Реферат выполнен Еленой Чуриловой и Евгением Андреевым

Краткое содержание статьи

The Effects of the 2006 Russian Alcohol Policy on Alcohol-Related Mortality: An Interrupted Time Series Analysis

by William Alex Pridemore, Mitchell B. Chamlin, Maria T. Kaylen, Evgeny Andreev

Alcoholism: Clinical and Experimental Research (2014) Vol. 38. No. 1, pp. 257–266.

Влияние российской алкогольной политики 2006 года на смертность от алкоголя: анализ временных рядов

Введение

Обеспокоенность высоким уровнем потребления алкоголя и связанных с ним проблем со здоровьем побудила руководство России в 2006 году выработать ряд мер, направленных на регулирование производства и продажи алкогольной продукции: обязательное лицензирование производителей, создание единой государственной информационной системы контроля алкогольной продукции и др. (Levintova, 2007). Цель данной работы – определить, как принятые меры повлияли на смертность в России от причин, связанных с потреблением алкоголя.

Ожидаемая продолжительность жизни мужчин и женщин в России выросла на 4,5 и 3 года между 2003 и 2010 годами (Shkolnikov et al., 2013). Однако, несмотря на этот рост, разрыв в продолжительности жизни между Россией и Великобританией, страной со средней для стран Европейского союза продолжительностью жизни, все еще велик. В 2010 году в России ожидаемая продолжительность жизни мужчин была на 15 лет меньше, а женщин – на 7 лет меньше, чем в Великобритании (Shkolnikov et al., 2013). Высокая смертность от причин, связанных с потреблением алкоголя, остается одним из доминирующих объяснений столь высокой смертности в России. Men и др.(2003) установили, что изменения общей смертности в России напрямую связаны с алкогольными смертями, включая цирроз печени и случайные отравления алкоголем. К этому же выводу пришли Заридзе и др. (2009) в ходе анализа изменений смертности в 1991 – 2006 гг. Кроме того, по оценкам ВОЗ один из пяти российских мужчин умирает от причин, связанных с потреблением алкоголя (World Health Organization, 2011).

Потребление алкоголя на душу населения и смертность от алкоголя

Исследователи неоднократно выявляли связь между потреблением алкоголя и смертностью от алкоголя, включая смертность от цирроза печени и заболеваний, связанных с потреблением алкоголя. В то время как умеренное потребление алкоголя позитивно сказывается на здоровье, высокое потребление алкоголя ведет к проблемам со здоровьем. Corrao и др. (2004), проведя мета-анализ 156 исследований, выявили J-образную зависимость между потреблением алкоголя, с одной стороны, и смертностью и заболеваемостью, с другой. Этот вывод важен для анализа смертности в России, где потребление населением алкоголя не только одно из самых высоких в мире, но и сочетается с особо опасным одномоментным потреблением больших доз алкоголя. По данным Bobak с соавт. (1999) около трети российских мужчин выпивают чрезмерное количество алкоголя, по меньшей мере, один раз в месяц.

Влияние потребления алкоголя на смертность зависит от вида потребляемых напитков и стиля потребления: Gruenewald&Ponicki (1995) установили, что увеличение продаж крепких спиртных напитков на 1% ведет к увеличению смертности от циррозов печени на 0,28%, однако подобной зависимости не было выявлено для пива и вина. Этот вывод может оказаться верным и для России, где высока доля хронических алкоголиков, а население предпочитает крепкие спиртные напитки, в особенности, водку.

Кроме того, существует значимая, обусловленная объемами потребления прямая связь между потреблением алкоголя и общей смертностью. Увеличение потребления алкоголя на 1 литр ведет к увеличению смертности на 3% в малопьющих странах, и на 1% в умеренно- и сильно-пьющих странах (Norstroem, 2001). В России с давних пор прослеживается связь между высоким потреблением и смертностью от алкоголя. Известно, что начиная с 1970-х годов, смертность от алкогольных отравлений в бывшем СССР и России была многократно выше, чем в США и других западных странах (Treml, 1997).

Алкогольная политика и смертность от алкогольных причин

Многие страны проводят алкогольную политику с целью снижения вреда, наносимого потреблением алкоголя общественному здоровью, а исследования систематически показывают, что подобная политика дает положительный эффект. Например, в США увеличение налога на спиртные напитки на $1 привело к долговременному снижению смертности от циррозов печени на 2,6% (Ponicki&Gruenewald, 1996)

В России предпринимались попытки воздействовать на потребление алкоголя. Через 18 месяцев после начала антиалкогольной кампании 1985 года объем продаж алкоголя в Москве снизился на 38%, а смертность от циррозов печени, алкогольных отравлений и смертей в состоянии алкогольного опьянения сократилась на 33%, 51% и 51%, соответственно (Nemstov, 1998).

