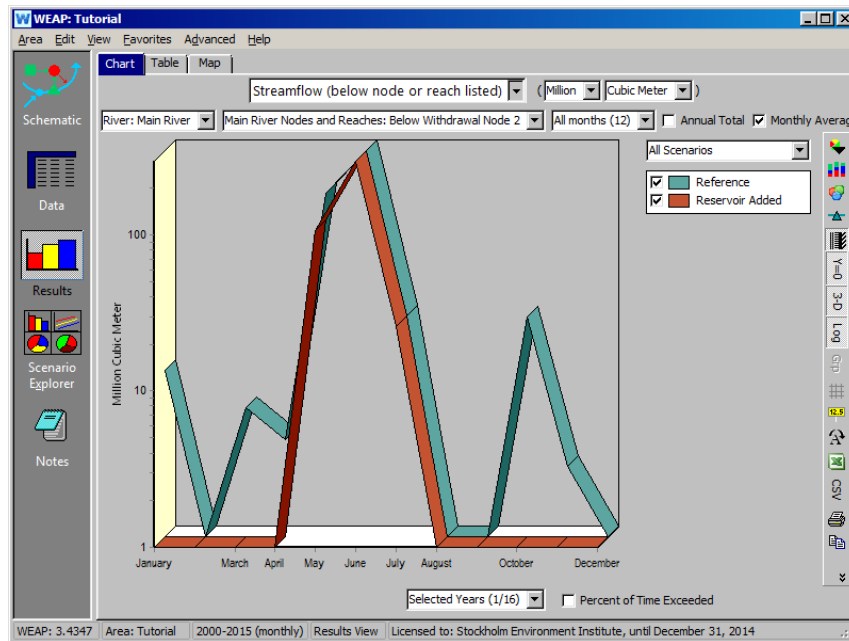
Сток реки: как наличие водохранилища на Главной реке изменит сток вниз по течению по сравнению с базовым сценарием? Выберите Речной сток (Streamflow) (в разделе Снабжение и ресурсы\Река (Supply and Resources\River)) из выпадающего меню первичной переменной и нажмите на «Среднемесячное значение» (Monthly Average).



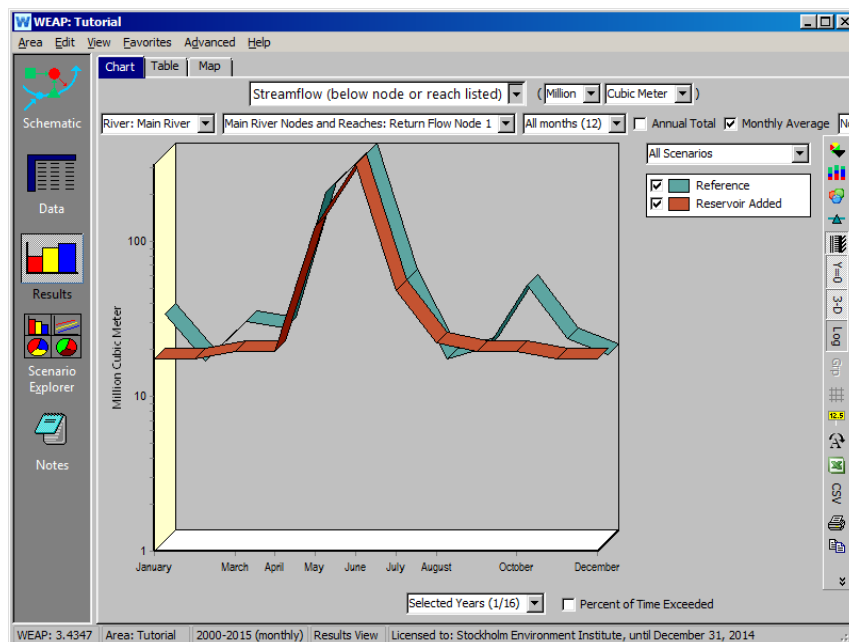
Выберите 2002 год из опции «Выбранные года» (Selected Years) в нижнем меню и выберите для сравнения достижение ниже узла изъятия 2.



