

Хеджирование ценового риска в присутствии независимого объемного риск-фактора

А.Ф. Бедин¹, А.В. Куликов¹

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

Стандартные сырьевые и энергетические контракты дают право покупателю на покупку объема между минимумом и максимумом. Т.е доход продавца определяется как $C = V * S$ и зависит не только от изменения цены, но и от объема продажи, который не поддается хеджированию.

На реальных рынках для хеджирования ценового риска часто используют опционы пут с некоторыми страйками. В работе [2] рассмотрена данная задача в случае постоянного объема и цены, распределённой равномерно, с использованием VaR и произвольного количества опционов пут с произвольным страйком; а в работе [3] данная задача рассмотрена для объема, имеющего распределение Бернулли, и для цены, имеющей равномерное распределение с использованием VaR, хвостового VaR и опциона пут с одним страйком.

В данной работе рассмотрены различные примеры оптимального хеджирования, т.е.

$$\text{VaR}_\lambda(C + h((K - S)^+ - EP(K))) \rightarrow \min \text{ по } h.$$

Для решения данной задачи рассмотрена функция

$$\lambda_\alpha(h) = P(C + h((K - S)^+ - EP(K)) \leq \alpha).$$

Таким образом, задача эквивалентна $\lambda_\alpha(h) \rightarrow \min$ по h при фиксированном α .

Рассмотрен пример, когда цена и объем независимы и имеют равномерное распределение. При построении функции $\lambda_\alpha(h)$ было выявлено 10 различных случаев для построения этой функции. Также выявлено, что результат хеджирования отличается от случая с постоянным объемом. Несколько примеров функции $\lambda_\alpha(h)$ при заданных параметрах представлены на рис. 1 (показано, что при разных α оптимальное решение различно).

В данной работе с использованием подхода работы [1] мы также рассматриваем аналогичную задачу для хвостового VaR. Также приведены примеры «естественного хеджирования».