Наше исследование фокусируется на российской алкогольной политике последних лет. В июле 2005 года Президент В.В. Путин подписал ряд законодательных актов, регулирующий производство и продажу алкогольной и спиртосодержащей продукции, вступавших в силу, начиная 1 января 2006 года. Эти документы содержали помимо прочих следующие пункты: (I) запрещалось производить, распространять и продавать алкогольную и спиртосодержащую продукцию без лицензии, стоимость которой была значительно повышена; (II) технологическое оборудование для производства алкогольной и спиртосодержащей продукции должно быть снабжено записывающей аппаратурой, регистрирующей производство и дальнейшее использование этанола; (III) информация об объеме производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции должна была передаваться в единую государственную автоматизированную информационную систему; (IV) требовалось снабжать алкогольную продукцию специальным штампом (акцизной маркой) разрешающей ее продажу в пределах Российской Федерации; (V) запрещалась продажа алкогольной продукции в детских, образовательных и медицинских организациях, на всех видах общественного транспорта в организациях культуры, физкультурно-оздоровительных и спортивных сооружениях; (VI) запрещалась розничная продажа алкогольной продукции с содержанием этилового спирта более 15% объема в местах массового скопления граждан (на вокзалах, в аэропортах, на станциях метрополитена, оптовых продовольственных рынках, объектах военного назначения) и на прилегающих к ним территориях, а также в ларьках, киосках, палатках, контейнерах, с рук, лотков, автомашин, в других специально не приспособленных для продажи данной продукции местах. Эти ограничения привели к уменьшению числа производителей и точек продаж алкоголя, а также повышению цен на него (Levintova, 2007).

Shkolnikov и др. (2013) предположили, что меры российской алкогольной политики 2006 года могут отчасти объяснить повышение продолжительности жизни и снижение смертности от причин, связанных с потреблением алкоголя, произошедшее в последнее десятилетие. Аналогично, Neufeld и Rehm (2013) установили, что после начала проведения алкогольной политики, в России снизилась общая смертность, а также уменьшилось число смертей от сердечнососудистых заболеваний и внешних причин. Pridemore и др. (2013a, 2013b) показали, что алкогольная политика вызвала снижение смертности мужчин от самоубийств на 9% и снижение смертности мужчин в результате дорожно-транспортных происшествий на 11%.

Данные и методы

Данные

Российские данные о причинах смерти классифицируются согласно Международной классификации болезней десятого пересмотра (МКБ-10). Для анализа использованы помесячные числа смертей мужчин и женщин в возрасте 15 лет и старше от случайных отравлений алкоголем (код по МКБ-10 - X45), алкогольной кардиомиопатии (I42.6), алкогольных циррозов печени (K70), психических и поведенческих расстройств, вызванных употреблением алкоголя (F10). Были использованы месячные числа смертей, а не стандартизованные коэффициенты смертности по причине того, что помесячная численность населения не могла быть достоверно оценена. За рассматриваемый период общая численность населения сократилась со 146 до 143 миллионов, но численность населения, подверженного влиянию алкогольной политики (т.е. в возрасте 15 лет и старше) возросла на 2 миллиона - со 119 до 121 миллионов.

Российские данные смертности по причинам смерти основаны на свидетельствах о смерти, заполняемых врачами, патологоанатомами и судебно-медицинскими экспертами. Месячные числа умерших были получены на основе индивидуальных анонимных записей об умерших, собираемых Федеральной службой государственной статистики. Ряды начинаются с января 2000 года и заканчиваются декабрем 2010 года. Меры алкогольной политики считаются введенными в действие с января 2006 г.

Метод

Для анализа данных использованы интегрированная авторегрессионная модель скользящего среднего (ARIMA), и основанные на ней методы анализа прерванных временных рядов. Применение ARIMA для оценки эффекта политики подробно описано в литературе (Chamlin et al., 2008; Loftin et al., 1983; Singer and McDowall, 1988). В настоящем исследовании модель применяется для оценивания эффекта алкогольной политики на числа умерших (Pridemore и Snowden, 2009).

Результаты

Стандартизованный по возрасту коэффициент смертности (СКС) от алкогольных отравлений составлял 42 на 100000 в 2000 году, увеличился до 50 в 2004 году и снизился до 21 в 2010 году. У женщин СКС составлял 11 на 100000 в 2000 году, достиг максимума, равного 13 на 100000 в 2002 году и снизился до 5 в 2010 году.

Смертность от алкогольной кардиомиопатии менялась следующим образом: СКС мужчин составлял 17 на 100000 в 2000 году, достиг максимума в 44 в 2005 году и снизился до 29 в 2010 году. СКС женщин составлял 5 на 100000 в 2000 году, достиг максимума, равного 13 на 100000 в 2005 году и снизился до 8 на 100000 в 2010 году.

СКС мужчин от психических и поведенческих расстройств, вызванных употреблением алкоголя составлял 6 на 100000 в 2000 году, достиг максимума в 8 в 2002 году и сократился до 5 в 2010 году, у женщин составлял 1,5 на 100000 в 2000 году, достиг максимума в 1,9 в 2003 году и сократился до 1,5 в 2010 году.

Только СКС от алкогольного цирроза печени в конце периода наблюдения остался выше, чем в 2000 году. У мужчин он составлял 5 на 100000, достиг максимума в 14 на 100000 в 2005 году, и уменьшился до 13 на 100000 в 2010 году. Аналогично СКС у женщин составлял 2 на 100000 в 2000 году, достиг максимума в 7 на 100000 в 2005 году и несколько уменьшился до 6 на 100000 в 2010 году.

