



## **КУРС РУБЛЯ И ЦЕНЫ НА НЕФТЬ МАТЕМАТИКА И НИЧЕГО БОЛЕЕ**

---

Математическое исследование взаимосвязи курса рубля по отношению к доллару и цены на нефть  
(продолжение 2)

**Бачеров А.В.**

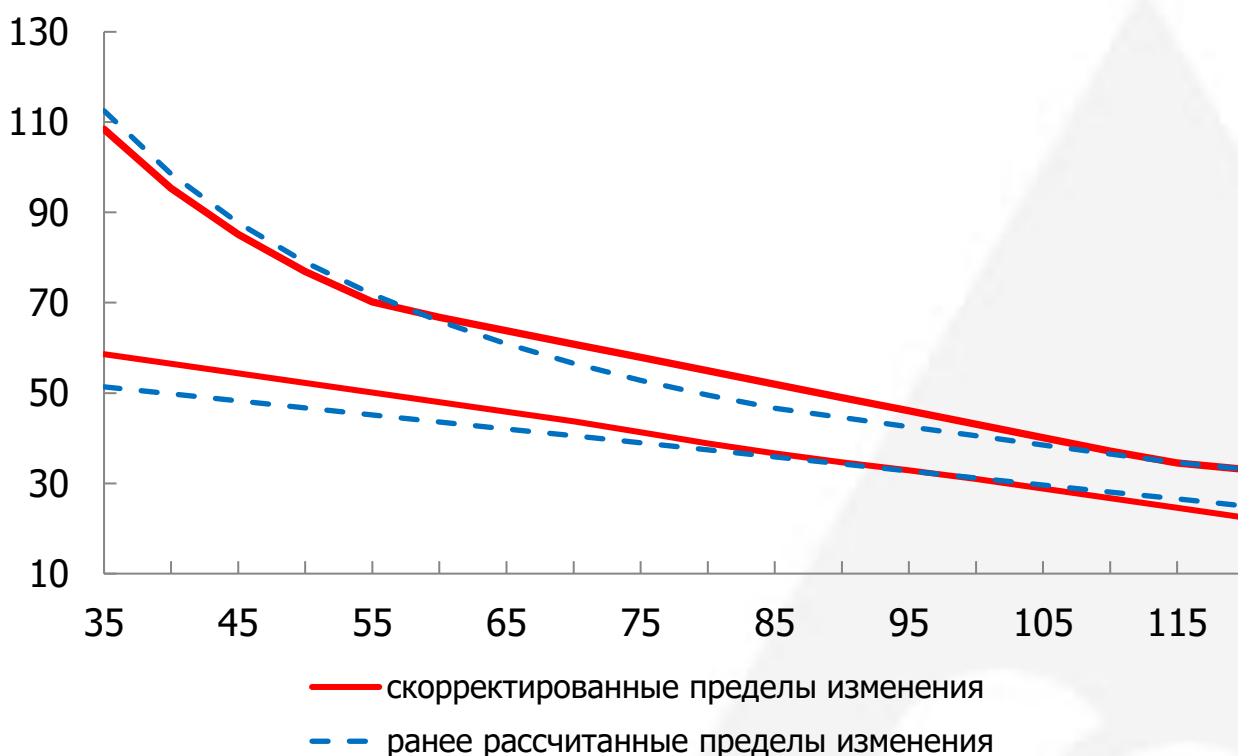
**28.02.2017**

Мы провели математическое исследование взаимосвязи курса рубля по отношению к доллару и цены на нефть и построили коридор, в котором может изменяться курс рубля в зависимости от цены нефти. Мы не настаиваем на исключительности наших оценок. Если вы решитесь использовать этот отчет в качестве отправной точки или обоснованием для своих инвестиций или спекуляций, то целиком и полностью несете ответственность за принятое вами решение.

В июле 2015 мы провели дополнительное исследование (далее по тексту – исследование) взаимосвязи курса рубля по отношению к доллару США<sup>1</sup> и стоимости барреля нефти<sup>2</sup>.

В результате исследования мы скорректировали ранее установленную взаимосвязь между курсом рубля и стоимостью барреля нефти в большую сторону (коэффициент корреляции) уменьшился до минус 0,97. Аппроксимировав зависимость курса рубля от стоимости нефти линейной и степенной функциями, мы скорректировали коридор, в котором может меняться курс рубля в зависимости от стоимости нефти (график 1).

