

Валерий МАКАРОВ

МАТЕМАТИКИ ПОМОГАЮТ СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ ФЕДЕРАТИВНОЕ УСТРОЙСТВО

В статье излагается подход математиков к исследованию актуальных проблем совершенствования федеративного устройства: количестве уровней управления, количестве субъектов федерации, муниципалитетов внутри региона, размере муниципалитета. Рассматривается проблема распределения ответственности в предоставлении общественных благ по уровням управления. Приводятся численные расчеты на условных данных, а также информация о реальных показателях по ряду стран мира.

Ключевые слова: местная власть, оптимальная иерархия, публичные блага, суверенитет, федерализм

Исторически федеративное государство формировалось двумя путями. Снизу, когда независимые государственные образования сознательно отдавали часть своего суверенитета некоему верхнему управляющему органу, чтобы повысить общую мощь (Германия, США и др.). И сверху, когда государство имперского типа отдает часть своих полномочий региональным образованиям (Россия, Китай). Итогом обоих процессов становилась иерархическая управляющая структура, которую и принято называть федеративным государством.

Публичные блага и образование федераций

Причинам возникновения федеративного устройства государства посвящена обширная литература. Одной из таких причин, детально изучаемой экономистами-математиками, является *наличие принципиально разнотипных публичных благ* (освещение улиц логично отдать нижнему уровню упомянутой иерархии, а управление межконтинентальными ракетами — верхнему).

Примером подобных исследований может служить работа *Besley T. and Coate Stephen*¹. В ней рассматривается ситуация, когда в стране имеются два района, в каждом из которых производится свое локальное публичное благо. Ставится вопрос: как лучше предоставлять населению эти блага,

¹ См.: *Besley T. and Coate Stephen*. «Centralized versus decentralized provision of local public goods; a political economy approach» *Journal of Public Economics*. 2003. 87 2611–2637.

централизованно или децентрализованно. В первом случае собираются налоги со всех граждан и на собранные деньги производятся оба блага. Во втором — налоги собираются в каждом районе отдельно, а на собранные суммы производится свое локальное благо.

Естественно, что математической формулировке поддаются не все проблемы, касающиеся федеративного устройства. Однако, по крайней мере, некоторые из них можно достаточно четко определить, что мы и попытаемся сделать в форме четырех вопросов.

Каково наилучшее число уровней иерархии? Их в реальности встречается от одного до семи: федеральный уровень, федеральные округа, регионы (земли), муниципальные округа, муниципалитеты, местные общины, местные сообщества².

Каково «наилучшее» число местных правительств, находящихся под управлением правительств более высокого уровня?

Каково наилучшее количество жителей на нижнем уровне иерархии?

Как все виды публичных благ должны распределяться по иерархическим уровням? Например, где должны размещаться библиотеки, школы, больницы и т.д.?

В настоящей статье мы предпримем попытку предложить точные формулировки названных проблем, возможно, при условиях, которые читатель может оспаривать как нереалистичные, не учитывающие многих факторов. Но, по крайней мере, это наводит на размышления. Приводятся также некоторые численные расчеты.

Итак, для математической формулировки нужны обозначения. А именно:

N — общее число граждан в стране;

c — текущие затраты на производство единицы публичного блага с помощью правительства в пересчете на одного человека (иначе говоря, коэффициент текущих затрат). Здесь пока предполагается, что публичное благо одно, единое;

q — число, показывающее номер уровня иерархии, на котором находится данное правительство; $q = 0, 1, 2$, (т.е. 0 есть высший уровень);

k_q — затраты на функционирование правительства уровня иерархии q , при условии, что этот уровень — нижний. Если уровень не низший, то добавляются затраты на управление подчиненным уровнем;

n_q — число правительств, находящихся под управлением правительства уровня иерархии q ;

f_q — суммарные затраты на производство публичного блага в количестве 1 для населения страны и плюс затраты на функционирование правительств всех уровней.

Данная функция f_q , т.е. удельные суммарные затраты, принимается за критерий оптимальности. Наилучшим считается решение, при котором данные затраты минимальны.

Далее определим, как вычисляются эти затраты в простейшем случае, в зависимости от числа обслуживаемых людей.

