

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/286868350>

# Climate and institutional matrices: Cross-country analysis

Article in *SoĽsiologicheskie issledovaniĽa* · January 2015

CITATION

1

READS

2

## 3 authors:



**Svetlana Kirdina**

Russian Academy of Sciences

50 PUBLICATIONS 81 CITATIONS

SEE PROFILE



**Anna Victorovna Kuznetsova**

Russian Academy of Sciences

43 PUBLICATIONS 49 CITATIONS

SEE PROFILE



**Oleg V. Sen'ko**

80 PUBLICATIONS 738 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



New treatment modalities for osteosarcomas [View project](#)



Institutional Design of the Russian Economy in Comparative Perspective [View project](#)

# К XVII Харчевским чтениям

© 2015 г.

С.Г. КИРДИНА, А.В. КУЗНЕЦОВА, О.В. СЕНЬКО

## КЛИМАТ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ МАТРИЦЫ: МЕЖСТРАНОВОЙ АНАЛИЗ

---

*КИРДИНА Светлана Георгиевна – доктор социологических наук, зав. сектором эволюции социально-экономических систем Института экономики РАН (kirdina@bk.ru); КУЗНЕЦОВА Анна Викторовна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории математической биофизики Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН (azfor@yandex.ru); СЕНЬКО Олег Валентинович – доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник отдела математических проблем распознавания и методов комбинаторного анализа Вычислительного центра им. А.А. Дородницына РАН (senkoov@mail.ru); все – Москва, Россия.*

---

**Аннотация.** *Излагаются первые результаты статистической проверки основных гипотез теории институциональных матриц. На основе межстранового анализа выявлена достоверная связь между особенностями климатических условий и доминированием институтов X- или Y-матрицы. Исследование проводилось с использованием методов интеллектуального анализа данных, включающих методы главных компонент и оптимальных достоверных разбиений, а также набор методов распознавания. Использована выборка из 65 стран. Матрица анализируемых признаков включала 116 исходных и 15 интегральных показателей. Рассмотрены варианты расчетов, основанные на различных комбинациях признаков и разных методах анализа разбиений, учитывающих нелинейный характер связей между признаками.*

**Ключевые слова:** *ресурсный поворот в социологии • институциональные X–Y-матрицы • климат*

Статья посвящена статистической проверке гипотезы, высказанной почти 15 лет назад. Речь идет о влиянии внешних условий, в которых формируются государства, на характер материально-технологической среды и доминирующей в них институциональной матрицы [Кирдина, 2001: 81–84]. Для проверки гипотезы построена выборка из 65 государств, которые имеют достаточный срок независимости и значительные размеры территории и населения. Выявление взаимосвязи внешних, прежде всего, климатических характеристик, и доминирующей в государствах институциональной матрицы проводилось с использованием 10 методов распознавания и машинного обучения [Журавлев и др., 2006] в режиме скользящего контроля. В итоговых вариантах расчетов обозначенная связь подтвердилась с точностью от 89 до почти 100%.

---

Работа выполнена при поддержке РФНФ, проект № 14-02-00422. Авторы выражают благодарность А.И. Волынскому, И.Л. Кирилкову, М.С. Кругловой и А.А. Рубинштейну за помощь в сборе информации, обработке данных и обсуждении получаемых результатов, а также В.И. Маевскому за содержательные дискуссии.

**Некоторые теоретические дискуссии.** В современной социологии, изучающей постоянно усложняющийся мир, специалисты насчитывают все больше новых “поворотов” (например, лингвистический, рискологический, материалистический, культуральный) к актуальным темам [Кравченко, 2012: 19]. Мы особо выделим “ресурсный поворот” в социологии [Urrí, 2011], предполагающий новый взгляд на взаимоотношения социума с природой и полагающий, что климат становится ключевой категорией XXI в. (цит. по: [Кравченко, 2012: 27]).

Обсуждение влияния климата на социальное развитие привлекает все больше внимания у исследователей из разных стран. Так, на конгрессе в Швеции в 2010 г. соотношение количества упоминаний климата в аннотациях докладов составило 5% по отношению ко всем участникам (5007 чел., 253 упоминаний). На конгрессе в Японии в 2014 г. эта пропорция составила уже 9,1% (6087 участников, 556 упоминаний), что почти в два раза выше (рассчитано на основании материалов International Sociological Association, URL: <http://www.isa-sociology.org/world-congresses.htm>).

Как правило, основное внимание уделяется влиянию изменений климата на социальные процессы. Например, в работах Урри и его последователей предложено осмысление настоящего и будущего в духе определенного “катастрофизма”, что связывается с уязвимостью социума в связи с последствиями климатических изменений (см.: [Кравченко, 2012: 27]). Однако в фокусе нашего внимания находятся не изменяющиеся параметры климата, а влияние сложившегося распределения стран по климатическим зонам на исторически сформированные в них социальные, прежде всего институциональные, структуры.