График 1. Пределы изменения курса рубля в зависимости от стоимости нефти. Красным изображены пределы рассчитанные по 01.07.2015, синим – более ранее по 12.01.2015



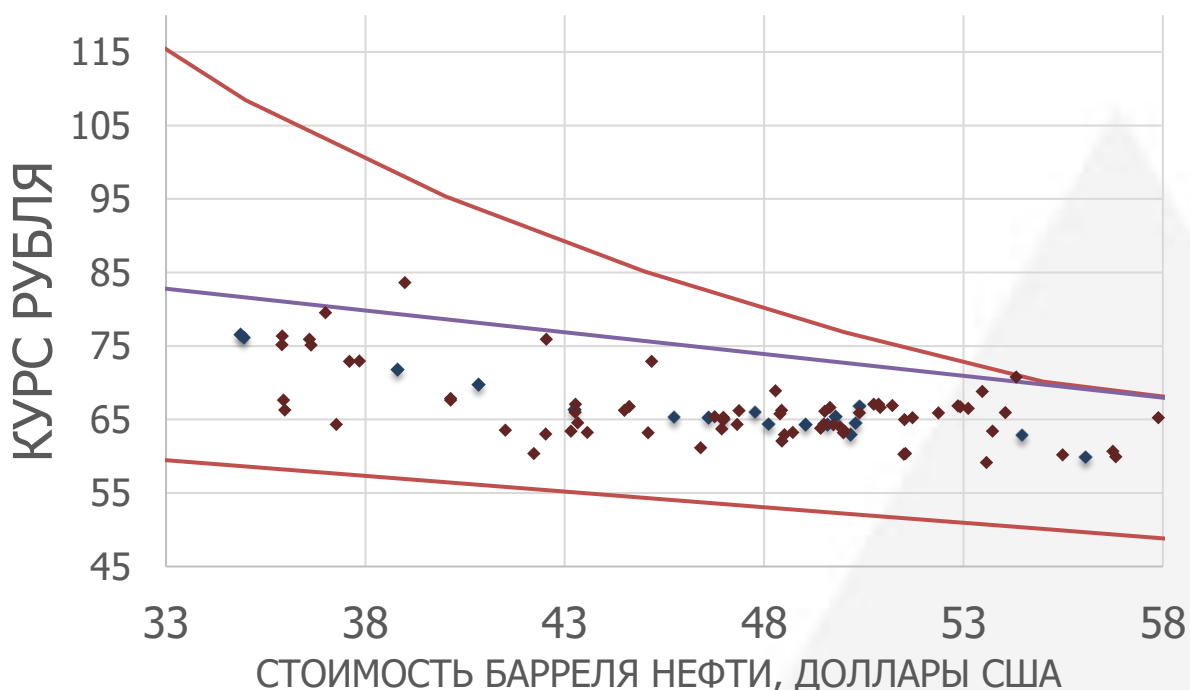
Исследование охватывало период с 01.04.2012 по 01.07.2015. И сейчас, более через 1,5 года мы можем проверить правильность нашего математического подхода по прогнозированию результатов, а также очередной раз скорректировать расчетные показатели для уточнения исследуемого коридора.

<sup>1</sup> далее по тексту под курсом рубля понимается курс рубля по отношению к доллару США, под долларами понимаются доллары США.

<sup>2</sup> здесь и в дальнейшем стоимость барреля нефти определяется в долларах США

На графике 2 представлены фактические значения курса рубля и стоимости барреля нефти в период с 01.07.2015 по 01.02.2017 (точки) и рассчитанный ранее коридор возможного изменения курса рубля в зависимости от стоимости барреля нефти в прошлый раз (линия верхней и нижней границы).