На рис. 1-4 представлены данные о месячных числах смертей мужчин и женщин от отравлений алкоголем (рис.1), алкогольной кардиомиопатии (рис.2), алкогольного цирроза печени (рис.3), психических и поведенческих расстройств, вызванных употреблением алкоголя (рис.4). Во всех случаях, за исключением смертей от цирроза печени, число смертей в конце периода после старта алкогольной кампании в 2006 году было ниже, чем в начале периода до старта кампании.

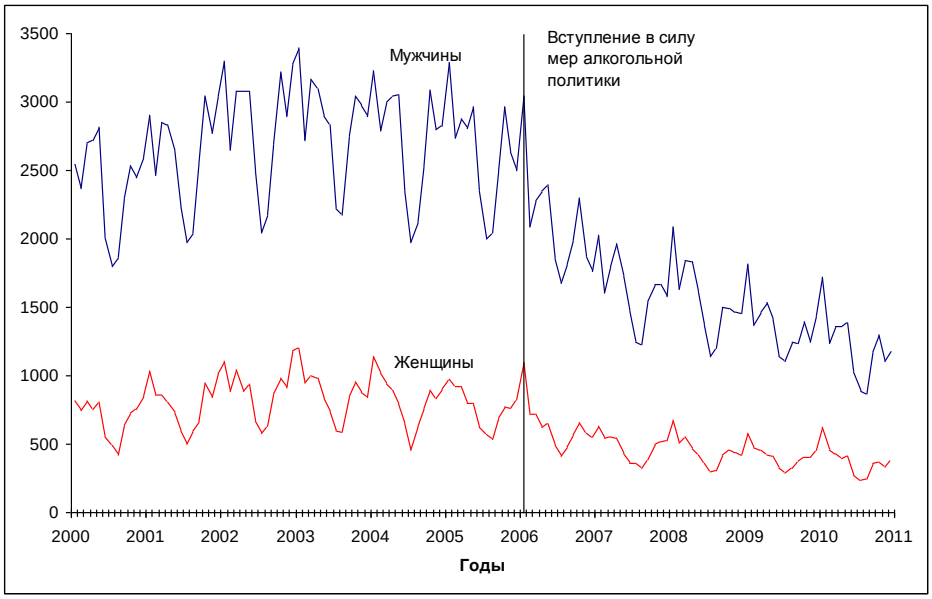

Рисунок 1. Месячные числа умерших мужчин и женщин от случайных отравлений алкоголем в России в 2000-2010 гг.

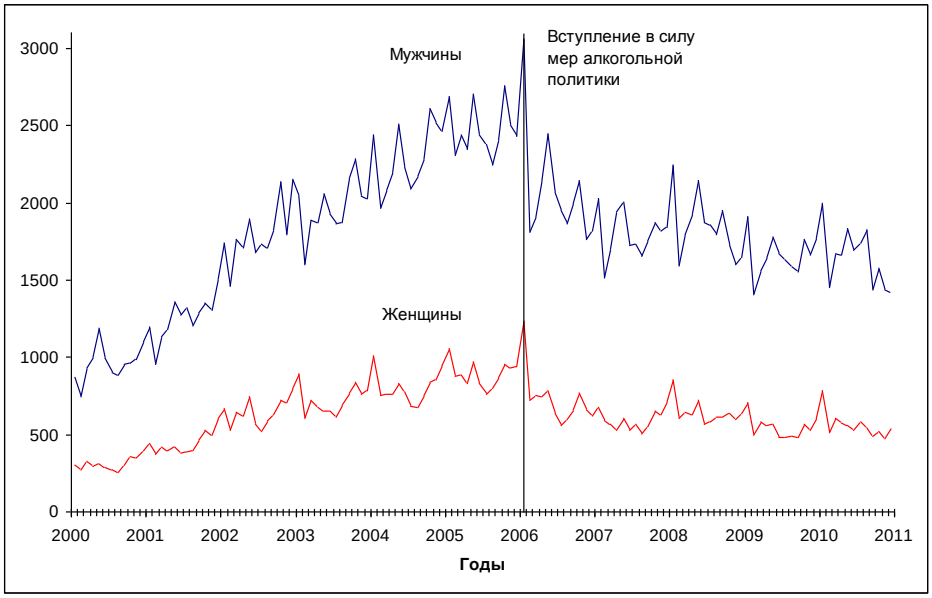

Рисунок 2. Месячные числа умерших мужчин и женщин от алкогольной кардиомиопатии в России в 2000-2010 гг.

