**Оценка эффективности функционирования федерального центра высоких медицинских технологий по профилю «сердечно-сосудистая хирургия» в Пензенской области**

Лаборатория анализа данных и прикладных эконометрических исследований ШЭМ ДВФУ

Дрозд А.Е.

drozd.ae@dvfu.ru

**Исследовательская проблема**

Анализ экономической эффективности необходим для управления здравоохранением в условиях ограниченных ресурсов, т. е. когда требуется достижение максимального результата при минимальных затратах. Ведь государство вкладывает в здравоохранение, в осуществление профилактики, диагностики, лечения и реабилитации определенные средства, и поэтому Правительству РФ важно понимать на сколько эффективно они используются. Однако в реальности можно наблюдать как заболеваемость и смертность сильно варьируется по регионам. Поэтому возникает вопрос: как оценить и объяснить эффективность политического вмешательства? В данном исследовании проведена попытка оценки эффективности функционирования федерального центра высоких медицинских технологий по профилю «сердечно-сосудистая хирургия» в Пензенской области с использованием синтетического метода контроля. В модели учитывалось влияние факторов, имеющих теоретический механизм влияния на сердечно-сосудистые заболевания. Также проведены плацебо-тесты для проверки надежности модели.

**Данные и модели**

В данной работе проводилась оценка эффективности функционирования федерального центра высоких технологий по профилю «сердечно-сосудистая хирургия» в Пензенской области и его влияния на заболеваемость сердечно-сосудистой системы на 1000 человек (данные в период с 2004 по 2020 год). Причиной выбора данной области является то, что центр в данном субъекте начал свою детальность первым. Большинство центров начали эксплуатироваться только с 2010 года, а в 2011-2012 гг. была принята Программа модернизации здравоохранения, которая, возможно, тоже повлияла на снижение уровня заболеваемости. Оценка эффективности будет проводится с помощью эконометрического метода анализа данных - синтетического контроля. Эффект исследуемого политического вмешательства будет проанализирован с помощью моделирования эффектов в гипотетической ситуации, где воздействие не было оказано, на основе ограниченного круга похожих контрольных наблюдений (пул доноров) посредством присвоения этим переменным определенных весов. Эффект исследуемого воздействия обозначается как *ait* и рассчитывается по формуле *ait =* $Y\_{it}^{I}$*-*$Y\_{it}^{N}$, где i - регион, t - период времени, $Y\_{it}^{I}$- наблюдаемый в регионе показатель (заболеваемость ССС на 1000 человек в Пензенской области), $Y\_{it}^{N}$ - отклик показателя в отсутствии Федерального центра высоких медицинских технологий. $Y\_{it}^{I}$*=*$Y\_{it}^{N}$до начала функционирования федерального центра высоких медицинских технологий, где t = 1…T0, а T0 - число периодов до воздействия (1$\leq $T0 <T). Воздействие имеет место только в i=1 и t>T0, соответственно, *a1t=*$Y\_{1t}^{I}$*-*$Y\_{1t}^{N}$, где $Y\_{1t}^{I} $- заболеваемость ССС на 1000 человек в наблюдаемом субъекте Российской Федерации, $Y\_{1t}^{N}$- ненаблюдаемый отклик, который можно представить в качестве следующей факторной модели: $Y\_{1t}^{N}$ = $δ\_{t}+θZ\_{i}+λ\_{t}μ\_{i}+ε\_{it}$, где  $δ\_{t} $- общий для всех регионов фактор, $θZ\_{i}$ - вектор наблюдаемых, независимых от воздействия ковариат, $λ\_{t}$- вектор ненаблюдаемых латентных факторов, $μ\_{i}$ - вектор соответствующих им факторных нагрузок, $ε\_{it}$ - специфичности, или шум. Эту модель можно преобразовать и получить новую оценку эффекта воздействия $\hat{a}\_{1t}$= Y1t -$\sum\_{j}^{}\tilde{w}\_{j}Y$jt,, где $\tilde{w}\_{j}$- вес, позволяющий точно моделировать переменные наблюдаемого субъекта Российской Федерации через переменные субъектов из пула доноров.

