

## Влияние различных переменных на внешние силы

Пиль Эдуард Анатольевич, профессор, д.т.н, кафедры технологии  
судового машиностроения

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет (г. Санкт-Петербург)

В данной статье рассматривает вопрос изменения внешней силы  $Pe$ , на которую влияют различных переменных такие как:  $X_1, X_2, \dots$ , где  $X_1$  – активы,  $X_2$  – толщина оболочки и другие параметры, влияющие на объем экономической оболочки. При этом значения переменных  $X_1, X_2, \dots$  уменьшаются, увеличиваются и постоянные [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]

После произведенных расчетов были построены графики, ряд из которых представлены ниже. Так, например, на рис. 1 показана кривая при  $X_1 = X_2 = 1, X_3 = 1 \dots 10, X_4 = 1 \dots 0,1$ . Из рисунка видно, что сила  $Pe$  вначале уменьшается до отрицательной величины  $-0,51$  после чего увеличивается и асимптотически приближается к оси абсцисс.

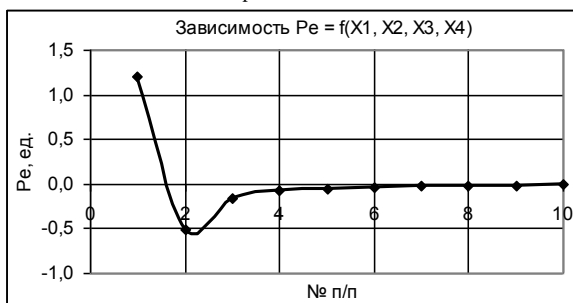


Рис. 1. Изменение  $Pe$  при  $X_1 = X_2 = 1, X_3 = 1 \dots 10, X_4 = 1 \dots 0,1$

На следующем рисунке 2 показано как изменяются значения  $Pe$ , когда первая переменная  $X_1$  имеет постоянное значение, значения  $X_2$  и  $X_3$  уменьшается в 10 раз, т.е.  $X_2 = X_3 = 1 \dots 0,1$ , а значения  $X_4$  увеличиваются в 10 раз,  $X_4 = 1 \dots 10$ . В этом случае значения силы  $Pe$  резко уменьшаются между первой и второй точкой в 8 раз, после чего происходит плавное уменьшение до величины  $Pe = 0,0001$ .

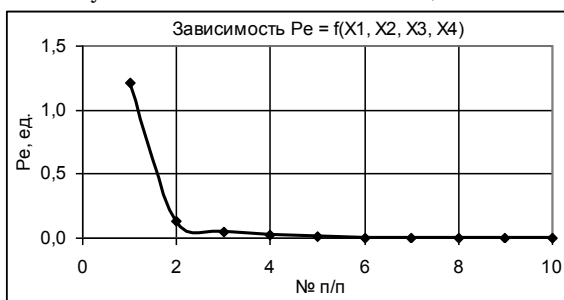


Рис. 2. Изменение  $Pe$  при  $X_1 = 1, X_2 = X_3 = 1 \dots 0,1, X_4 = 1 \dots 10$

Из следующего рис. 3 видно, что при постоянных значениях первой переменной  $X_1 = 1$ , при увеличении в 10 раз значений  $X_2$ , т.е.  $X_2 = 1 \dots 10$ , а также при уменьшении всех остальных переменных в 10 раз, т.е.  $X_3 = X_4 = 1 \dots 0,1$  значения силы  $Pe$  резко возрастает после 8 точки с величины 860 до значения 12100.

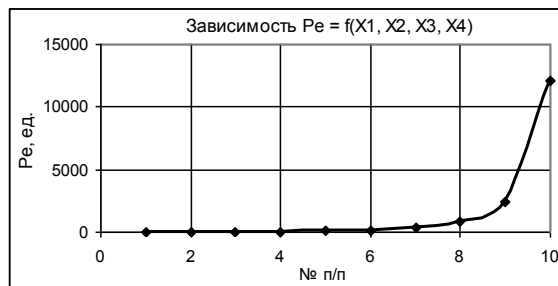


Рис. 3. Изменение  $Pe$  при  $X_1 = 1, X_2 = 1 \dots 10, X_3 = X_4 = 1 \dots 0,1$

Если же построить кривую, представленную на рис. 4, при  $X_1 = 1, X_2 = X_4 = 1 \dots 10, X_3 = 1 \dots 0,1$ , то в этом случае  $Pe$  уменьшается в 2 раза между 1 и 2 точками, а далее значения силы практически остаются неизменными.