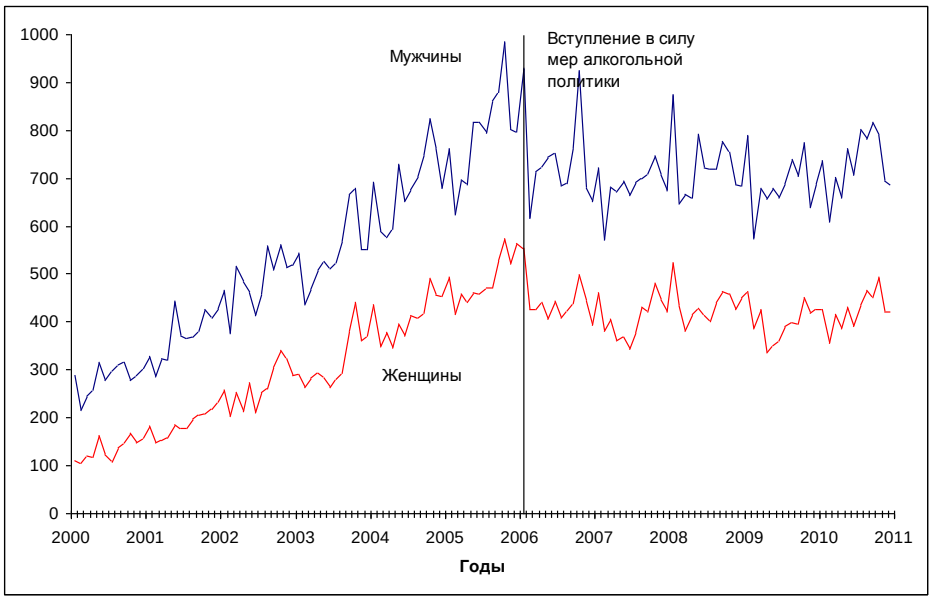

Рисунок 3. Месячные числа умерших мужчин и женщин от алкогольного цирроза печение в России в 2000-2010 гг.

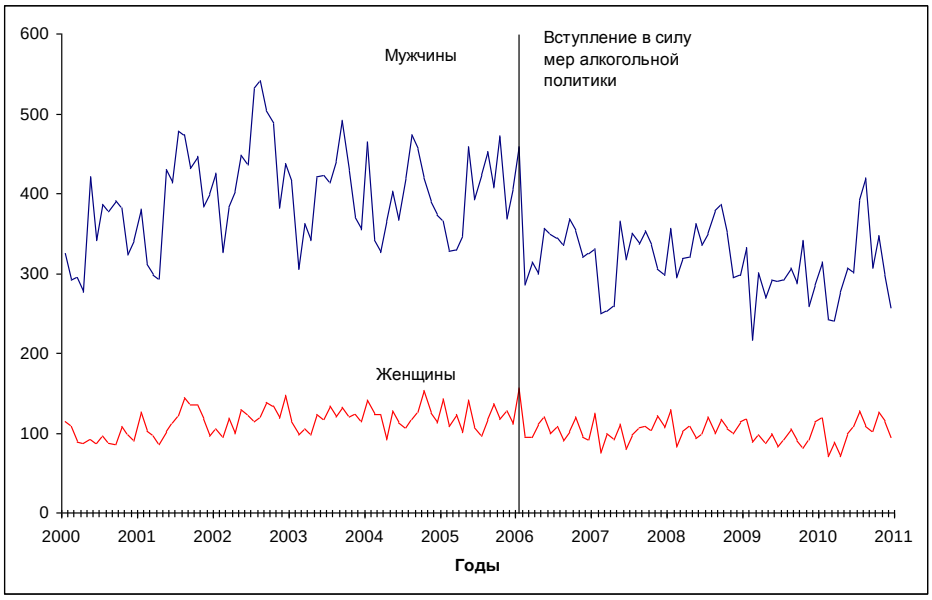

Рисунок 4. Месячные числа умерших мужчин и женщин от психических и поведенческих расстройств, вызванных алкоголем в России в 2000-2010 гг.

Хотя приведенные выше данные о снижении смертности по годам, как и помесячная динамика на рисунках 1-4, выглядят впечатляюще, по ним невозможно точно установить, произошло ли снижение смертности в результате влияния алкогольной политики или из-за каких-то других причин. Построенные с помощью алгоритма ARIMA модели позволили оценить вклад алкогольной политики в снижение смертности от четырех причин смерти, связанных с употреблением алкоголя.

Были использованы два основных варианта моделирования воздействия алкогольной политики на смертность, связанную с алкоголем: функция перехода нулевого порядка, что означает мгновенный эффект с 1 января 2006 года, и функция перехода первого порядка, когда эффект политики проявляется постепенно. В табл. 1 приведены

результаты для моделей с функцией перехода нулевого порядка. Табл. 2 показывает результаты тестирования моделей с функцией перехода первого порядка, что позволяет учесть постепенное введение мер политики и постепенное их влияние на частоту опасного потребления алкоголя и смертность.

В левой колонке каждой таблицы содержится информация о финальной оценке параметров случайной составляющей моделей – шума.

В правой колонке каждой таблицы показаны финальные модели функции перехода, описывающей влияние политики на месячные числа мужских и женских смертей от каждой из четырех причин смерти.

Лучше всего описывает данные о мужских смертях от отравлений алкоголем модель первого порядка, которая показывает значительное влияние алкогольной политики. Снижение числа смертей за 1 месяц после начала действия политики составило 93 смерти, а на июль 2006 года месячное снижение составило 416 смертей. Данные о женских смертях лучше всего были описаны моделью нулевого порядка, однако влияние алкогольной политики оказалось статистически незначимым.