Затраты зависят от количества людей нелинейно, пропорционально количеству связей между ними. К примеру, почтовые затраты пропорциональны не числу людей, а количеству писем.

² В Китае шесть официальных уровней иерархии (см. ниже).

Таким образом,
 $c * n^2$ — текущие затраты на производство единицы публичного блага для n человек.

Далее,
 $k_q * \ln(n_q)$ — затраты на функционирование правительства уровня иерархии q , при условии, что оно управляет n_q правительствами нижнего уровня.

Тогда, если $q = 0$, то суммарные затраты на производство публичного блага в количестве 1 для населения страны и затраты на функционирование правительства как такового есть:

$$f_0 = k_0 + c * N^2$$

Здесь первое слагаемое — затраты на содержание правительства (единственного, центрального).

Второе слагаемое — затраты на производство единицы публичного блага. Слова «производство единицы публичного блага» не должны смущать, поскольку *по определению публичное благо потребляется всеми*.

При $q \geq 1$ суммарные затраты на производство единицы публичного блага подсчитать сложнее. Для упрощения этого подсчета я использую предположение, что все правительства данного уровня управляют одним и тем же числом правительств. Это, собственно говоря, уже фигурирует в принятых выше обозначениях (число n_q). Это число всего одно, т.е. не зависит от конкретного экземпляра правительства уровня q .

Итак,

$$f_1 = k_0 + d * k_0 * \ln(n_0) + n_0 * (k_1 + c * (N/n_0)^2).$$

Здесь первые два слагаемые — затраты на содержание центрального правительства, которое управляет n_0 правительствами уровня 1. То есть, если $n_0 = 1$, то затраты равны k_0 . В противном случае добавляются затраты $d * k_0 * \ln(n_0)$, которые зависят от числа управляемых уровней. При этом множитель d соизмеряет эти два вида затрат.

Третье слагаемое — затраты всех правительств уровня 1 по производству публичного блага для всех граждан страны.

При $q = 2$ суммарные затраты есть:

$$f_2 = k_0 * \ln(n_0) + n_0 * k_1 * \ln(n_1) + n_0 * n_1 * k_2 + c * N^2 / n_0 * n_1$$

Здесь первое и второе слагаемые имеют тот же смысл, что и при $q = 1$, третье слагаемое — затраты на функционирование правительства нижнего (второго) уровня и, наконец, четвертое слагаемое — суммарные затраты всех правительств нижнего уровня для производства публичного блага в количестве единица.

Действуя по индукции, получаем величину суммарных затрат для произвольного числа уровней q :

$$f_q = k_0 * \ln(n_0) + n_0 * k_1 * \ln(n_1) + n_0 * n_1 * k_2 * \ln(n_2) + \dots + n_0 * n_1 * \dots * n_{q-2} * k_{q-1} * \ln(n_{q-1}) + n_0 * n_1 * \dots * n_{q-1} * k_q + c * N^2 / n_0 * n_1 * \dots * n_{q-1}.$$

Последняя формула позволяет нам сформулировать задачи оптимизации, о которых говорилось выше в содержательном смысле.

Задача на оптимальное число уровней — нахождение такого q^* , которое минимизирует суммарные затраты по обеспечению всех граждан страны публичным благом в количестве единица.

Другими словами,

$$q^* = \arg \min(f_q)$$

Здесь $\min$ берется по q . Однако ясно, что функции f_q зависят от всех фигурирующих в определении функции параметров, т.е. от N, c, k_q, n_q . Тем самым и q^* зависит от этих параметров. Это позволяет сформулировать другие оптимизационные задачи.

Задача нахождения оптимального числа жителей в стране. Формулировка выглядит немного странно, поскольку число жителей таково, какое существует в реальности. Но дело в том, что затраты, фигурирующие в задаче, — это величина налогов, которые житель должен платить, чтобы обеспечить себе публичное благо. Когда жителей мало, то на каждого приходится большая сумма. Когда жителей много, то дорого содержание правительства. Поэтому где-то лежит золотая середина.

Проблемы выбора

Что выгоднее: находиться в составе большого федеративного государства или образовать собственное независимое (быть может, тоже федеративное) государство, но с меньшим числом жителей?