Из рис. 5 можно видеть, что при  $X_1 = 1 \dots 10, X_2 = 1 \dots 0,1$  и  $X_3 = X_4 = 1$  значения силы  $Pe$  вначале растут и достигают максимума 2,37 в 4 точке. Далее происходит их уменьшение до величины 0,12.

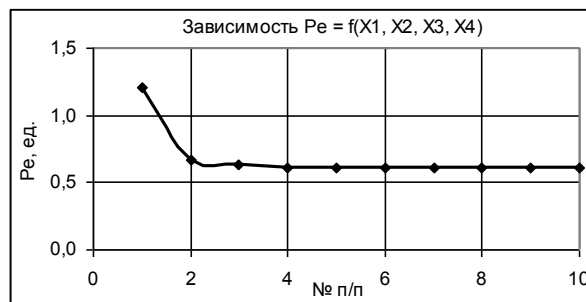


Рис. 4. Изменение  $Pe$  при  $X_1 = 1, X_2 = X_4 = 1 \dots 10, X_3 = 1 \dots 0,1$



Рис. 5. Изменение  $Pe$  при  $X_1 = 1 \dots 10, X_2 = 1 \dots 0,1, X_3 = X_4 = 1$

Если значения переменных  $X_1$  и  $X_2$  поменять местами, то получится следующий зависимость, представленная на рис. 6, где вершина графика сместилась вправо. При этом ее значение будет следующим 23,72, т.е. больше в 10 раз, чем на рис. 5.

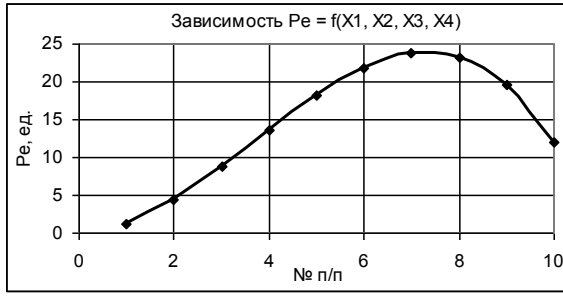


Рис. 6. Изменение  $Pe$  при  $X_1 = 1...0,1, X_2 = 1...10, X_3 = X_4 = 1$

Если же переменные  $X_1$  и  $X_2$  увеличиваются в 10 раз, а значения  $X_3$  и  $X_4$  уменьшаются в 10 раз и остаются постоянными соответственно, то сила  $Pe$  изменяется по параболе.

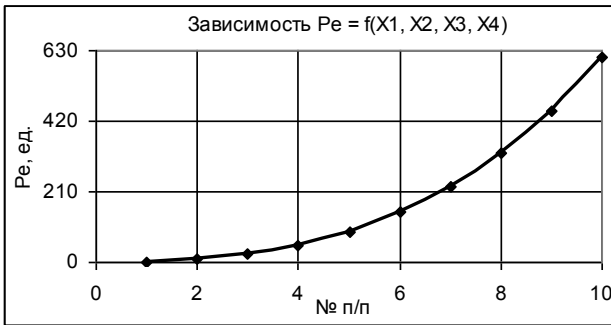


Рис. 7. Изменение  $Pe$  при  $X_1 = X_2 = 1...10, X_3 = 1...0,1, X_4 = 1$

На рис. 9 представлена зависимость  $Pe = f(X_1, X_2, X_3, X_4)$  при  $X_1 = 1...10, X_2 = X_3 = 1, X_4 = 1...0,1$ , из которого видно, что значения  $Pe$  резко падают вниз до максимальной отрицательной величины  $-242$  в 4 точке, после чего также резко вырастают и практически идут параллельно оси абсцисс.

Выше были представлены двумерные графики зависимости. Теперь посмотрим как изменяется сила  $Pe$  при ее построении в 3D.