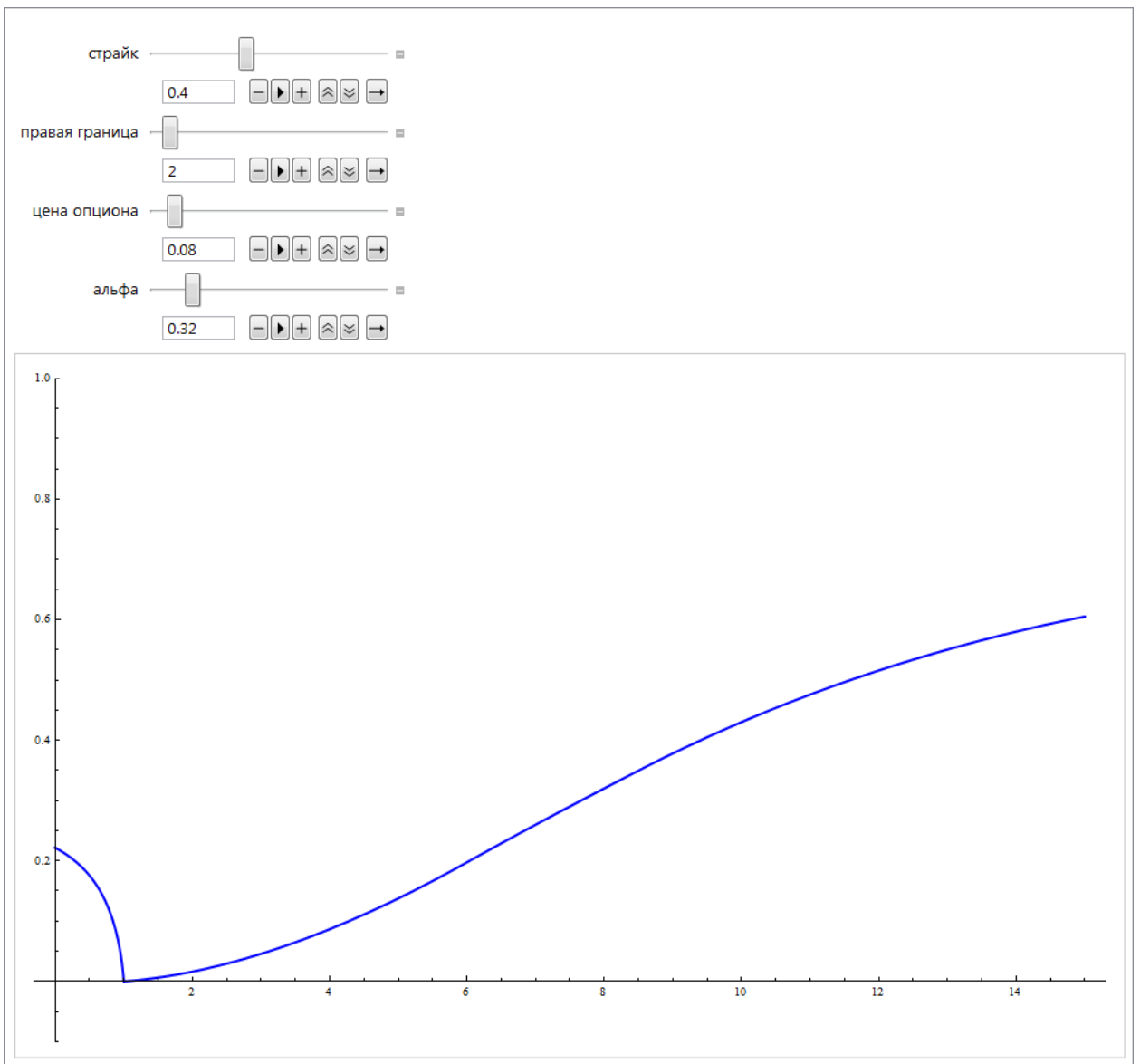


Рис 1а.