Как известно, в современной социологии сосуществуют две тенденции, по-разному трактующие роль прошлого в переживаемом обществами настоящим. Весьма популярна точка зрения о том, что “прошлое теряет свою власть определять настоящее” [Вебк, 2000: 214]. Корни такого представления связаны с различными концепциями современного общества как “общества рисков”. Данные идеи развиваются в трудах У. Бека, Н. Лумана, Э. Гидденса, П. Штомки, О.Н. Яницкого и др. Относительная незначимость прошлого объясняется также нелинейностью современного мира и усилением роли бифуркаций и случайных моментов в истории.

В то же время в рамках “сложного модерна” (Ш.Н. Эйзенштадт), противостоящего европоцентричному подходу, или “мир-системного анализа” (А.Г. Франк, И. Валлерстайн, С. Амин, Дж. Арриги и др.) подчеркивается значение исторических различий и связанных с прошлым *неодинаковых настоящих* различий для современных стран или групп стран. Механизмы, которые обеспечивают сохранение прошлых различий, обосновывают свойствами кумулятивной причинности (Т. Веблен), *path dependence* (П. Дэвид, П. Пирсон, С. Лейбовиц, С. Марголис и др.), эффектами блокировки (Д. Норт), рутинами (С. Уинтер, Р. Нельсон). Наконец, необратимость “стрелы времени” (А. Эддингтон) также не позволяет игнорировать различия, возникшие на предыдущих этапах социального развития.

В наших исследованиях мы придерживаемся взглядов этой группы авторов. Одновременно наш подход продолжает традиции, идущие еще от древнегреческих мыслителей, приемлющие объяснения различных образцов социальной организации и человеческой культуры такими внешними факторами, как климат, особенности территории и т.п. В Новое время эти идеи активно разрабатывались в трудах французского философа XVIII в. Ш.-Л. Монтескье, придававшего огромное значение географии в установлении того или иного социального порядка. В конце XIX – начале XX в. на приспособление обществ к окружающей среде как на фундаментальный общественный процесс указывали социологи Чикагской школы, называвшие это явление *аккомодацией* и считая его аналогичным биологической адаптации. Экология и технология, по Стинчкомбу, формируют возможности, а потому должны быть центральным объектом анализа при изучении многообразия способов производства [Stinchcombe, 1983: 251].

Культурологи, опирающиеся на марксистские традиции, также обращали внимание на роль внешней среды, развивая *адаптационный подход*. При таком подходе развитие социума и применяемых “социальных технологий” рассматривается в контексте решения проблем выживания в определенных материальных условиях [Steward, 1955; Service, 1962]. Как пишет Т. Эрл, “человеческие институты суть организационные решения критических проблем адаптации” [Earle, 1994: 946]. О том, что география и природные условия выступают мощными факторами дифференциации институтов, пишут также современные институционалисты [Sokolov, Engerman, 2000; Asemoglu, Robinson, 2012 и др.].

Осознание роли материальных факторов в формировании того или иного типа общества всегда было характерно и для российского обществоведения. В XIX в. значение географического положения России для выбора направлений исторического развития исследовал В.О. Ключевский. Представители государственной школы в российской историографии, среди них Б.Н. Чичерин, обосновывали господствующую роль государства в российской истории (по сравнению с другими странами, прежде всего Западной Европы) особенностями природных условий [Чичерин, 1858]. В начале XX в. на связь государственного строя и природного окружения указывал И.А. Ильин: «Государственный строй не есть пустая и мертвая “форма”: он связан с жизнью народа, с его природою, климатом, размерами страны, с ее историческими судьбами... Государственный строй есть живой порядок, *вырастающий* из всех этих данных, по-своему выражающий их, *приспособленный* к ним и неотрывный от них» [Ильин, 1998: 183–184].

В современной российской общественной науке определяющая роль пространства для человеческой истории подчеркивается в концепции социоестественной истории (СЕИ) [Кульпин, 1992; 1995]. Согласно этой концепции, история представляет собой деятельность “человека хозяйствующего” во “вмещающем ландшафте”. При этом делается важное предположение об однонаправленном эволюционном развитии этих взаимосвязанных элементов. В обобщенном виде оно формулируется автором концепции СЕИ следующим образом: развитие цивилизации, или развитие суперэтнуса, проживающего в определенном хозяйственном ландшафте, понимается как процесс, протекающий в одном и том же канале эволюции [Кульпин, 1995: 244].

Опираясь на вышеперечисленные представления, в теории институциональных матриц в свое время была высказана гипотеза об определяющей роли внешних материальных условий для становления матрицы институтов, исторически доминирующей на территории государства [Кирдина, 2001].

