

# EXTRAPOLATION OF ECOLOGICAL FACTORS

**Matysina N.V., Matysina E.A., Logoshnaya E.A.**

Национальный горный университет

пр. К. Маркса, 19 Днепропетровск, 49005 Украина

(1) Преднепровская государственная Академия строительства и архитектуры,  
ул. Чернышевского, 24<sup>а</sup>, г. Днепропетровск, 49000 Украина

Our planet is developed through the time without increasing its size. Our economy is a subsystem of ultimate ungrrowing Earth, it must adapt to this model of development. To go over the system of stable development means not go „behind the borders” of existed limitations. Rapid movement, growth and change are the main reasons of „going out of borders”.

It was established, that all elements of global human system: quantity of population, industrial production, consumption of resources and environment pollution were growing according to expansional law that could lead to physical limitations of the Earth.

The extrapolation of some ecological factors was carried out to get the prognosis of development. Empirical formulas have been

selected, calculations of possible development for the future years have been carried out.

**I.** Population and industrial capital are the motive forces of expansional growth in global system. Using data from the textbook, empirical functions (for the Earth population growth) were selected in the kind of exponent

$$y = 2 \cdot 10^{-8} \cdot e^{0,009775851 \cdot x}$$

and fractional – linear function

$$y = \frac{1}{-0,005028178 \cdot x + 10,21574276}$$

According to these calculations population of the Earth will be more that 9 billion people in 2010, and more that 17 billion in 2020.

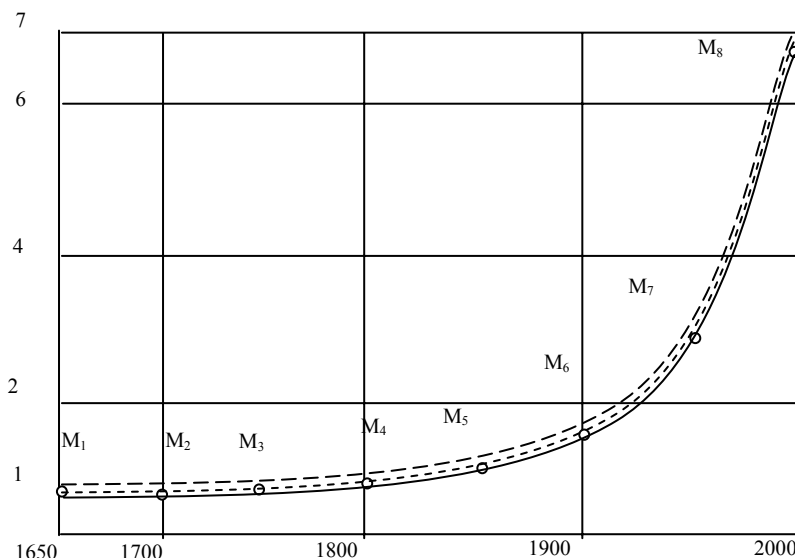
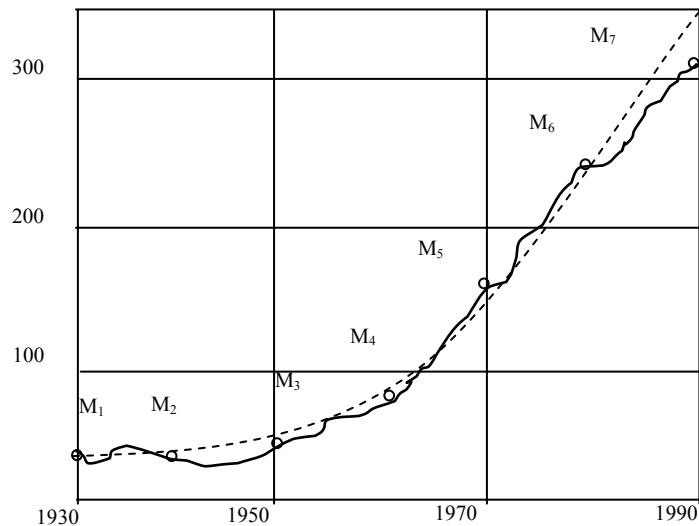


Chart of earth population growth

Now population of the Earth is absolute 6 billion people. And resources of our planet can sufficiently be provided only 3 billion people. The wars for the existence appear from here. Average volume of the Earth food is enough to provide contemporary population. But not the food is the only source of existence.