Здесь многое зависит от соотношения между числами k_q . Население должно сравнить затраты (т.е. величину налогов) при условии выхода из состава федерации и при условии сохранения в ее составе. В итоге, им сравниваются величины:

$$\{ \min(f_q)/n \},$$

где

n пробегает значения от 1 до N .

В рассматриваемом случае $\min(f_q)/n$ не что иное, как *налог, который придется платить гражданину для покрытия затрат на предоставление публичного блага в случае, когда население страны состоит из n граждан*. При этом страна с n гражданами будет иметь федеративное устройство, если $q^* > 0$.

Естественно, один тип публичных благ — *существенное упрощение*.

На самом деле видов публичных благ много, и целесообразно их классифицировать так, чтобы можно было предлагать на различные уровни иерархии. Самая простая классификация такова:

- публичные услуги, о которых уже говорилось выше: затраты на производство единицы публичной услуги правительством для n человек есть $c \cdot n^2$. Они должны относиться к нижнему уровню иерархии;
- другие локальные публичные блага (типа образования и здравоохранения) имеют другую зависимость затрат на их производство.

Это примерно функция вида $d + c * n^{1,5}$, где d – фиксированные затраты, а $c * n^{1,5}$ – затраты, зависящие от числа жителей. Здесь показатель (степень) 1,5 примерный. Мы собрали данные по нескольким муниципалитетам и вычислили функцию затрат. Этот показатель оказался близким к 1,5;

- классическое публичное благо (маяк), о котором писал еще Самуэльсон, устроено таким образом, что затраты не зависят от числа жителей, т.е. равны d .

Поэтому для полноты картины рассмотрим вариант более *общей формулировки задачи*.

Публичные блага предоставляются правительствами соответствующего иерархического уровня. Естественно считать, что публичное благо, которое предоставляется на нижнем уровне иерархии, может быть предоставлено и на более высоком уровне иерархии, только с большими затратами. Однако создание юрисдикции и соответствующего правительства также требуют затрат как на само создание, так и на повседневное функционирование.

Таким образом, налицо противоположно действующие факторы. Увеличение числа иерархических уровней и соответствующих им правительств уменьшает затраты на предоставление публичных благ, но создает дополнительные затраты на функционирование правительств. Иными словами, мы снова имеем дело с оптимизационной задачей.

Для того чтобы проиллюстрировать математические выводы, мы проделали ряд расчетов, собранных в *таблице 1*.

Т а б л и ц а 1

Зависимость показателей от числа граждан

Количество населения	100	316	10 тыс.	100 тыс.	1 млн	10 млн	100 млн	1 млрд	10 млрд
Число правительств 1-го уровня	0	2	8	9	7	7	8	13	
Число правительств 2-го уровня	0	0	12	13	11	11	18	31	
Число правительств 3-го уровня	0	0	0	13	11	11	18	31	
Число правительств 4-го уровня	0	0	0	0	20	11	18	31	
Число правительств 5-го уровня	0	0	0	0	0	20	50	65	
Число правительств 6-го уровня	0	0	0	0	0	0	0	0	
Число людей на нижнем уровне	100	158	104	66	59	54	43	40	
Налог на душу	0,11	0,0597	0,0245	0,01485	0,0134	0,0109	0,00912		
Число правительств нижнего уровня	1	2	96	1521	16 940	186 340	2 332 800		
Общее число всех правительств	1	3	97	1522	16 941	186 341			

Из таблицы 1 следуют два вывода.

Первый. Чем больше количество населения в стране, тем ближе нижний уровень правительства к народу.

Второй. Налог на душу населения меньше в больших странах.

Что мы видим в реальности.

В Китайской Народной Республике существует 6 уровней власти³. Их количество таково:

- центральное правительство — 1;
- провинции — 31;
- префектуры — 331;
- муниципалитеты или муниципальные округа (*counties*) — 2109;
- поселения городского типа (*townships*) — 44 800;
- поселения (*villages*) — 737 400.

Количество юрисдикций нижнего уровня в США превышает 82 000 по состоянию на 1985 г.⁴.

В США 3130 графств. Из них 17 вообще не имеют локальных правительств, 5 графств имеют более 200 локальных правительств, *Cook County*. В штате Иллинойс 513 локальных юрисдикций, включающих муниципалитеты (города, большие и малые, поселения, главный признак — многоцелевое назначение), школьные округа и специальные округа (одноцелевое назначение).