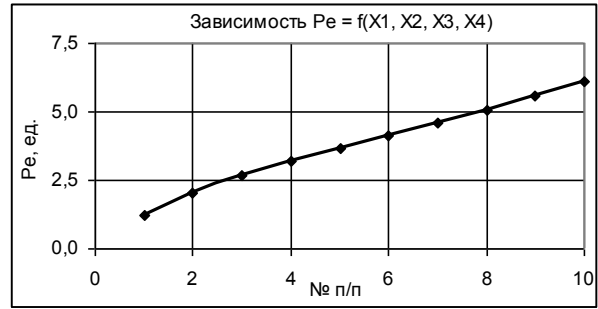


Рис. 8. Изменение  $Pe$  при  $X_1 = 1...10, X_2 = X_4 = 1, X_3 = 1...0,1$

Как видно из рис. 8 значения  $Pe$  при  $X_1 = 1...10, X_2 = X_4 = 1, X_3 = 1...0,1$  представляют собой практически прямую, что облегчает их расчет и прогноз.

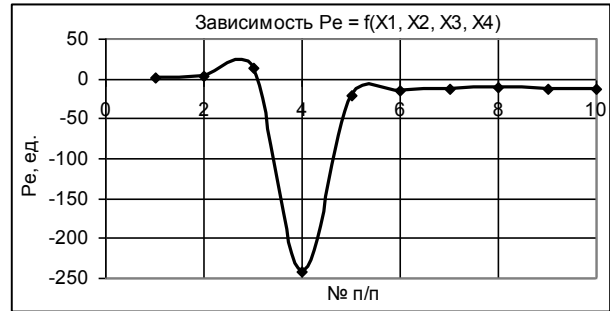


Рис. 9. Изменение  $Pe$  при  $X_1 = 1...10, X_2 = X_3 = 1, X_4 = 1...0,1$

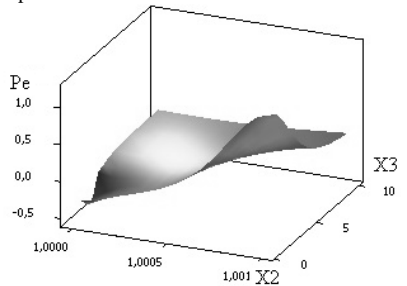


Рис. 10. 3D зависимость  $Pe$  при  $X_1 = X_2 = 1, X_3 = 1...10, X_4 = 1...0,1$

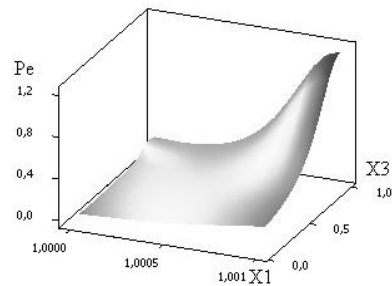


Рис. 11. 3D зависимость  $Pe$  при  $X_1 = 1, X_2 = X_3 = 1...0,1, X_4 = 1...10$

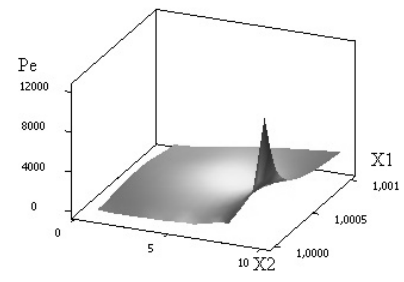


Рис. 12. 3D зависимость  $Pe$  при  $X_1 = 1, X_2 = 1...10, X_3 = X_4 = 1...0,1$

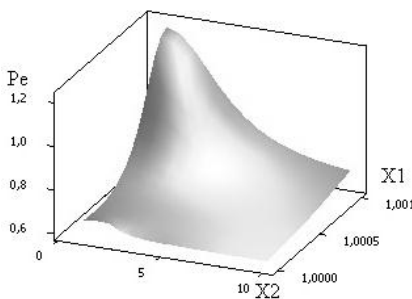


Рис. 13. 3D зависимость  $Pe$  при  $X_1 = 1, X_2 = X_4 = 1...10, X_3 = 1...0,1$

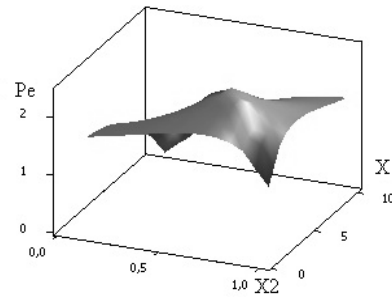


Рис. 14. 3D зависимость  $Pe$  при  $X_1 = 1...10, X_2 = 1...0,1, X_3 = X_4 = 1$

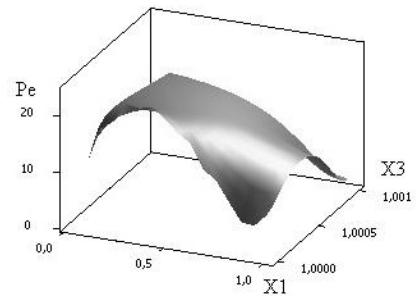


Рис. 15. 3D зависимость  $Pe$  при  $X_1 = 1...0,1, X_2 = 1...10, X_3 = X_4 = 1$

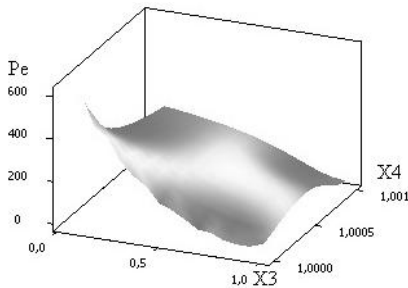


Рис. 16. 3D зависимость  $Pe$  при  $X_1 = X_2 = 1...10$ ,  $X_3 = 1...0,1$ ,  $X_4 = 1$

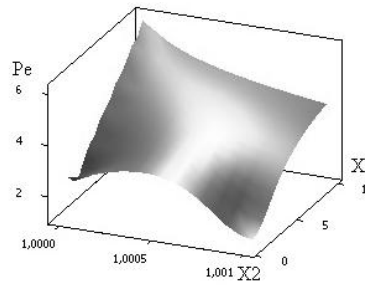


Рис. 17. 3D зависимость  $Pe$  при  $X_1 = 1...10$ ,  $X_2 = X_4 = 1$ ,  $X_3 = 1...0,1$