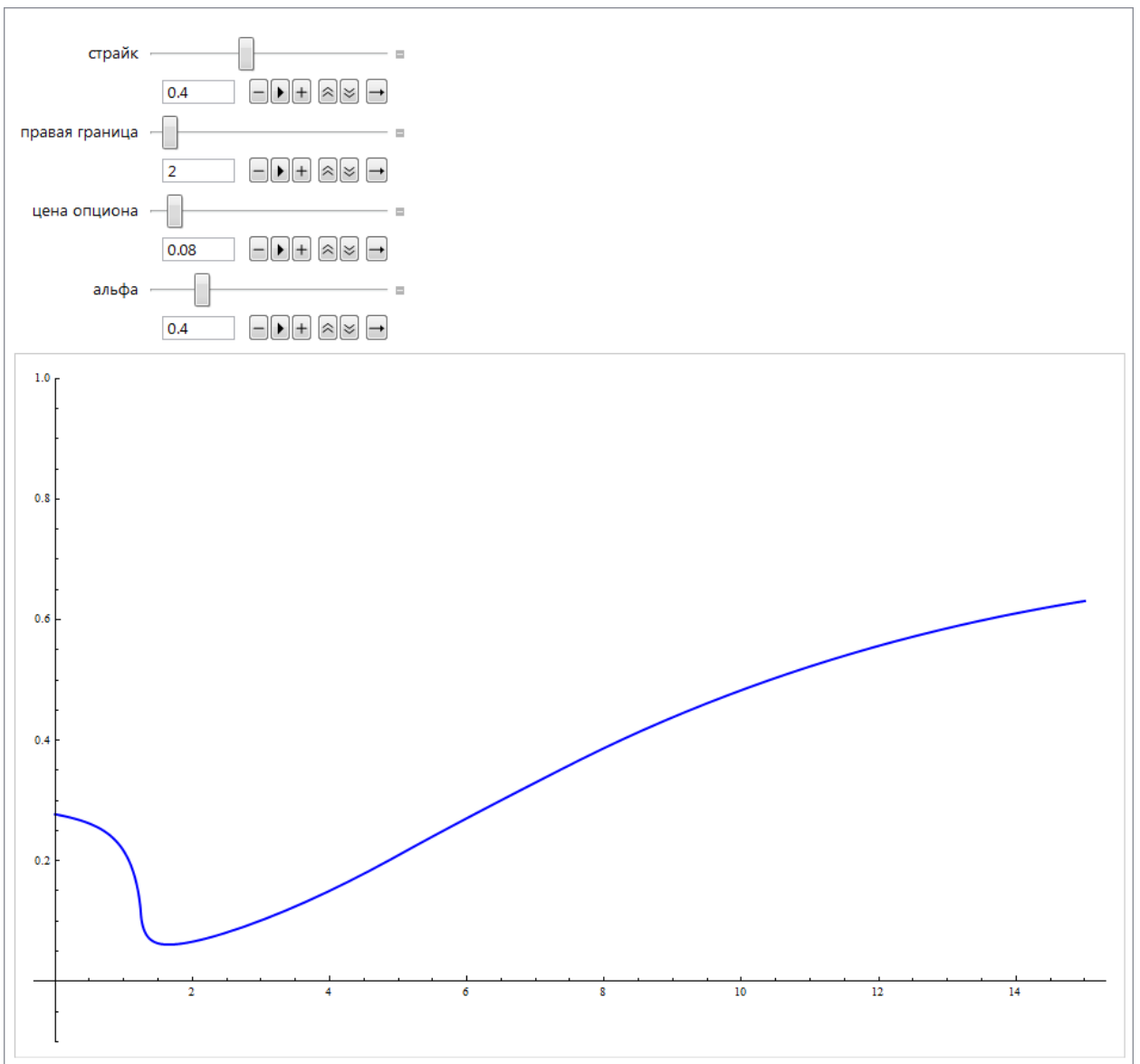


Рис 16.

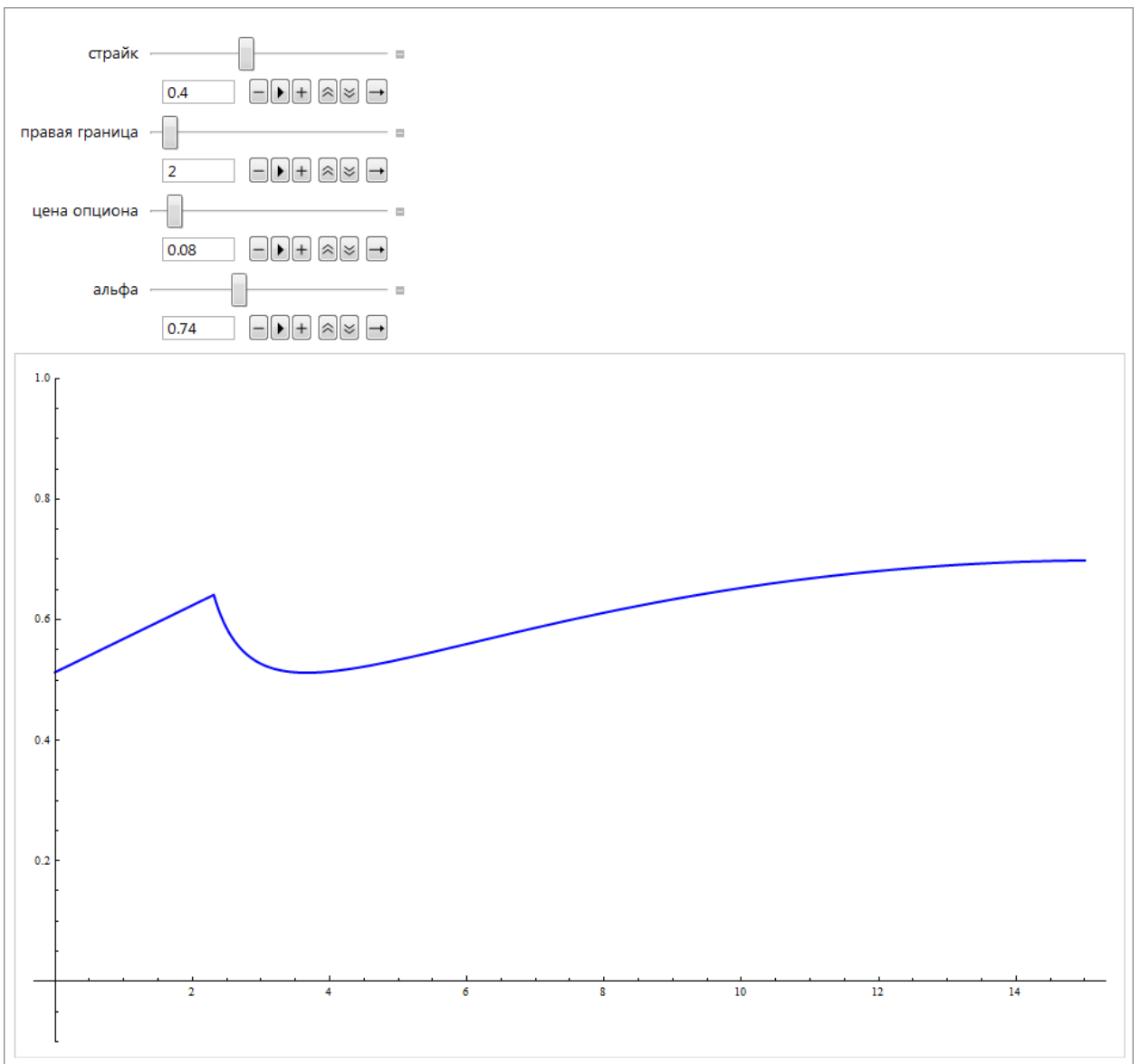


Рис 1в.