Возможно, вы захотите переключиться на логарифмическую ось (кнопка расположена на вертикальной панели инструментов в крайнем правом углу), чтобы более четко увидеть различия в потоке выше и ниже по течению от водохранилища Главное реки



*Теперь выберите для сравнения участок ниже узла возвратного потока 1 (Return Flow Node 1). Почему расход воды в этом участке более схож для двух сценариев?*



**Создание большого водохранилища позволяет хранить "избыток" воды в периоды высокого стока для покрытия потребности в воде в периоды низкого стока. Однако ценой за это является потенциально большое влияние на гидрологический режим реки ниже по течению от водохранилища. Возвратные стоки из Большого города и сельского**

---

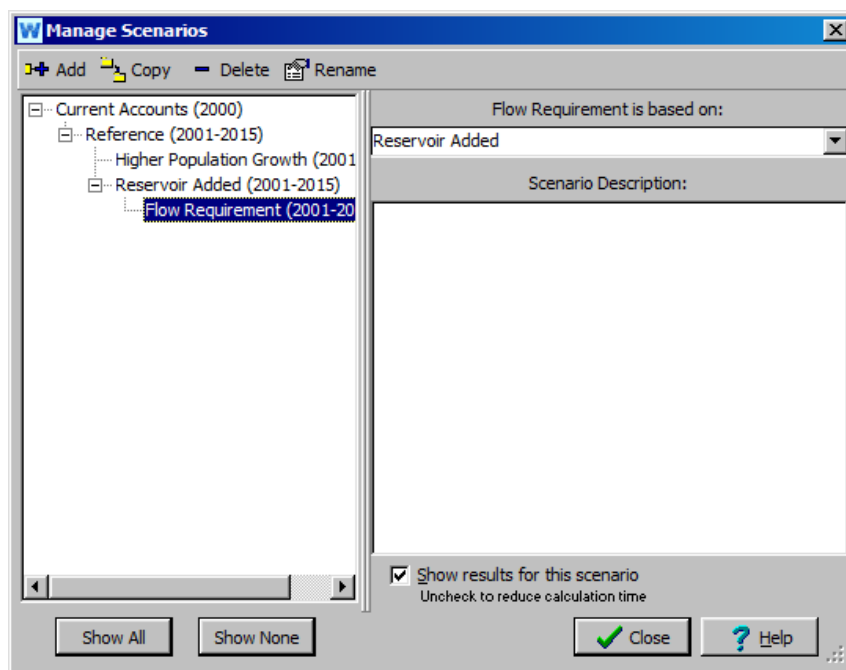
хозяйства обеспечивают сток в Главную реку в весенние и зимние месяцы. Эксплуатационные переменные водохранилища и требования к расходу могут быть использованы для смягчения воздействия водохранилища в нижнем течении реки.

---

## Добавление требований к стоку

### 6. Создание требований к стоку

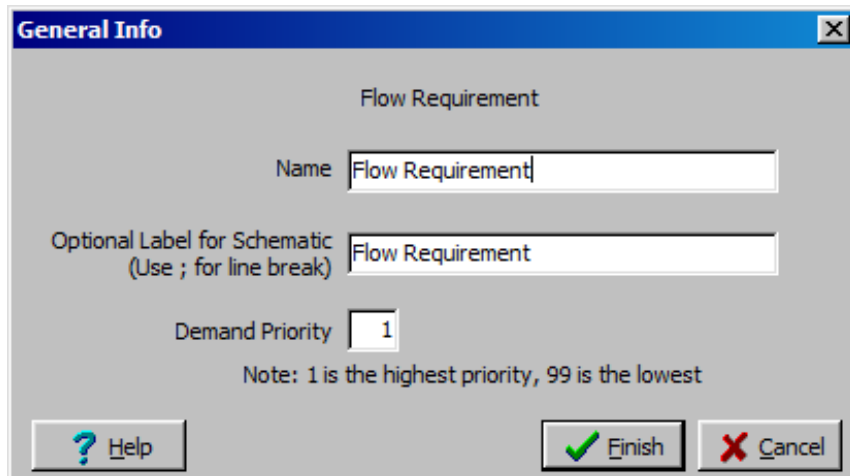
Создайте еще один новый сценарий: "Добавлена потребность в стоке" (Flow Requirement Added). Этот сценарий наследуется/передается от сценария "Добавленное Водоохранилище" (Reservoir Added). Дерево сценариев должно выглядеть так, как показано ниже:



Теперь добавьте "Требование стока" (Flow Requirement) на схему ниже узла отбора для Большого Города, но выше по течению узла отбора для Сельского Хозяйства.