**II.** Industrial capital, such as machinery and plants, which produce another equipment and factories can grow according to exponent. This

process can last until the limitations appear: shortage of resources, raw materials, energy, etc. more than 200 year growth of industrial production is the main characteristic feature of social – economic system development. The volume of industrial production is growing so rapidly that it overtakes the growth of population. However average financial level of the life is increasing slowly and unevenly.



Volume of global industrial production

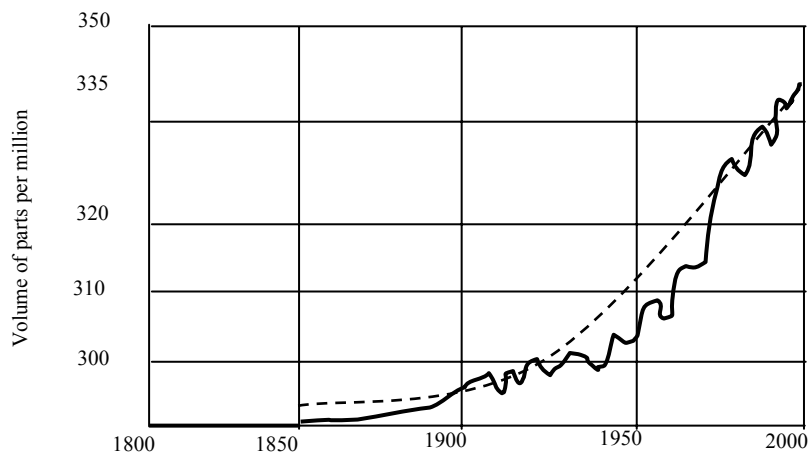
While conducting extrapolation of industrial production growth significant function

$$y = 2,1427044 \cdot 10^{-42} \cdot 1,052558347^x$$

(dotted line in the figure) was obtain. It shows that production growth at the beginning of the 3d century is rising 2-3 times in comparison with

production growth at the end of 2000.

**III.** In all production and consumption processes steady flow of materials and energy from planetary sources through economy to planetary storage exits, where wastes, pollution and heat are accumulated



Concentration of carbon dioxide in the atmosphere

The hart of actual changes in atmosphere according to global release of carbon from burning fossil fuel is shown in the figure. Extrapolation of these changes is described by empirical function

$$y = \frac{1}{0,01439918 - 0,000005765 \cdot x}$$

(dotted chart).

Growth of air contamination is high:

$$y(2010) = 353,936; y(2020) = 360,466.$$

It is necessary to stop this process.

Joint human efforts, aimed to decreasing the most dangerous pollution can delay the world from going out the ecological borders.

### References

1. Донелла Х. Медоуз, Деннис Л. Медоуз, Йорген Ранدرس. За пределами роста. Учебное пособие. – М.: Изд. «Прогресс», «Пангея». – 1994. – 304 с.
2. Данилина Н.И. и др. Численные методы. – М.: «Высшая школа». – 1976. – 368с.
3. Канторович Л.В. и Крылов В.И. Приближенные методы высшего анализа. – М.-Л.: Гостехиздат, - 1952. – 695 с.
4. Collatz Lothar. Numerische behandlung. – Berlin: Göttingen – Heidelberg. – 1951. – 459 с.

# ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Матысьина Н.В., Матысьина Э. А.,<sup>(1)</sup> Лагошная Е. А.<sup>(1)</sup>

Национальный горный университет

пр. К. Маркса, 19 Днепропетровск, 49005 Украина

(2) Преднепровская государственная Академия строительства и архитектуры,  
ул. Чернышевского, 24<sup>а</sup>, г. Днепропетровск, 49000 Украина

Наша планета развивается во времени без роста ее размеров. Все ресурсы Земли имеют определенные ограничения. Наша экономика есть подсистема конечной нерастущей Земли, она должна адаптироваться к этой модели развития. Перейти к системе устойчивого развития означает не «выйти за границы» существующих ограничений. Главной причиной «выхода за границы» является быстрое движение, рост и перемены.

Установлено, что все элементы глобальной человеческой системы: численность населения, промышленное производство, потребление ресурсов и загрязнение среды растут по экспоненциальному закону, что может привести к физическим пределам Земли.

С целью получения прогноза развития нами проведена экстраполяция некоторых

экологических факторов. Подобраны эмпирические формулы, выполнены расчеты возможных развитий на будущие года.

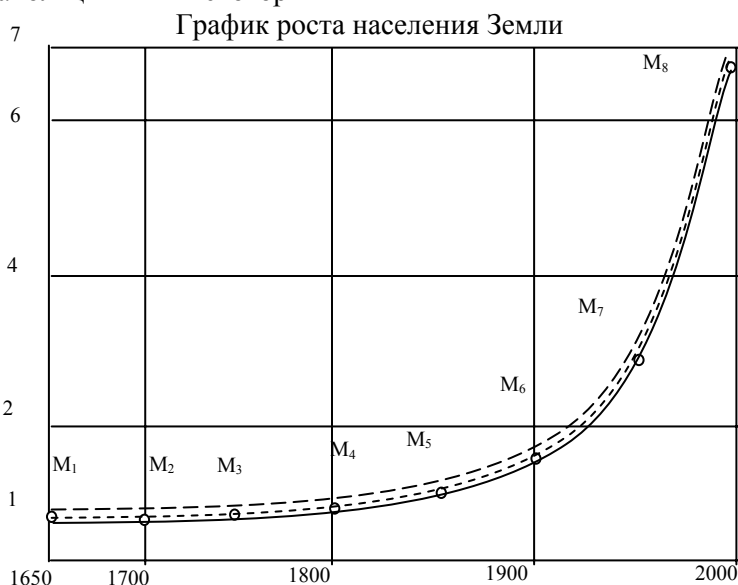
I. Население и промышленный капитал являются движущими силами экспоненциального роста в мировой системе. Пользуясь данными учебного пособия [1], эмпирические функции (для роста населения земли) подобраны в виде экспоненты

$$y = 2 \cdot 10^{-8} \cdot e^{0,009775851 \cdot x}$$

и дробно-линейной функции

$$y = \frac{1}{-0,005028178 \cdot x + 10,21574276}$$

расчеты по которым неутешительны: в 2010 году население Земли превысит 9 млрд., а в 2020 – 17 млрд.



Сейчас население Земли составляет около 6 млрд. человек. А ресурсы нашей планеты могут достаточно обеспечить только 3 млрд. Отсюда и войны за существование. Среднегодового объема продуктов питания Земли достаточно, чтобы обеспечить современное население. Но не хлебом единым жив человек.

Тезис должен быть как можно более информативным, дающим полное представление относительно характера и

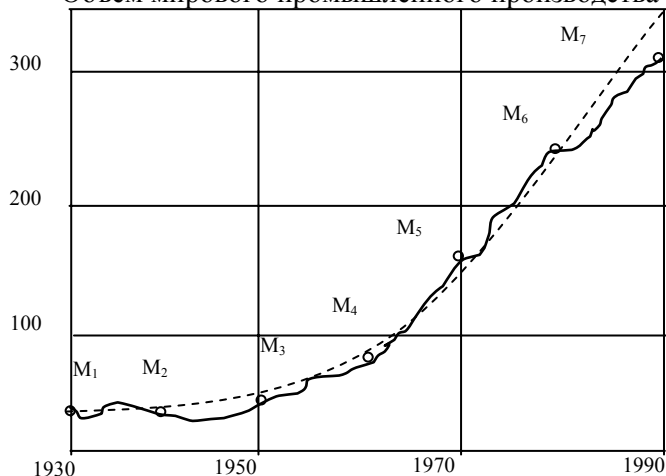
диапазона результатов, в текст могут быть включены графики, рисунки, фотографии с высоким качеством печати.