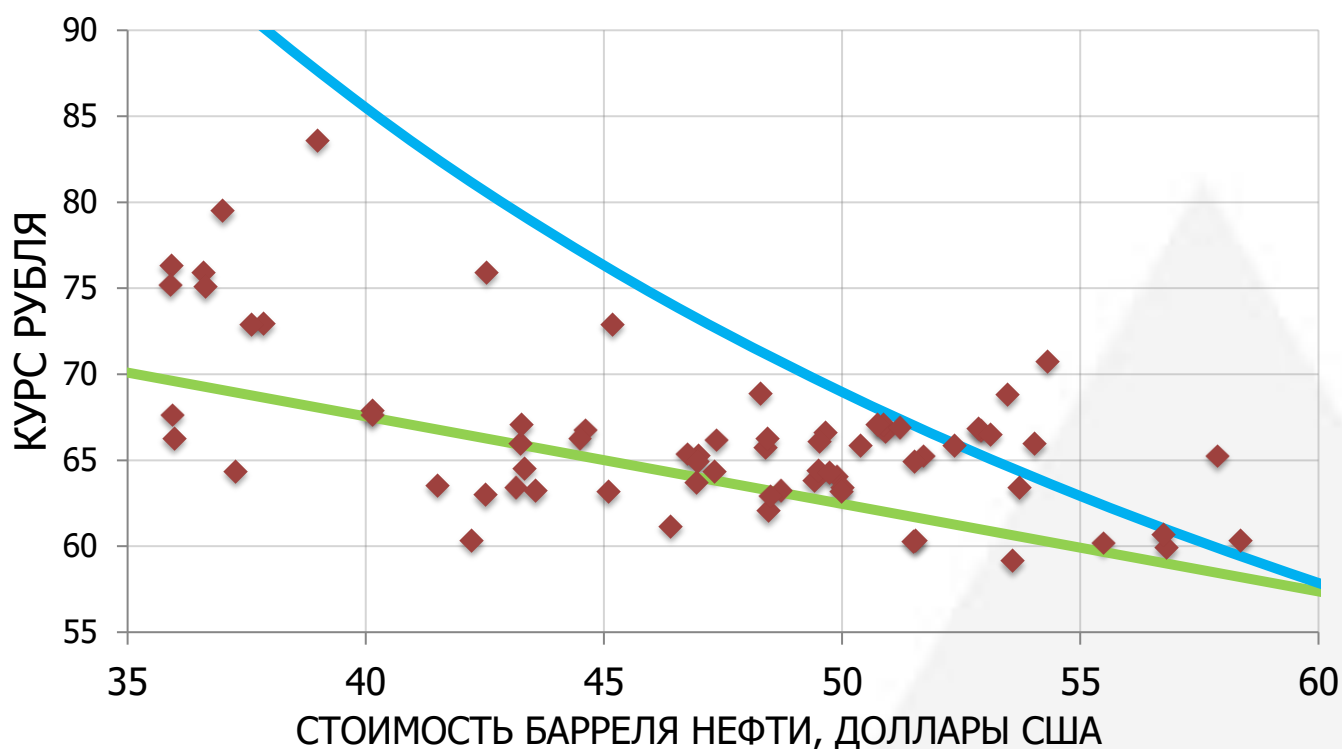
График 2. Фактические изменения значений курса рубля в зависимости от стоимости нефти и рассчитанные ранее пределы изменения курса рубля.



Из графика видно, что 100% фактических значений курса рубля попадают в рассчитанный нами коридор. При этом если посмотреть линейный коридор предыдущего расчета, то можно заметить, что более 99% значений попало в этот более узкий диапазон. Отклонение количества выбившихся значений от расчетного линейного диапазона меньше 1%.

Если сравнить фактические значения курса рубля в текущем периоде с аппроксимированными линиями предыдущего исследования (график 3), то видно, что рассчитанная в прошлый раз линейная функция (зеленая) лучше аппроксимирует фактические значения, чем степенная функция (синяя), в отличие от более раннего исследования.

График 3. Фактические значения курса рубля и кривые аппроксимации, полученные в предыдущем исследовании.



Стандартное отклонение фактических значений курса рубля от значений степенной функции составило 13,5 RUR, а от линейной функции – 4,5 RUR.