Данные о смертях мужчин и женщин от алкогольной кардиомиопатии лучше всего описываются моделью первого порядка, которая показала значимое постепенно возрастающее влияние политики на число смертей. Оказалось, что число смертей от алкогольной кардиомиопатии увеличилось в первый месяц действия мер алкогольной политики. Этот неожиданный результат связан с методом измерения и обсуждается ниже в разделе Дискуссия.

Данные о смертях мужчин и женщин от алкогольного цирроза печени лучше всего описываются моделями нулевого порядка, и эти модели показывает статистически значимое, быстрое и устойчивое снижение месячных чисел мужских и женских смертей на 63 и 64 смерти, соответственно.

Данные о смертях мужчин и женщин от психических и поведенческих расстройств, вызванных употреблением алкоголем, лучше всего описывают модели нулевого порядка. Однако, для обоих полов, влияние алкогольной политики на число смертей оказалось статистически незначимым.

Дискуссия

Цель данного исследования заключалась в том, чтобы оценить, насколько снижение смертности от причин, связанных с потреблением алкоголя, явилось результатом алкогольной политики 2006 года. Проведенный анализ показал, что меры алкогольной политики привели к 1) снижению числа смертей мужчин от отравлений алкоголем; 2) снижению чисел, как мужчин, так и женщин, умерших от цирроза печени. Для последней причины смерти, эффект алкогольной политики проявлялся постепенно и нарастал в течение нескольких месяцев, по мере введения в действие всё новых мер, прежде чем проявиться полностью. Итоговый эффект был устойчивым[1]. Таким образом, алкогольная политика 2006 года сократила ежегодное число смертей на 6700 мужских смертей от алкогольных отравлений, 760 мужских и 770 женских смертей от циррозов печени. Если бы алкогольная политика 2006 года не проводилась, то число смертей мужчин от отравлений алкоголем было бы на 35% выше, а числа мужских и женских смертей от циррозов печени были бы на 9% и 15% выше, соответственно. Снижение числа смертей от алкогольных отравлений показало эффективность мер, направленных на улучшение качества и безопасности потребляемого алкоголя.

Однако изменения законодательства в области производства алкоголя и оборота алкогольной продукции 2006 года представляли собой набор мер, которые различаются

[1] Имеется в виду, что достигнутый более низкий уровень смертности наблюдался вплоть до конца анализируемого периода, т.к. до 31 декабря 2010 года.

между собой по временем введения и степени воздействия на структуру и уровень потребления алкоголя. Хотя большая часть мер начала действовать с 1 января 2006 года, реализация другой части мер была отсрочена, что позволило производителям заранее заготовить большие объемы алкоголя. В России для производства дешевой водки и спиртосодержащих жидкостей широко используется промышленный этанол. Хотя вступление в силу мер алкогольной политики в начале 2006 года сказалось на доступности алкоголя и его цене, падение предложения дешевой водки и спиртосодержащих жидкостей было бы более значимым, если бы у производителей не было запасов такого рода продукции.

В проведенном анализе описанные обстоятельства были учтены в моделях с функцией перехода первого порядка. Попытка построить дополнительную модель с функцией перехода нулевого порядка, оценивающую вступление в силу законодательных актов в июле 2006 г. не выявила значительного дополнительного эффекта.

Результаты двух ранее опубликованных исследований, выполненных Pridemore с соавторами, показали, что после вступления в силу закона в 2006 году на 11% снизилась смертность мужчин от дорожно-транспортных происшествий и на 9% их смертность от самоубийств. Принимая во внимание настоящее и два предшествующих исследования, можно утверждать, что принятые в 2006 году изменения в законодательстве об обороте алкоголя и спиртосодержащей продукции существенно сократили количество смертей прямо или косвенно связанных с потреблением алкоголя.

Однако, может показаться неожиданным факт снижения числа смертей от цирроза печени, т.к. цирроз - хроническое заболевание, которое развивается в течение длительного времени. Снижение смертности от цирроза печени наблюдалось в России и во время антиалкогольной кампании 1985 года (Nemstov, 1998). Безусловно, цирроз – хроническая болезнь, но на уровень смертности существенно влияет потребление алкоголя на конечной стадии болезни (Ponicki and Gruenewald, 1996; Roizen et al., 1999).

По итогам исследования можно сделать следующие три вывода. Во-первых, алкогольная политика в большей степени повлияла на относительное снижение числа смертей от цирроза среди женщин, чем среди мужчин, что частично может объясняться меньшей восприимчивостью мужчин к мерам алкогольной политики. Во-вторых, данные показали увеличение числа смертей и мужчин, и женщин от алкогольной кардиомиопатии. Это может быть связано с тем, что диагнозы «кардиомиопатия» и «алкогольная кардиомиопатия» стали использоваться, начиная с 1999 года, и рост числа смертей от них может быть следствием роста популярности этих диагнозов с течением времени. В-третьих, хотя было выявлено влияние алкогольной политики 2006 года на снижение числа смертей от циррозов печени у мужчин и женщин и числа смертей от отравлений алкоголем у мужчин, алкогольная политика не повлияла на снижение числа смертей от других причин, связанных с потреблением алкоголя. Это означает, что меры алкогольной политики лишь частично объясняют снижение смертности и рост продолжительности жизни в России после 2003 года.