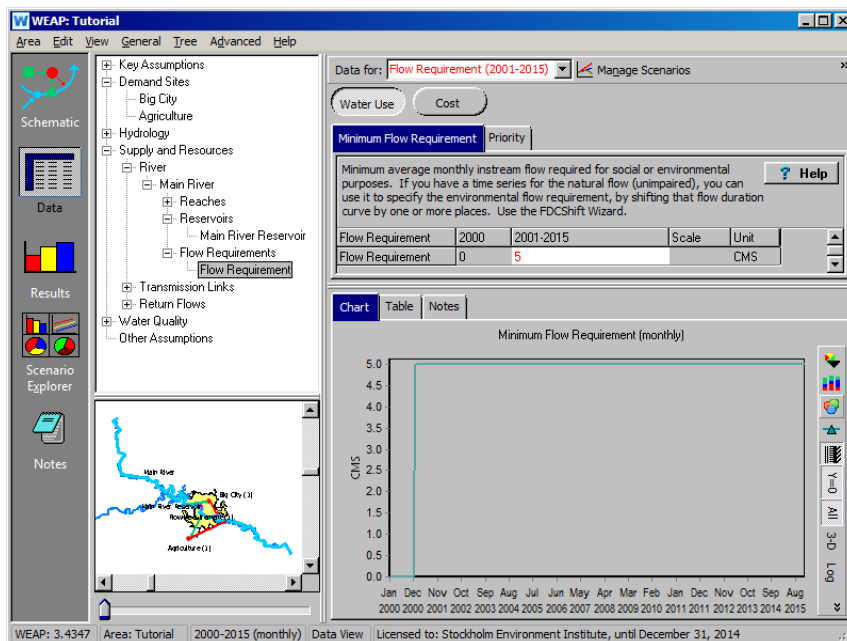
*Приоритет спроса*

*1 (по умолчанию)*



Щелкните правой кнопкой мыши на требовании потока и выберите Редактировать данные\Минимальное требование к стоку (Edit Data\Minimum Flow Requirement). Добавьте приведенное ниже значение (убедитесь, что у вас все еще выбран сценарий "Добавлена потребность в стоке" (Flow Requirement Added):

*Минимальные требования к потоку 5 CMS*



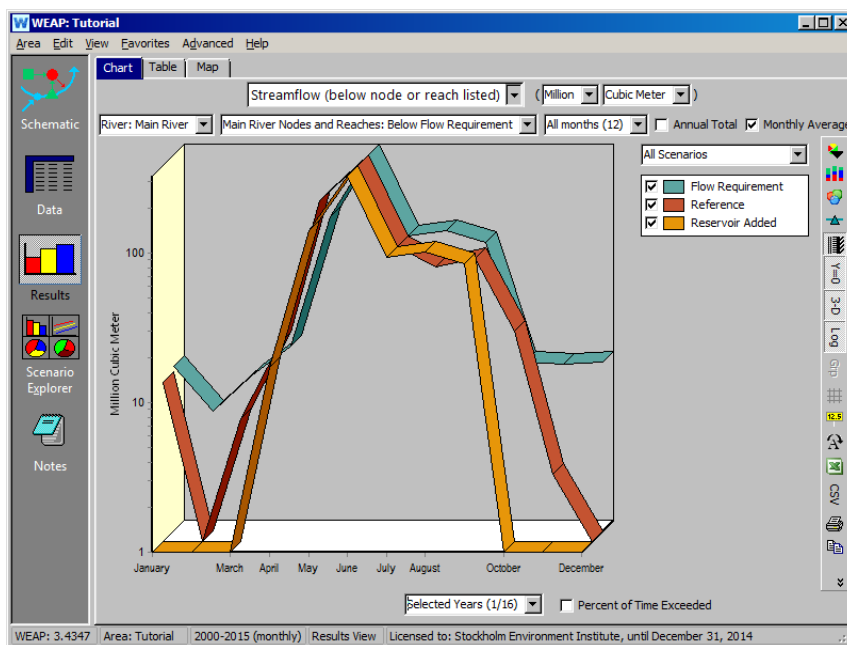


## 7. Запустите модель и оцените результаты

Посмотрите на результаты и подумайте над соответствующими вопросами.