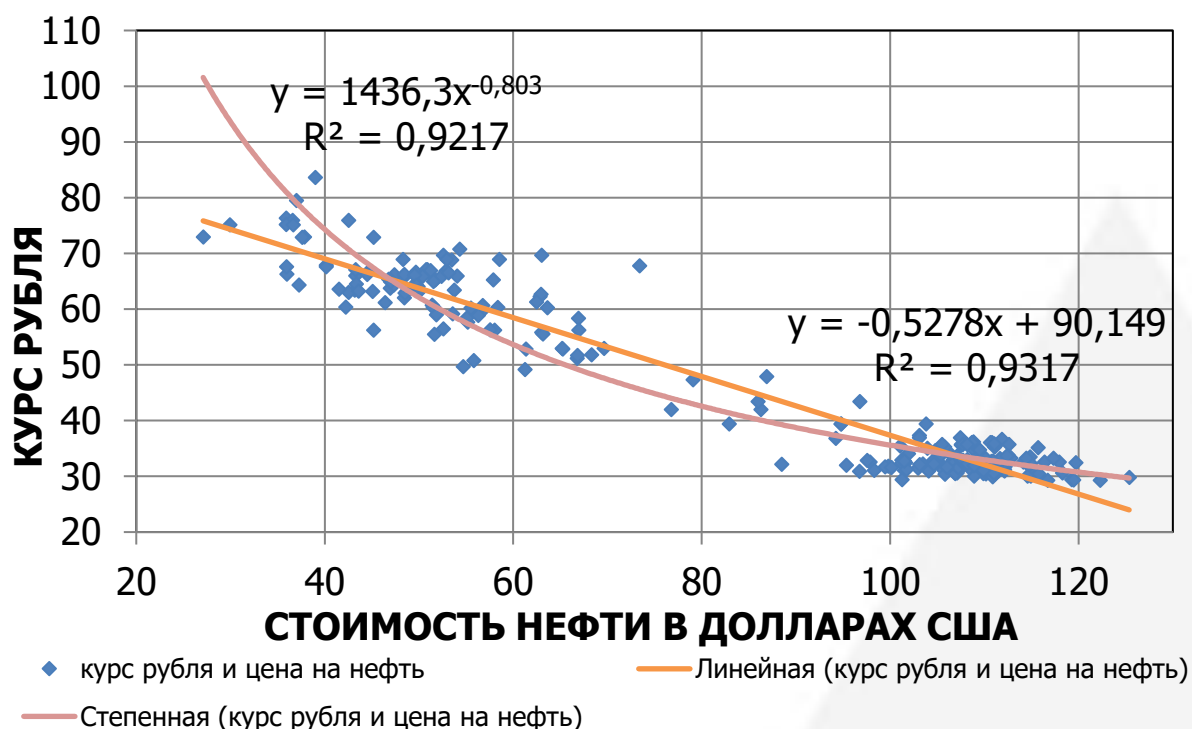
Можно с уверенностью сказать, что наша модель продолжает работать. Наш прогноз коридора, в пределах которого может изменяться курс рубля в зависимости от стоимости нефти, полностью оправдался.

Учитывая новые данные за период 01.07.2015 – 01.02.2017, мы очередной раз скорректируем параметры линейной и степенной функций и уточним исследуемый коридор. Однако, в этот раз мы используем не величину максимального отклонения, а стандартное отклонение с уровнями достоверности в 95%, и продолжим следить за работоспособностью нашей модели в будущем.

Построим график зависимости курса рубля от стоимости нефти в период с 01.04.2012 по 01.02.2017 и аппроксимируем данную зависимость линейной и степенной функциями (график 4). Отметим, что корреляция с учетом новых данных составила минус 0.99, т.е.

взаимосвязь между курсом рубля и стоимостью барреля нефти еще усилилась по сравнению с прошлым исследованием, в котором она составляла минус 0.97

График 4. Зависимость курса рубля от стоимости барреля нефти в период с 01.04.2012 по 01.02.2017.