 Что касается факторов, объясняющих заболеваемость ССС на 100 человек, то была проанализирована литература, связанная с влиянием того или иного фактора на ССЗ:

* доля бедных;
* доля пожилых людей;
* потребление табачных изделий;
* доля городского населения;
* соотношение мужчин и женщин;
* брачность;
* разводимость;
* реальные доходы на душу населения;
* уровень образования;
* загрязнения воздуха;
* загрязнение воды;
* склонность к заболеваниям крови;
* склонность к заболеваниям эндокринной системы;
* склонность к заболеваниям нервной системы;
* склонность к заболеваниям органов пищеварения.

В пул доноров входила совокупность регионов, которая не подвержена какому-либо похожему воздействию как до периода, так и после начала функционирования федерального центра высоких медицинских технологий. В пул доноров входят все субъекты Российской Федерации за исключением шести регионов, где были построены центры:

1. Астраханская область;

2. Калининградская область;

3. Красноярский край;

4. Пермский край;

5. Хабаровский край;

6. Челябинская область

**Результаты и обсуждение.** На рисунке 1 представлены значения переменных для Пензенской области, для синтетики и в среднем по России.



*Источник*: составлено автором

*Рис. 1.* Значения переменных для Пензенской области, для синтетики и в среднем по России

Из рисунка видно, что значения факторов синтетики практически совпадает с фактической Пензенской области. Далее, были рассчитаны веса, которые более точно смогли отразить тенденцию реальной области (Алтайский край - 0,277, Ивановская область - 0,123, Республика Мордовия - 0,061, Омская область - 0,120, Тамбовская область - 0,149, Тульская область - 0,271).

На рисунке 2 представлена тенденция заболеваемости ССС на 1000 человек в Пензенской области и ее синтетическом контроле с 2004 по 2020 год.



*Источник*: составлено автором

*Рис. 2.* Тенденция заболеваемости ССС на 1000 человек в Пензенской области и ее синтетическом контроле с 2004 по 2020 год.

Тенденции реальной области и ее синтетики в период до начала функционирования федерального центра (2008 год) практически совпадали. Однако после ввода в эксплуатацию линии трендов не изменили свое направление. Такой результат можно интерпретировать, как отсутствие какого-либо эффекта от внедрения данного центра в Пензенской области

На рисунке 3 представлены разрывы между значениями заболеваемости Пензенской области и синтетическим контролем.



*Источник*: составлено автором

*Рис. 3.* Разрывы между значениями заболеваемости ССС Пензенской области и синтетическим контролем.

Как отмечалось выше, тенденция фактической и синтетической Пензенской области совпадают в течении всего периода реализации Национального проекта «Здоровье» (2006-2010). Это наглядно подтверждает рисунок 3, где изображены незначительные разрывы между значениями заболеваемости ССС в Пензенской области и ее синтетики.

Для проверки надежности полученных оценок необходимо провести плацебо-тест, который подразумевает случайное переназначения вмешательства во времени или регионами. На рисунке 4 изображены плацебо тесты со случайным выбором региона и временем вмешательства.



4А



4В

*Рис.4* Плацебо-тесты со случайным выбором региона (4А - Приморский край) и временем вмешательства (4В - 2011 год)

Из приведенных выше плацебо-тестов, можно утверждать, что полученные оценки, связанные с оценкой эффективности функционирования федерального центра по профилю «сердечно-сосудистая хирургия» в Пензенской области, являются надежными. На рисунке 4А был промоделирован Приморский край. Тенденции реального края и его синтетики совпадают в течении всего периода реализации Национального проекта «Здоровье» 2006-2010. На рисунке 4В изображена синтетика для Пензенской области, однако, год функционирования центра - 2011. Этот плацебо-тест, еще раз, наглядно подтверждает полученные результаты, а именно неэффективность функционирования центра в Пензенской области.

**Вывод**

Функционирование федеральных центров по профилю «сердечно-сосудистая хирургия» имело противоречивые результаты, поэтому на примере Пензенской области была проведена оценка его эффективности. Из полученных результатов с помощью синтетического метода контроля, можно сделать вывод о неэффективности данного центра, так как, возможно, при его отсутствии, ситуация в регионе могла и не поменяться. Также, возможное влияние на такую динамику заболеваемости повлиял и дефицит квалифицированных специалистов, о чем и говорилось в отчете о деятельности Министерства здравоохранения.