Форсайт

Аналитическая платформа

Нелинейная регрессия

Работу выполнила:
Кофман Снежана, БИН - 16

Нелинейная регрессия

Данный метод позволяет строить многофакторные регрессионные модели и на их основе осуществлять прогноз исследуемого процесса.

Под регрессионной моделью для временных рядов понимается соотношение:

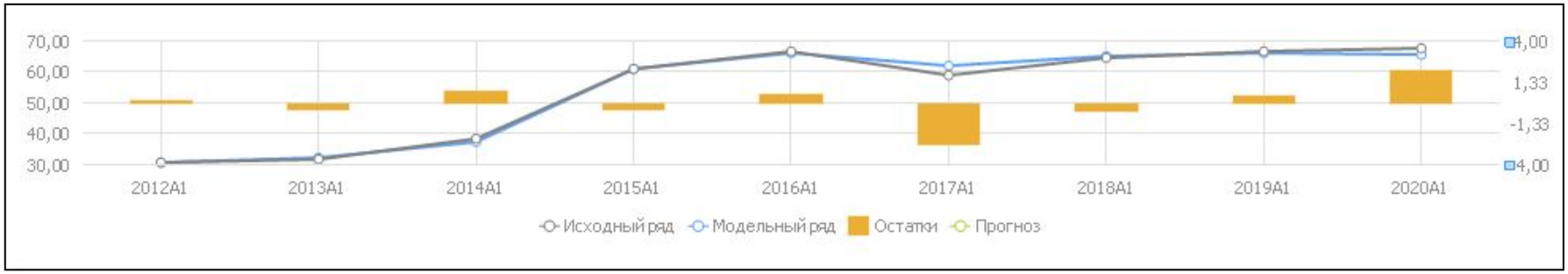
$X_t = F(Y1, \ldots, Yk_t, A) + err_t$, *где:*