В период 1962–1972 гг. число юрисдикций уменьшилось с 91 186 до 78 218 за счет сокращения числа школьных округов, численность которых сократилась на 54,5%. При этом число княжеств, городов и городских поселений осталось примерно на том же уровне, а специальных округов, наоборот, выросло на 30,4%. После 1972 г. процесс замедлился, а число юрисдикций понемногу возрастало.

Основной вывод, который делает автор, таков. Большая фрагментация (больше юрисдикций) *приводит к большей конкуренции*. Соответственно меньшая фрагментация приводит к большей эффективности и большей монопольной власти (силе). То есть можно говорить об оптимальном числе юрисдикций, хотя автор статьи ничего не говорит о механизме образования юрисдикций.

Что касается России, то процесс формирования муниципалитетов и даже регионов продолжается. Более того, в разных субъектах Федерации разное понимание относительно оптимального числа муниципалитетов.

Например, в Башкортостане стремятся сохранить существующее число или даже укрупнить некоторые образования. В Воронежской области создано около 300 муниципалитетов, но пошел обратный процесс. То же наблюдается и в Московской области. Но самое главное — *не отработан механизм*, как это реально осуществлять.

По идее, надо спрашивать население. Сразу возникает много вопросов. Чье население спрашивать? Только тех регионов, которые сливаются или разбиваются. Или учитывать мнение соседей, или всего субъекта Федерации или еще более широких образований?

³ См.: *McGuckin R. and Dougherty S.* «Restructuring Chinese Enterprises: The Effect of Federalism and Privatization Initiatives on Business Performance». The Conference Board Research Report R-1311-02-RR. 2003.

⁴ *Rosen Harvey S.* Introduction to «Fiscal Federalism: Quantitative Studies» Edited by Harvey S. Rosen. 1988. P. 1–4. The University of Chicago Press.

В заключение несколько соображений, как математика может помочь в правильном распределении публичных благ по уровням иерархии. Тем более что есть публичные блага, для которых важен масштаб охвата населения. Скажем, библиотеки, музеи, школы, больницы могут быть как муниципальными, так и региональными и даже федеральными.

На выборочных статистических данных можно построить зависимость затрат от численности населения. Например, в сельской местности зависимость получилась такая, как показано на *рисунке 1*.

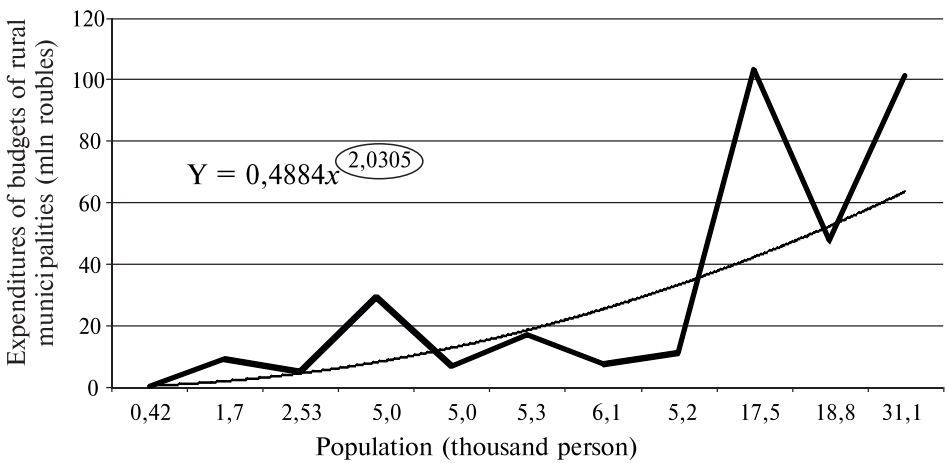


Рис. 1. Зависимость затрат от численности сельского населения

В субъектах Федерации зависимость существенно иная (см. *рис. 2*).