Первоочередной целью алкогольной политики 2006 года в России было снижение потребления алкоголя в стране и связанных с алкоголем потерь. И эта цель была, в значительной степени, достигнута. Наше исследование указывает снижение смертей от алкогольных отравлений мужчин и смертей мужчин и женщин от циррозов печени. Если учитывать также эффект от всех введенных в течение 2006 года мер, то годовое снижение числа смертей от циррозов печени удвоится.

Таким образом, были достигнуты хорошие результаты, особенно, имея в виду падение смертности мужчин от дорожно-транспортных происшествий и самоубийств, о которых говорилось в наших предыдущих исследованиях. Однако, чрезмерное потребление алкоголя все еще остается одним из главных факторов высокой смертности и потерь здоровья населения России, и усилия по снижению потребления алкоголя населением должны быть продолжены.

Таблица 1. Итоговая модель шума и модель влияния мер алкогольной политики 2006 г. на месячное число смертей от отравления алкоголем, алкогольной кардиомиопатии, алкогольного цирроза печени, психических и поведенческих расстройств, вызванных алкоголем среди мужчин и женщин с функцией перехода нулевого порядка

Модель шума	Модель воздействия
Мужчины, отравления алкоголем	
ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)_{12}$	$Y_t^* = a_t + \omega_0 I_t$
$(1-\theta_1 B)(1-\theta_{12}B^{12})\, a_t = (1-B)(1-B^{12})Y_t$	$I_t = 0$ для наблюдений 1-72
$\theta_1 = -.519$, $p < .001$	$I_t = 1$ для наблюдений 73-132
$\theta_{12} = -.416$, $p < .001$	$\omega_0 = -115.57$, $p < .16$
	$Q = 22.4$, $df = 18$, $p < .22$
Женщины, отравления алкоголем	
ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)_{12}$	$LnY_t^* = a_t + \omega_0 I_t$
$(1-\theta_1 B)(1-\theta_{12}B^{12})\, a_t = (1-B)(1-B^{12})LnY_t$	$I_t = 0$ для наблюдений 1-72
$\theta_1 = -.594$, $p < .001$	$I_t = 1$ для наблюдений 73-132
$\theta_{12} = -.619$, $p < .001$	$\omega_0 = -0.04$, $p < .32$
	$Q = 23.7$, $df = 18$, $p < .17$
Мужчины, алкогольная кардиомиопатия	
ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)_{12}$	$Y_t^* = a_t + \omega_0 I_t$
$(1-\theta_1 B)(1-\theta_{12}B^{12})\, a_t = (1-B)(1-B^{12})Y_t$	$I_t = 0$ для наблюдений 1-72
$\theta_1 = -.433$, $p < .001$	$I_t = 1$ для наблюдений 73-132
$\theta_{12} = -.595$, $p < .001$	$\omega_0 = -6.29$, $p < .48$
	$Q = 8.4$, $df = 18$, $p < .98$
Женщины, алкогольная кардиомиопатия	
ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)_{12}$	$Y_t^* = a_t + \omega_0 I_t$
$(1-\theta_1 B)(1-\theta_{12}B^{12})\, a_t = (1-B)(1-B^{12})Y_t$	$I_t = 0$ для наблюдений 1-72
$\theta_1 = -.372$, $p < .001$	$I_t = 1$ для наблюдений 73-132
$\theta_{12} = -.653$, $p < .001$	$\omega_0 = 50.52$, $p < .18$
	$Q = 20.6$, $df = 18$, $p < .31$
Мужчины, алкогольный цирроз печени	
ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)_{12}$	$Y_t^* = a_t + \omega_0 I_t$
$(1-\theta_1 B)(1-\theta_{12}B^{12})\, a_t = (1-B)(1-B^{12})Y_t$	$I_t = 0$ для наблюдений 1-72
$\theta_1 = -.604$, $p < .001$	$I_t = 1$ для наблюдений 73-132
$\theta_{12} = -.672$, $p < .001$	$\omega_0 = -63.20$, $p < .05$
	$Q = 13.1$, $df = 18$, $p < .79$
Женщины, алкогольный цирроз печени	
ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)_{12}$	$Y_t^* = a_t + \omega_0 I_t$
$(1-\theta_1 B)(1-\theta_{12}B^{12})\, a_t = (1-B)(1-B^{12})Y_t$	$I_t = 0$ для наблюдений 1-72
$\theta_1 = -.492$, $p < .001$	$I_t = 1$ для наблюдений 73-132
$\theta_{12} = -.669$, $p < .001$	$\omega_0 = -64.28$, $p < .005$
	$Q = 21.0$, $df = 18$, $p < .28$
Мужчины, психические и поведенческие расстройства, вызванные алкоголем	
ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)_{12}$	$Y_t^* = a_t + \omega_0 I_t$
$(1-\theta_1 B)(1-\theta_{12}B^{12})\, a_t = (1-B)(1-B^{12})Y_t$	$I_t = 0$ для наблюдений 1-72
$\theta_1 = -.580$, $p < .001$	$I_t = 1$ для наблюдений 73-132
$\theta_{12} = -.727$, $p < .001$	$\Omega_0 = -23.24$, $p < .20$
	$Q = 18.8$, $df = 18$, $p < .41$
Женщины, психические и поведенческие расстройства, вызванные алкоголем	
$ARIMA_1$ $(0,1,2)(0,1,1)_{12}$	$LnY_t^* = a_t + \omega_0 I_t$
$(1-\theta_1 B - \theta_2 B^2)(1-\theta_{12}B^{12})\, a_t = (1-B)(1-B^{12})LnY_t$	$I_t = 0$ для наблюдений 1-72
$\theta_1 = -.621$, $p < .001$	$I_t = 1$ для наблюдений 73-132
$\theta_2 = -.224$, $p < .01$	$\omega_0 = -0.08$, $p < .17$
$\theta_{12} = -.652$, $p < .001$	$Q = 19.4$, $df = 17$, $p < .31$