$\boldsymbol{X_t}$ - Объясняемая переменная;

$\boldsymbol{Y1, \ldots, Yk_t}$ - Соответствующие независимые (объясняющие) переменные;

A - Вектор параметров выбранной функции *F*;

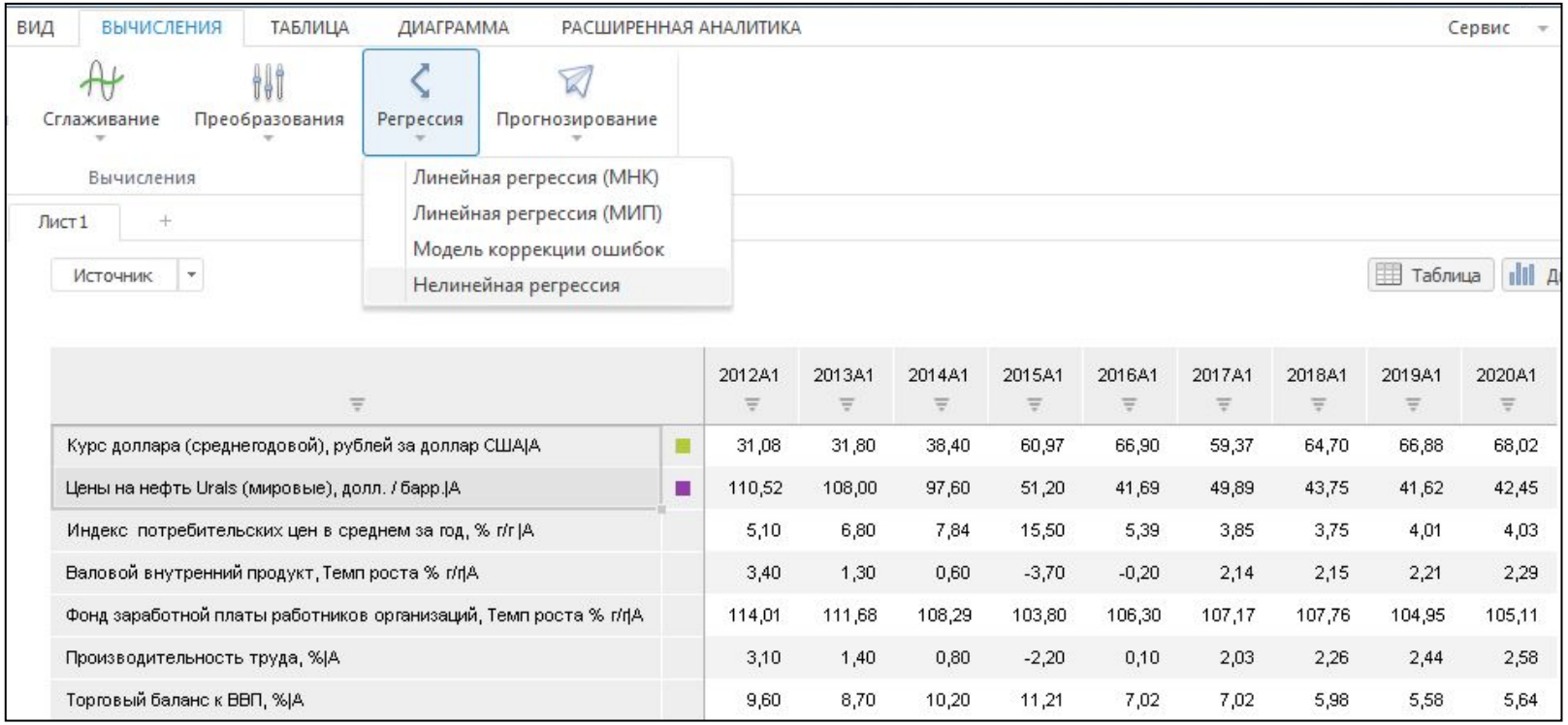
$\boldsymbol{Err_t}$ - Возмущение с нулевым математическим ожиданием и дисперсией δ^2, значения которого в различные моменты времени независимы и одинаково распределены (иначе, «белый шум»).