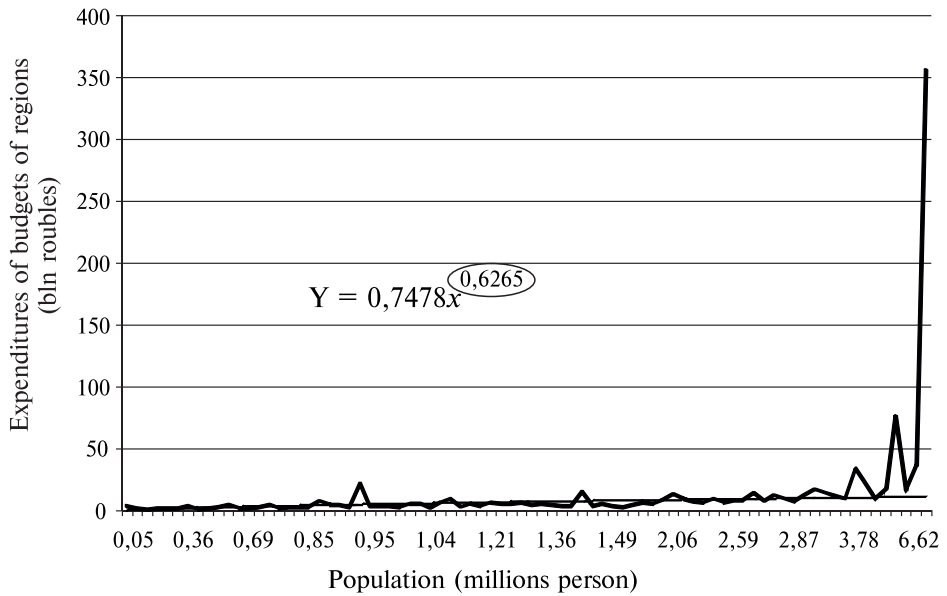


Рис. 2. Зависимость затрат от численности населения
в субъектах РФ

А в муниципалитетах Московской области эта зависимость приобретает форму, представленную на *рисунке 3*.

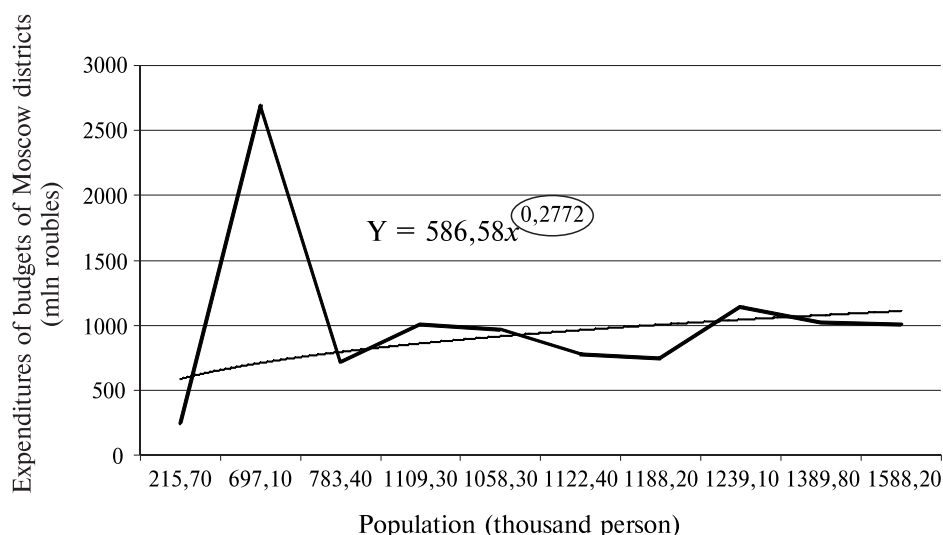


Рис. 3. Зависимость затрат от численности населения Московской области

Таким образом, *только в сельских муниципалитетах зависимость оказалась близкой к теоретической* ($c \cdot n^2$), на основании которой проводились численные эксперименты. Чем меньше степень при показателе численности населения, тем выше по иерархии надо размещать производство публичного блага. При степени равной 0 (публичное благо по Самуэльсону) ответственность за производство несет федеративный уровень.

Не следует забывать, что ответственность за предоставление различных публичных благ может существенно различаться с точки зрения критерия минимума затрат. В реальной жизни при принятии решений в данной сфере критерий минимума затрат может не быть решающим. Можно сказать лишь, что если другие критерии удастся сформулировать точно и собрать необходимые данные, то математика снова окажется полезной.