Примечание. Ln = преобразование на основе натурального логарифма. θ = параметр скользящей средней. B = оператор обратного сдвига. ω_0 = входной параметр нулевого порядка функции перехода. I_t = ряды подверженные воздействию. Q = статистика теста Ljung-Box нулевой гипотезы, что остаток модель распределен как белый шум.

Таблица 2. Итоговая модель шума и модель влияния мер алкогольной политики 2006 г. на месячное число смертей от отравления алкоголем, алкогольной кардиомиопатии, алкогольного цирроза печени, психических и поведенческих расстройств, вызванных алкоголем среди мужчин и женщин с функцией перехода первого порядка

Модель шума	Модель воздействия
Мужчины, отравления алкоголем	
ARIMA (0,1,[1,4])$(0,1,1)_{12}$	$Y_t^* = a_t + (\omega_o/1-\delta_1 B)I_t$
$(1-\theta_1 B)(1-\theta_{12}B^{12})\, a_t = (1-B)(1-B^{12})Y_t$	$I_t = 0$ для наблюдений 1-70
$\theta_1 = -.550$, $p < .001$	$I_t = 1$ для наблюдений 71-132
$\theta_4 = -.182$, $p < .022$	$\omega_o = -92.631$, $p < .008$
$\theta_{12} = -.385$, $p < .001$	$\delta_1 = 0.883$, $p < .001$
	$Q = 18.1$, $df = 16$, $p < .32$
Женщины, отравления алкоголем	
ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)_{12}$	$LnY_t^* = a_t + (\omega_o/1-\delta_1 B)I_t$
$(1-\theta_1 B)(1-\theta_{12}B^{12})\, a_t = (1-B)(1-B^{12})LnY_t$	$I_t = 0$ для наблюдений 1-70
$\theta_1 = -.579$, $p < .001$	$I_t = 1$ для наблюдений 71-132
$\theta_{12} = -.619$, $p < .001$	$\omega_o = 0.013$, $p < .676$
	$\delta_1 = -1.024$, $p < .001$
	$Q = 24.4$, $df = 17$, $p < .11$
Мужчины, алкогольная кардиомиопатия	
ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)_{12}$	$Y_t^* = a_t + (\omega_o/1-\delta_1 B)I_t$
$(1-\theta_1 B)(1-\theta_{12}B^{12})\, a_t = (1-B)(1-B^{12})Y_t$	$I_t = 0$ для наблюдений 1-70
$\theta_1 = -.252$, $p < .007$	$I_t = 1$ для наблюдений 71-132
$\theta_{12} = -.595$, $p < .001$	$\omega_o = 416.311$, $p < .001$
	$\delta_1 = -0.644$, $p < .001$
	$Q = 9.0$, $df = 17$, $p < .95$
Женщины, алкогольная кардиомиопатия	
ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)_{12}$	$Y_t^* = a_t + (\omega_o/1-\delta_1 B)I_t$
$(1-\theta_1 B)(1-\theta_{12}B^{12})\, a_t = (1-B)(1-B^{12})Y_t$	$I_t = 0$ для наблюдений 1-70
$\theta_1 = -.228$, $p < .014$	$I_t = 1$ для наблюдений 71-132
$\theta_{12} = -.637$, $p < .001$	$\omega_o = 209.183$, $p < .001$
	$\delta_1 = -0.596$, $p < .001$
	$Q = 24.7$, $df = 17$, $p < .11$
Мужчины, аклогольный ширроз печени	
ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)_{12}$	$Y_t^* = a_t + (\omega_o/1-\delta_1 B)I_t$
$(1-\theta_1 B)(1-\theta_{12}B^{12})\, a_t = (1-B)(1-B^{12})Y_t$	$I_t = 0$ для наблюдений 1-70
$\theta_1 = -.544$, $p < .001$	$I_t = 1$ для наблюдений 71-132
$\theta_{12} = -.668$, $p < .001$	$\omega_o = 0.0001$, $p < .965$
	$\delta_1 = -1.883$, $p < .013$
	$Q = 14.3$, $df = 17$, $p < .65$
Женщины, аклогольный ширроз печени	
ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)_{12}$	$Y_t^* = a_t + (\omega_o/1-\delta_1 B)I_t$
$(1-\theta_1 B)(1-\theta_{12}B^{12})\, a_t = (1-B)(1-B^{12})Y_t$	$I_t = 0$ для наблюдений 1-70
$\theta_1 = -.571$, $p < .001$	$I_t = 1$ для наблюдений 71-132
$\theta_{12} = -.655$, $p < .001$	$\omega_o = -29.894$, $p < .003$
	$\delta_1 = 0.843$, $p < .001$
	$Q = 21.0$, $df = 18$, $p < .28$
Мужчины, психические и поведенческие расстройства, вызванные алкоголем	
ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)_{12}$	$Y_t^* = a_t + (\omega_o/1-\delta_1 B)I_t$
$(1-\theta_1 B)(1-\theta_{12}B^{12})\, a_t = (1-B)(1-B^{12})Y_t$	$I_t = 0$ для наблюдений 1-70
$\theta_1 = -.540$, $p < .001$	$I_t = 1$ для наблюдений 71-132
$\theta_{12} = -.713$, $p < .001$	$\omega_o = 21.672$, $p < .291$
	$\delta_1 = -0.949$, $p < .001$
	$Q = 17.4$, $df = 17$, $p < .43$
Женщины, психические и поведенческие расстройства, вызванные алкоголем	
$ARIMA_1$ $(0,1,2)(0,1,1)_{12}$	$Y_t^* = a_t + (\omega_o/1-\delta_1 B)I_t$
$(1-\theta_1 B - \theta_2 B^2)(1-\theta_{12}B^{12})\, a_t = (1-B)(1-B^{12})LnY_t$	$I_t = 0$ для наблюдений 1-70
$\theta_1 = -.700$, $p < .001$	$I_t = 1$ для наблюдений 71-132
$\theta_2 = -.194$, $p < .040$	$\omega_o = 26.134$, $p < .064$
	$\delta_1 = 0.008$, $p < .988$
$\theta_{12} = -.675$, $p < .001$	$Q = 22.3$, $df = 16$, $p < .14$