Нелинейная регрессия

Для применения метода:

- Выделить несколько рядов в таблице данных.
- Выполнить команду «**Нелинейная регрессия**» в раскрывающемся меню кнопки «**Регрессия**», расположенной на вкладке «**Вычисления**» ленты инструментов.

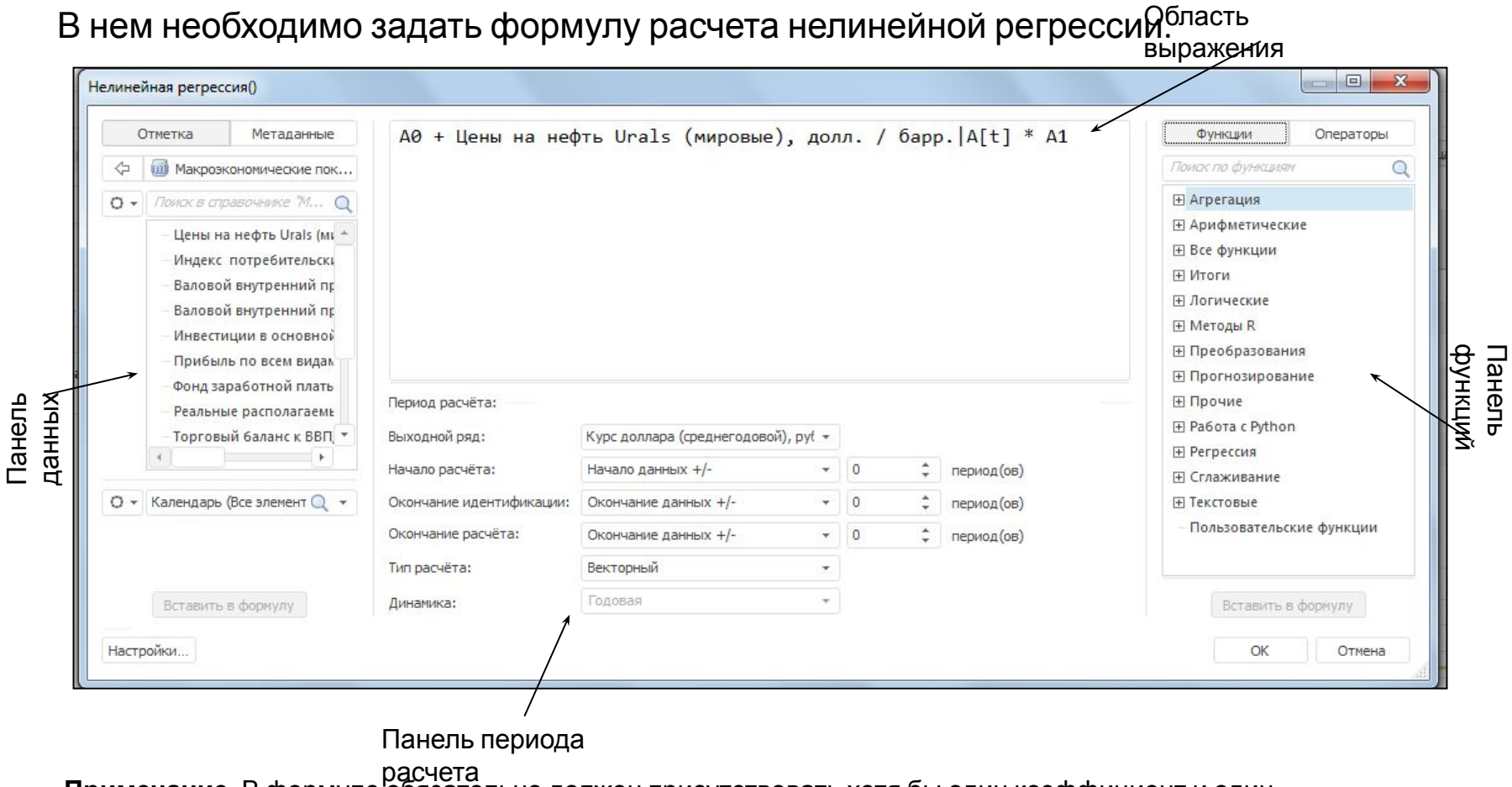


	2012A1	2013A1	2014A1	2015A1	2016A1	2017A1	2018A1	2019A1	2020A1
Курс доллара (среднегодовой), рублей за доллар США|A	31,08	31,80	38,40	60,97	66,90	59,37	64,70	66,88	68,02
Цены на нефть Urals (мировые), долл. / барр.|A	110,52	108,00	97,60	51,20	41,69	49,89	43,75	41,62	42,45
Индекс потребительских цен в среднем за год, % г/г |A	5,10	6,80	7,84	15,50	5,39	3,85	3,75	4,01	4,03
Валовой внутренний продукт, Темп роста % г/г|A	3,40	1,30	0,60	-3,70	-0,20	2,14	2,15	2,21	2,29
Фонд заработной платы работников организаций, Темп роста % г/г|A	114,01	111,68	108,29	103,80	106,30	107,17	107,76	104,95	105,11
Производительность труда, %|A	3,10	1,40	0,80	-2,20	0,10	2,03	2,26	2,44	2,58
Торговый баланс к ВВП, %|A	9,60	8,70	10,20	11,21	7,02	7,02	5,98	5,58	5,64

Редактор выражения

В настольном приложении после применения метода будет открыт **редактор выражения**.

В нем необходимо задать формулу расчета нелинейной регрессии.



Примечание. В формуле обязательно должен присутствовать хотя бы один коэффициент и один объясняющий ряд, иначе нелинейное преобразование данных не может быть произведено.