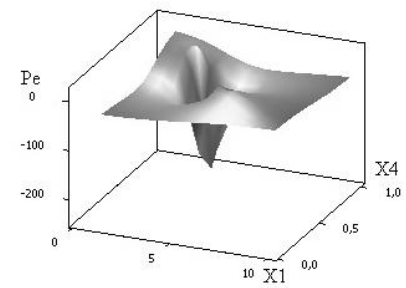


Рис. 18. И 3D зависимость  $Pe$  при  $X_1 = 1...10$ ,  $X_2 = X_3 = 1$ ,  $X_4 = 1...0,1$

#### Литература:

1. Пиль Э.А. Влияние двух переменных на внешние силы. Мир современной науки. 2014. № 2 (24). С. 31-36.
2. Пиль Э.А. Расчет объема экономической оболочки при воздействии внешних сил. Вопросы экономических наук. 2010. № 1. С. 123-133.
3. Пиль Э.А. Применение теории оболочек для описания процессов, происходящих в экономике. Альманах современной науки и образования. 2009. № 3. С. 137-139.
4. Пиль Э.А. Силы, действующие на экономические оболочки. Альманах современной науки и образования. 2008. № 9. С. 174-176.
5. Пиль Э.А. Влияние различных переменных на экономическую оболочку страны. Альманах современной науки и образования. 2012. № 12-2 (67). С. 123-126.
6. Пиль Э.А. Границы существования сил, действующих на экономическую оболочку. Альманах современной науки и образования. 2014. № 2 (81). С. 135-137.
7. Pyle E.A. Variants of development of macroeconomics after influence of internal and external powers EABR (Business Conference) 2008. The Clute Institute for Academic Research. №156B – 13 p.
8. Pyle E.A. Changing of macroeconomics under influence by internal and external powers. World Academy of Science, Engineering and Technology. Parish, France, June 24-26, 2009. Volume 54, June 2009, ISSN 2070-3724, P. 172-179.