Примечание. Ln = преобразование на основе натурального логарифма. θ = параметр скользящей средней. B = оператор обратного сдвига. ω_0 = входной параметр нулевого порядка функции перехода. I_t = ряды подверженные воздействию. Q = статистика теста Ljung-Box нулевой гипотезы, что остаток модель распределен как белый шум.

Литература

1. Bobak M., McKee M., Rose R., Marmot M. (1999) Alcohol consumption in a national sample of the Russian population. *Addiction* 94:857–866.
2. Corrao G., Bagnardi V., Zambon A., La Vecchia C. (2004) A meta-analysis of alcohol consumption and the risk of 15 diseases. *Prev Med* 38:613–619.
3. Gmel G., Rehm J., Frick U. (2001) Methodological approaches to conducting pooled cross-sectional time series analysis: the example of the association between all-cause mortality and per capita alcohol consumption for men in 15 European states. *Eur Addict Res* 7:128–137.
4. Gruenewald P.J., Ponicki W.R. (1995) The relationship of alcohol sales to cirrhosis mortality. *J Stud Alcohol* 56:635–641.
5. Levintova M. (2007) Russian alcohol policy in the making. *Alcohol Alcohol* 42:500–505.
6. Men T., Brennan P., Boffetta P., Zardize D. (2003) Russian mortality trends for 1991–2001: analysis by cause and region. *BMJ* 327:964–970.
7. Nemstov A.V. (1998) Alcohol-related harm and alcohol consumption in Moscow before, during, and after a major anti-alcohol campaign. *Addiction* 93:1501–1510.
8. Neufeld M., Rehm J. (2013) Alcohol consumption and mortality in Russia since 2000: are there any changes following the alcohol policy changes starting in 2006? *Alcohol Alcohol* 48:222–230.
9. Norström T. (2001) Per capita alcohol consumption and all-cause mortality in 14 European countries.*Addiction* 96:S113–S128.
10. Ponicki W.R., Gruenewald P.J. (1996) The impact of alcohol taxation on liver cirrhosis mortality. *J Stud Alcohol*67:934–938.
11. Pridemore W.A., Chamlin M.B., Andreev E.M. (2013a) Reduction in male suicide mortality following the 2006 Russian alcohol policy: an interrupted time series analysis. *Am J Public Health* 103.
12. Pridemore W.A., Chamlin M.B., Kaylen M.T., Andreev E (2013b) The impact of a national alcohol policy on deaths due to transport accidents in Russia. Addiction doi: 10.1111/add.12311
13. Rehm J., Room R., Monteiro M., Gmel G., Graham K., Rehn N., Sempos C.T., Frick U., Jernigan D. (2004) Alcohol use, in Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease Attributable to Selected Major Risk Factors, Vol. 1 (Ezzati M., Lopez A.D., Rodgers A., Murray C.J.L. eds.), pp 959–1091. World Health Organization, Geneva.
14. Roizen R., Kerr W.C., Fillmore K.M. (1999) Cirrhosis mortality and per capita consumption of distilled spirits, United States, 1949–1994: trend analysis. *BMJ* 319:666–670.
15. Shkolnikov V.M., Andreev E.M., McKee M., Leon D.A. (2013) Components and possible determinants of decrease in Russian mortality in 2004–2010. *Demogr Res* 28:917–950.
16. World Health Organization (2011a) Action needed to reduce health impact of harmful alcohol use. Available at: http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2011/alcohol_20110211/en/. Accessed August 3, 2013.