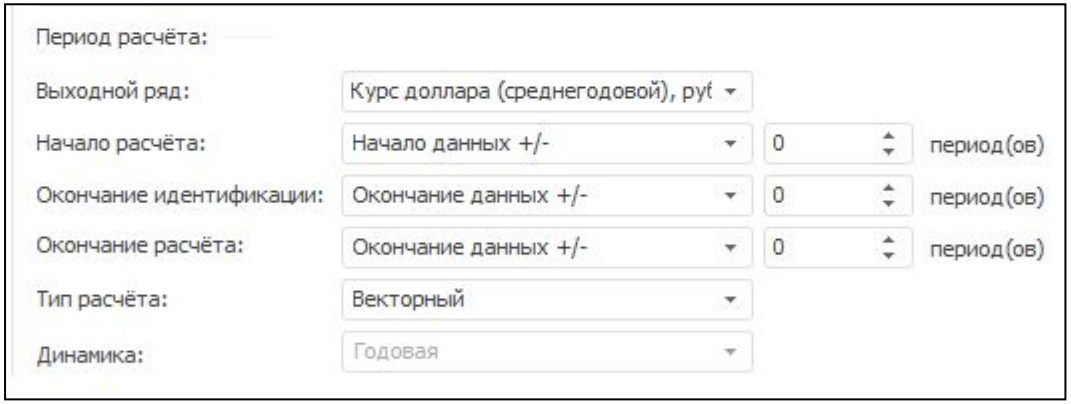
Настройка периодов расчета выражения

Начало расчёта:

- **Начало данных +/-**. Дата начала расчёта равна первой фактической дате входного ряда плюс число периодов, указанных в редакторе чисел, расположенном справа;
- **Определенная дата**. Укажите дату начала расчёта в редакторе дат, расположенном справа;
- **Сегодня +/-**. Дата начала расчёта равна текущей дате плюс число периодов, указанных в редакторе чисел, расположенном справа;
- **От конца периода идентификации**. Дата начала расчёта равна дате окончания периода идентификации минус число периодов, указанных в редакторе чисел, расположенном справа;

Окончание идентификации:

- **Окончание данных +/-**. Дата окончания идентификации равна последней фактической дате входного ряда плюс число периодов, указанных в редакторе чисел, расположенном справа;
- **Определенная дата**. Укажите дату окончания идентификации в редакторе дат, расположенном справа;
- **Сегодня +/-**. Дата окончания идентификации равна текущей дате плюс число периодов, указанных в редакторе чисел, расположенном справа;
- **От начала расчёта**. Дата окончания идентификации равна дате начала расчёта плюс число периодов, указанных в редакторе чисел, расположенном справа;



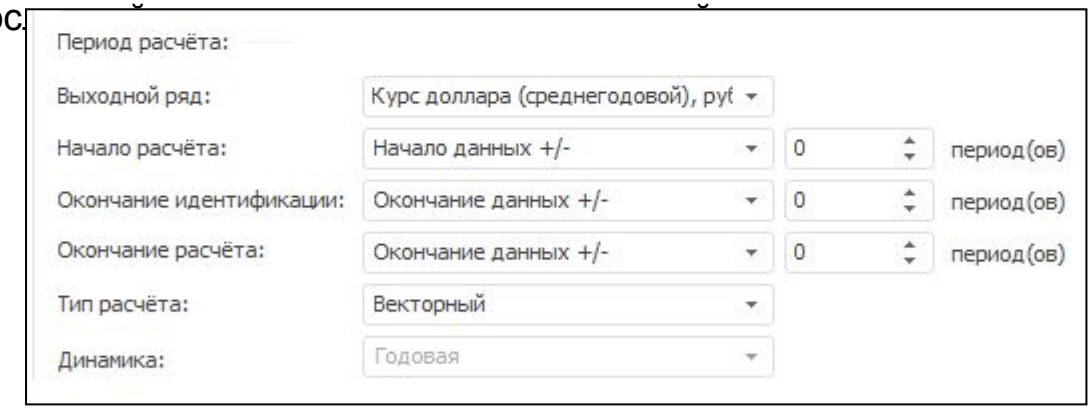
Настройка периодов расчета выражения

Окончание расчёта:

- **Конец периода отображения**. Дата окончания расчёта равна дате окончания периода отображения данных в рабочей книге;
- **Определенная дата**. Укажите дату окончания расчёта в редакторе дат, расположенном справа;
- **Окончание данных +/-**. Дата окончания расчёта равна последней фактической дате входного ряда плюс число периодов, указанных в редакторе чисел, расположенном справа;
- **Сегодня +/-**. Дата окончания расчёта равна текущей дате плюс число периодов, указанных в редакторе чисел, расположенном справа;
- **От конца периода идентификации**. Дата окончания расчёта равна дате окончания периода идентификации плюс число периодов, указанных в редакторе чисел, расположенном справа;

Тип расчёта:

- **Векторный**. Используется по умолчанию. Выражение рассчитывается одновременно по всем точкам данных;
- **Поточечный (вперед)**. Расчёт ведется последовательно в каждой точке данных: сначала выражение рассчитывается по первой данных, затем - по второй точке и т.д.;
- **Поточечный (назад)**. Расчёт ведется последовательно в каждой точке данных: сначала выражение рассчитывается по пос



Особенности задания периода расчёта

- Если в источнике данных отсутствует календарное измерение, то недоступен выбор динамики расчета. Если источник данных содержит несколько календарных измерений, будет использоваться измерение, для которого указан тип «**Шкала времени**».
- Если используется способ «*Сегодня +/-*», то даты окончания идентификации и прогнозирования смещаются на конец периода. Актуально для динамик от месячной и выше.
  Например, дата окончания идентификации - апрель 2012, а дата окончания расчёта равняется дате окончания идентификации. Таким образом, при вычислении ряда дата окончания расчёта - 30.04.2012.
- Если способ предполагает сдвиг даты вперёд или назад, то сдвиг выполняется по динамике вычисляемого элемента. Например, для начала расчёта выбран способ «*Начало данных +/-*», в редакторе чисел указано значение -4, а вычисляемый элемент имеет месячную динамику. Таким образом, начало расчёта будет равно дате начала данных минус четыре месяца.
- Способ определения начала расчёта «*От конца периода идентификации*» не может одновременно использоваться со способом определения окончания идентификации «*От начала расчёта*».
- Способ определения окончания расчёта «*Конец периода отображения*» доступен, если редактор выражения вызван из инструмента «*Анализ временных рядов*».

Нелинейная регрессия

Если формула задана верно, то при нажатии кнопки «**ОК**» окно редактора выражения будет закрыто, в рабочую книгу будет добавлен вычисляемый ряд с наименованием вида «*Нелинейная регрессия (<Наименование_выходного_ряда>)*», содержащий результаты расчета.

	2012A1	2013A1	2014A1	2015A1	2016A1	2017A1	2018A1	2019A1	20
Курс доллара (среднегодовой), рублей за доллар США|A	31,08	31,80	38,40	60,97	66,90	59,37	64,70	66,88	6
Цены на нефть Urals (мировые), долл. / барр.|A	110,52	108,00	97,60	51,20	41,69	49,89	43,75	41,62	4
⊞ Нелинейная регрессия(Курс доллара (среднегодовой), рублей за доллар США|A)	31,08	31,80	38,40	60,97	66,90	59,37	64,70	66,88	6
Нелинейная регрессия(Курс доллара (среднегодовой), рублей за доллар США|A)	5,10	6,80	7,84	15,50	5,39	3,85	3,75	4,01	
Валовой внутренний продукт, Темп роста % г/г|A	3,40	1,30	0,60	-3,70	-0,20	2,14	2,15	2,21	
Фонд заработной платы работников организаций, Темп роста % г/г|A	114,01	111,68	108,29	103,80	106,30	107,17	107,76	104,95	1
Производительность труда, %|A	3,10	1,40	0,80	-2,20	0,10	2,03	2,26	2,44	
Торговый баланс к ВВП, %|A	9,60	8,70	10,20	11,21	7,02	7,02	5,98	5,58	

Y = A0 + X1 * A1

Коэффициент	Начальное приближение	Значение	Стандартная ошибка	t-статистика	Вероятность
A0	**0,10000**	87,73889	1,16142	75,54423	0,00000
A1	**0,10000**	-0,51391	0,01630	-31,53077	0,00000

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Форсайт

Аналитическая платформа