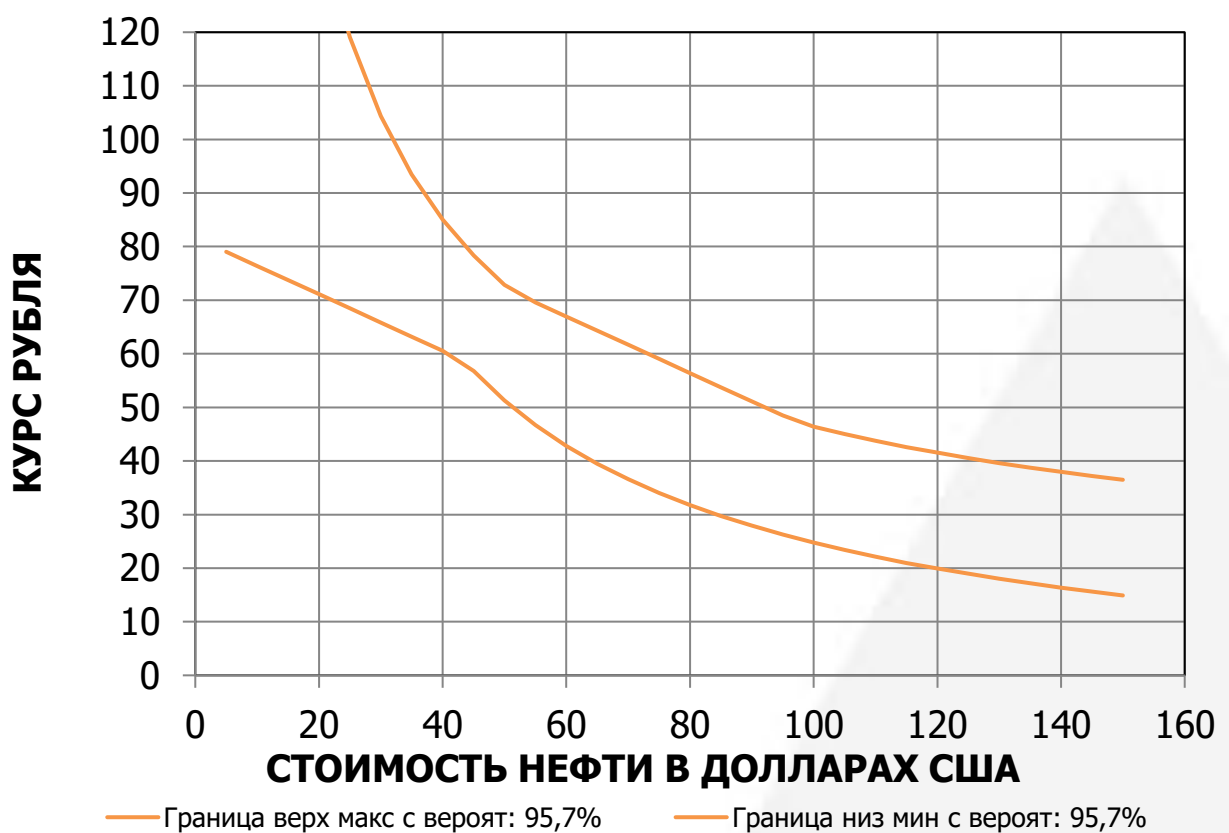
Параметры линейной функции претерпели совсем малые изменения: угол наклона изменился на 4% относительно угла наклона предыдущей прямой, сдвиг по оси y изменился на 3%, что было весьма ожидаемо с учетом попадания фактических значений в диапазон линейных отклонений.

Параметры степенной функции изменились существенно больше: показатель степени на 52%, а множителя на 17%.

Как и говорилось выше, в этот раз мы изменили методику расчета коридора, переведя его на статистическую основу. Мы, рассчитаем стандартное отклонение реальных данных от значений, полученных аппроксимацией. В случае линейной аппроксимации стандартное отклонение составляет 4.17 рублей, в случае степенной аппроксимации – 5,30 рублей. Принимая полученные отклонения в качестве ошибки прогнозирования, мы рассчитываем новые доверительный интервал с 95.7% вероятности по аналогии с правилом 2 сигм, в которых будет колебаться цена доллара для линейной и степенной аппроксимации.

Объединив оба полученных интервала, мы получаем коридор изменений курса рубля в зависимости о цен на нефть (График 5).

График 5. Новый коридор, в котором с 95.7% вероятностью должен оставаться курс рубля в зависимости от цены нефти<sup>1</sup>.



Наша цель была сузить коридор сохранив вероятность исполнения будущих прогнозов на высоком уровне. Время покажет, отрабатывается наша новая модель на практике, или нет.

Математическая модель не сможет дать ответа по коридору, если назревает качественный сдвиг по «справедливой стоимости»<sup>3</sup> рубля. То есть вполне возможно, что курс рубля слишком высок для текущего состояния экономики России, и тогда может произойти качественный скачок в обесценение, который должен в целом сдвинуть все границы в соответствующем направлении.

<sup>3</sup> Под «справедливой стоимостью» в данном случае подразумевается совокупность фундаментальных факторов, которые могли бы установить сбалансированный курс рубля для обеспечения экономического роста.