II. По экспоненте может расти и промышленный капитал, под которым подразумеваются машины и заводы, которые вырабатывают другие машины и заводы. Процесс может продолжаться до тех пор, пока не подействуют ограничения: нехватка ресурсов, сырья, энергии и т.п. Уже более 200 лет рост промышленного производства

является основной характеристикой развития социально-экономической системы. Объем промышленности производства растет такими

темпами, что обгоняет рост населения. Однако средний материальный уровень жизни повышается медленно и неравномерно.

Объем мирового промышленного производства



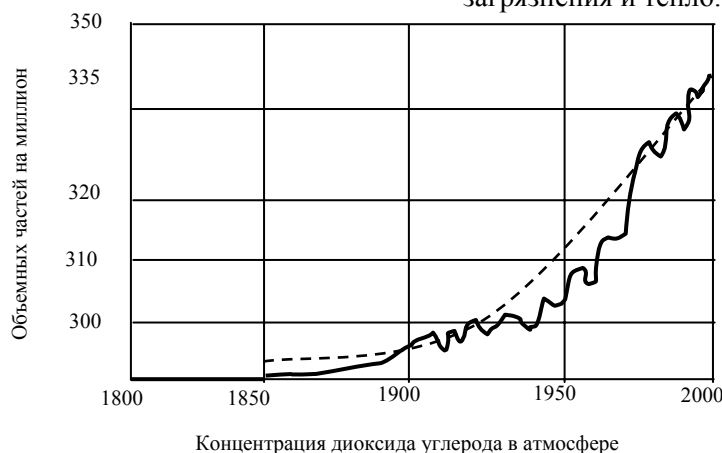
При проведении экстраполяции роста промышленного производства получена показательная функция

$$y = 2,1427044 \cdot 10^{-42} \cdot 1,052558347^x$$

(на рисунке пунктирная линия), по которой рост производства в начале 3-го тысячелетия

возрастает в 2-3 раза по сравнению с ростом в конце 2000 года.

**III.** Во всех процессах производства и потребления существует постоянный поток материалов и энергии от планетарных источников через экономику к планетарным стокам, где накапливаются отходы, загрязнения и тепло.



На рисунке приведен график фактических изменений в атмосфере относительно мировых выбросов углерода от сжигания ископаемого топлива. Экстраполяция этих изменений описана эмпирической функцией

$$y = \frac{1}{0,01439918 - 0,000005765 \cdot x}$$

(пунктирный график). Рост загрязнения воздуха высок:

$$y(2010)=353,936; y(2020)=360,466.$$

Его необходимо срочно остановить.

Объединенные усилия человечества, направленные на уменьшение наиболее опасных загрязнений, могут задержать мир от

выхода за экологические пределы.

### Литература

1. Донелла Х. Медоуз, Деннис Л. Медоуз, Йорген Ранدرس. За пределами роста. Учебное пособие. – М.: Изд. «Прогресс», «Пангея». – 1994. – 304 с.
  2. Данилина Н.И. и др. Численные методы. – М.: «Высшая школа». – 1976. – 368с.
  3. Канторович Л.В. и Крылов В.И. Приближенные методы высшего анализа. – М.-Л.: Гостехиздат, - 1952. – 695 с.
- Collatz Lothar. Numerische behandlung. – Berlin: Göttingen – Heidelberg.–1951.–459с.