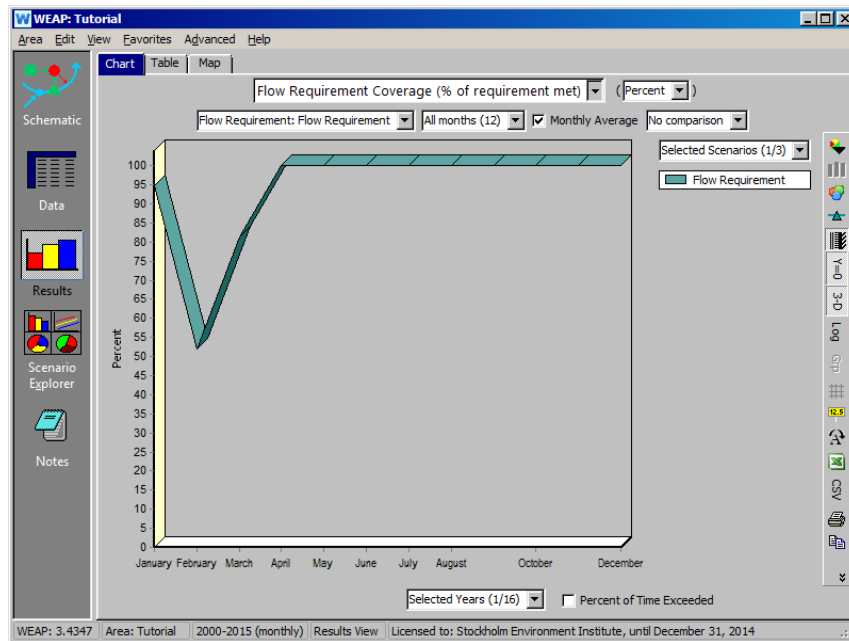
*- Как добавление требуемого стока изменит расход воды в участке ниже требуемого расхода?*

Сравните речной сток ниже требуемого расхода для сценариев "Базовый", "Добавление водохранилища" и "Добавление требуемого расхода" для одного и того же года (2002). Вы должны получить график, подобный приведенному ниже:



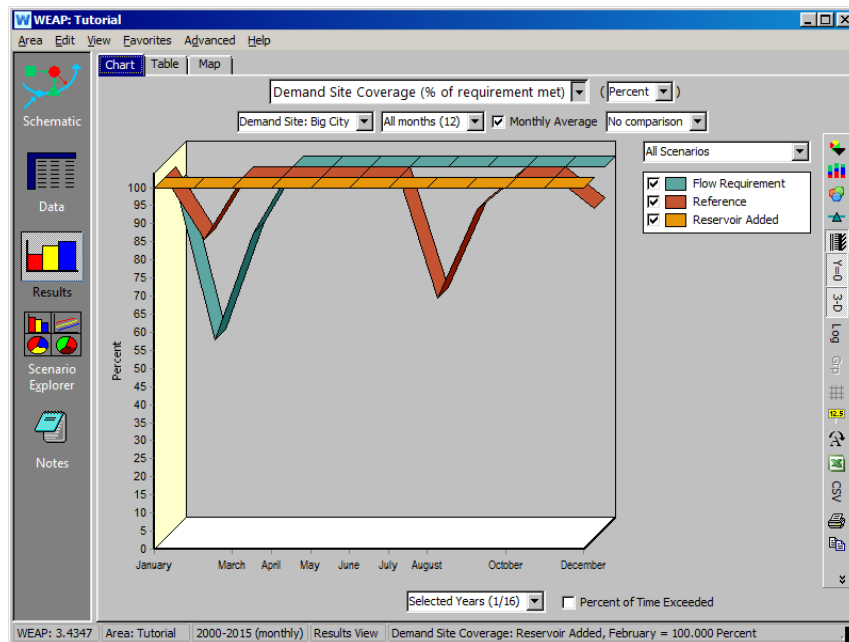
*Что такое покрытие требований к потоку?*

Вы можете просмотреть эти данные, выбрав "Покрытие потребности в стоке в ручье" (Instream Flow Requirement Coverage) в разделе "Спрос" (Demand). (Выключите логарифмический дисплей для оси y и выберите для просмотра только сценарий "Добавлена потребность в стоке" (Flow Requirement Added)).



*Почему теперь снабжение изменилось для Большого города?*

Выберите "Покрытие спроса" (Demand Coverage) в выпадающем меню первичной переменной, выберите участок спроса Большого города и выберите для просмотра сценарии "Базовый" (Reference), "Добавлено водохранилище" (Reservoir Added) и "Добавлена потребность в стоке" (Flow Requirement Added).



*Если предположить, что это требование к стоку было более важным, чем снабжение Большого города, как следует изменить модель, чтобы обеспечить выполнение требования к речному стоку?*

---



Относительный уровень приоритета спроса (Demand Priority) для Большого города, Сельского Хозяйства и требования стока определяет, какой спрос будет покрыт первым. Чтобы гарантировать, что требование стока будет покрыто в первую очередь, измените приоритет спроса для Большого города на большую цифру (более низкий приоритет), чем для требования стока, поскольку он находится выше по течению от требования стока.

---

Данная публикация стала возможна благодаря поддержке американского народа через Агентство США по международному развитию (USAID). Содержание данной публикации является исключительной ответственностью компании Tetra Tech ES, Inc. и не обязательно отражает точку зрения USAID или правительства США.