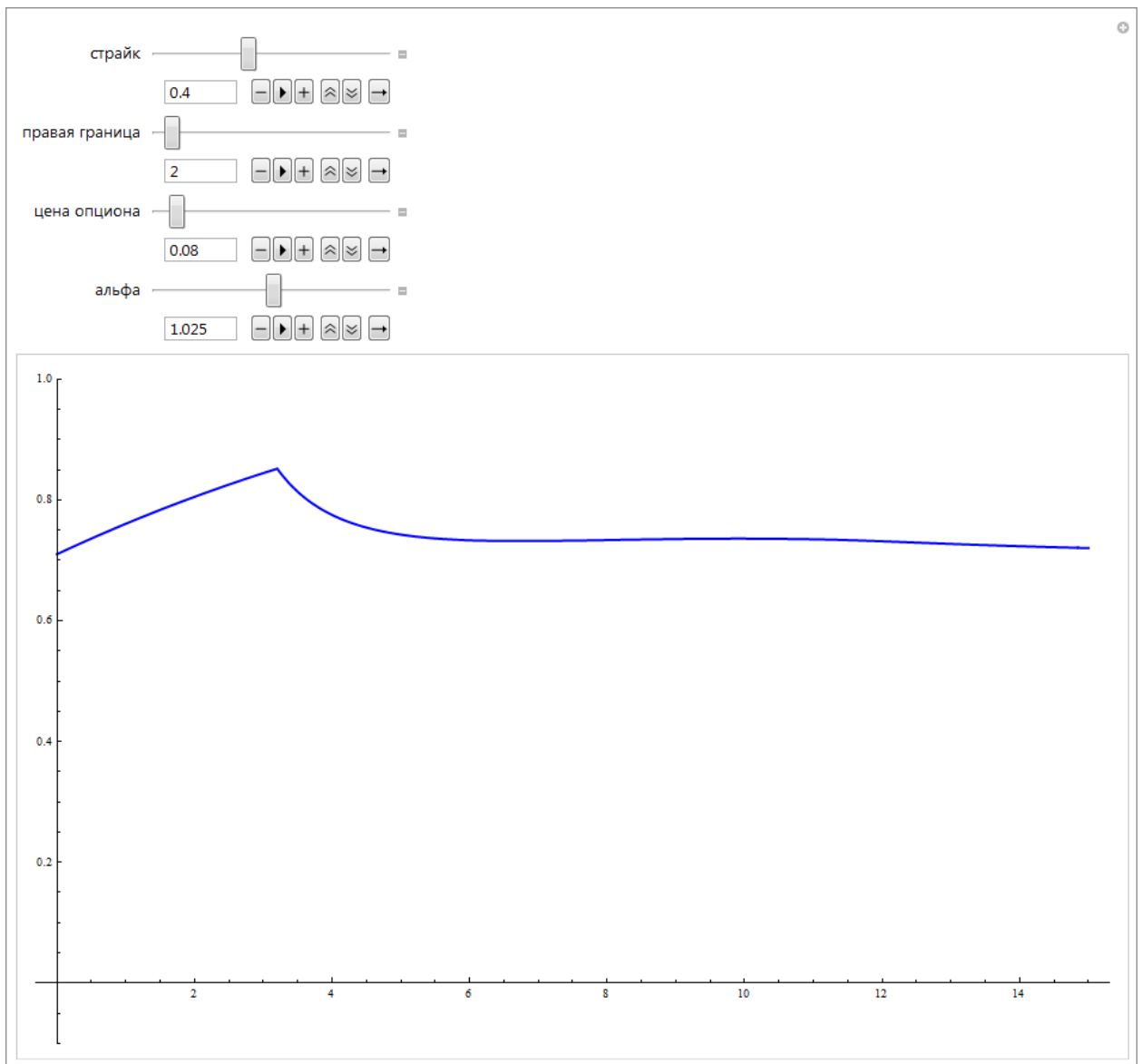


Рис 1г.

Литература

1. Cherny A.S., Madan D. Pricing and hedging through coherent acceptability. Preprint, available at <http://mech.math.msu.su/~cherny>.
2. А. Бедин. Об оптимальном выборе цен исполнения в одной задаче хеджирования. Диплом в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова, Москва, 2012 год.
3. Н. Валединская. Минимизация VaR для модели с опционами в присутствии объемного риска. Диплом в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова, Москва, 2011 год.