## КОНТАКТЫ

### **Коммандитное товарищество «АБ ТРАСТ и Компания»**

ОГРН 1137746367714  
ИНН 7715961887 КПП 771501001  
ОКПО 17471092  
Адрес местонахождения: 127273, г. Москва, Нововладыкинский проезд, д. 8, стр. 3  
Тел.: +7(495) 972-02-42  
р/с 40701810300000000552  
в ВТБ 24 (ЗАО) г. Москва  
БИК 044525716  
к/с 30101810100000000716

### **Общество с ограниченной ответственностью «АБ ТРАСТ»**

ОГРН 1137746171276  
ИНН 7715954047 КПП 771501001  
ОКПО 17224703  
Адрес местонахождения: 127273, г. Москва, Нововладыкинский пр., д.8, стр.3  
тел.: +7 (495) 972-02-42  
р/с 407018103000000008473  
в ВТБ 24 (ЗАО) г. Москва  
БИК 044525716  
к/с 30101810100000000716

### **Управляющий партнер Бачеров Алексей Викторович**

тел.: +7 (495) 972-02-42; +7 (903) 963-55-51

email: avbacherov@ab-trust.ru

email: [avbacherov@gmail.com](mailto:avbacherov@gmail.com)

## ПРИЛОЖЕНИЕ

<sup>i</sup> Ниже представлены графики достоверных интервалов для линейной и степенной регрессий, на базе которых впоследствии строится общий коридор, представленный на графике 5.

График 6. Линейная регрессия и доверительный интервал с 95.7% вероятностью для линейной регрессии.

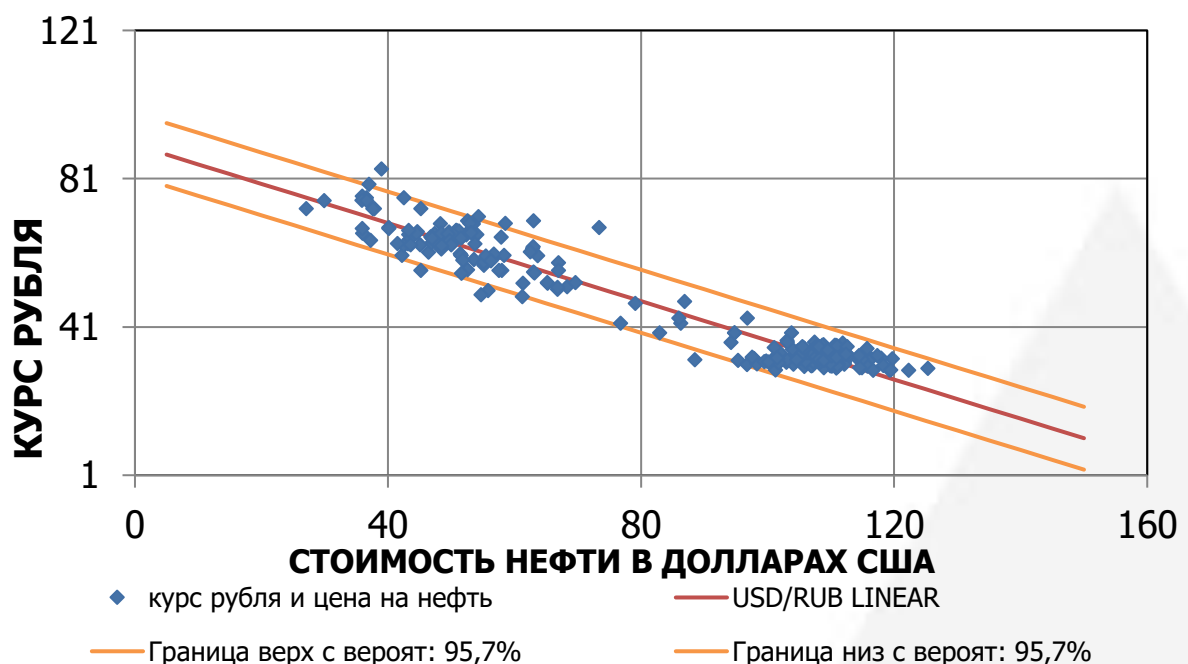


График 7. Степенная регрессия и доверительный интервал с 95.7% вероятностью для степенной регрессии.