Кратко суть гипотезы состояла в следующем. Институциональная структура любого государства может быть представлена как комбинация институтов X- и Y-матрицы. X-матрица включает в себя набор институтов, обслуживающих редуцированную экономику, политическую систему унитарного типа и коммуитарную идеологию. Y-матрица – это набор институтов рыночной экономики, федеративной политической системы и индивидуалистской идеологии. В структуре каждого государства на протяжении его истории устойчиво доминирует одна из этих матриц, что и определяет социетальную природу того или иного общества. X-матрица доминирует в условиях коммунальной материально-технологической среды, а Y-матрица – в условиях некоммунальной среды (термины “коммунальная” и “некоммунальная” материально-технологическая среда впервые введены в работе [Бессонова и др., 1996: 22–24]). Становлению коммунальной (единой, интегральной) материально-технологической среды способствуют высокий уровень хозяйственных рисков в ареале возникновения государства и высокая неоднородность (или, наоборот, излишняя однородность) условий ведения хозяйства на его территории. В свою очередь, некоммунальная (разложимая на части) материально-технологическая среда оказывается эффективной

и распространяется на территории государств, где уровень хозяйственных рисков относительно невысок, а различие условий ведения хозяйства находится в некоем оптимальном диапазоне. Другими словами, связь между характеристиками среды и типом доминирующей матрицы имела предположительно нелинейный характер [Кирдина, 2001: 82–83].

Однако уже в первых откликах после публикации теории институциональных матриц справедливо отмечалось, что эти (как и некоторые другие) фундаментальные предположения были лишь проиллюстрированы отдельными примерами, но не доказаны статистически. Так, Д.Ф. Терин писал, что роль коммуналности или некоммуналности среды как «принципиально разных, альтернативных основ или условий формирования социальных институтов, является эффектом, зависящим от методологической “оптики” исследователя» [Терин, 2001: 35] и выступает в роли “общетеоретических и мировоззренческих оснований научного вывода”, а не эмпирически доказанного факта. Еще более определенно высказался С.В. Цирель. Тщательно проанализировав основные положения и гипотезы о характере закономерностей, представленные в теории институциональных матриц, он написал: “...на вопросы – имеют ли выявленные закономерности абсолютный или статистический характер... – ответа нет” [Цирель, 2003: 145].

С того времени ответы на поставленные вопросы так и не были даны. Прошедшие годы были потрачены на дополнительную проверку валидности положений теории для анализа российской практики [Кирдина, 2003; 2008], доработку некоторых теоретических положений [Кирдина, 2007] и возможности их моделирования [Кирдина, Малков, 2010], выводу концепции на “международный рынок идей” [Кирдина, 2012; 2013], на теоретическую рефлексию по поводу основных постулатов [Кирдина, 2013] и т.д.

Начиная с 2014 г., после выхода 3-го издания монографии [Кирдина, 2014] удалось приступить к реализации проектов по статистической проверке теории институциональных матриц. Настоящая статья – первое изложение<sup>1</sup> получаемых результатов с некоторыми ответами на давно поставленные вопросы.

**Методика исследования** включала несколько этапов: 1) выборку стран для анализа; 2) формирование набора признаков, описывающих особенности внешней среды; 3) выбор методов, позволяющих определить связи между признаками внешней среды и доминирующей институциональной матрицей; 4) проведение и анализ расчетов. Начиная со второго этапа, работа носила итеративный характер, что позволяло уточнять структуру признакового пространства и постоянно корректировать используемые процедуры расчетов.

На первом этапе исследования формировалась выборка изучаемых стран. Принимались во внимание следующие критерии. Во-первых, страны должны иметь значимую по продолжительности собственную историю. Дело в том, что в отношении зависимых стран результаты могут быть “смазаны”, так как становление той или иной институциональной структуры может находиться под сильным влиянием другого государства, например, влиятельного государства-соседа, страны-колонизатора и т.п. Во-вторых, страны должны быть относительно крупными как по населению, так и по территории, в силу тех же соображений.

В нашем случае основу выборки, по предложению А.И. Волынского, составили страны, выступившие инициаторами создания ООН и подписавшие устав организации в 1945 г. – всего 50 стран. Затем из их числа были исключены те, которые впоследствии распались на отдельные государства (за исключением России как преемницы СССР), а также страны с населением менее 5 млн чел. (Коста-Рика, Либерия, Люк-

---

<sup>1</sup> Предварительные результаты с подробным описанием методики исследования представлены в статье [Кирилук и др., 2015].

сембург, Уругвай) и площадью территории менее 30 тыс. кв. км (Сальвадор и Ливан); кроме того, были исключены Республика Гаити (несамостоятельное и нестабильное государство) и Австралия, новая история которой писалась с “английского листа”. В результате в списке осталось 37 стран. Затем к ним были добавлены стабильные страны с населением более 5 млн чел., территорией не менее 30 тыс. кв. км и имеющие период независимости не менее 55 лет – всего 28 стран. Итоговый выборочный список включал 65 государств.

Одновременно с формированием выборки шла работа по второму направлению – подготовке набора признаков, описывающих особенности внешней среды. Задача состояла в том, чтобы использовать максимально возможное количество данных из открытых источников по таким группам, как климатические особенности, уровень хозяйственных рисков, обеспеченность материальными ресурсами, условия ведения хозяйства, освоенность территории и т.п. Итоговая база данных, которая в настоящее время находится в процессе государственной регистрации, представляла собой матрицу  $65 \times 131$  (65 стран и 131 признак)<sup>2</sup>.

Методика расчетов строилась на следующих принципах. Априорно внутри исследуемой совокупности государств (65) формировалась *эталонная выборка* (27). Она была образована из стран, для которых тип доминирующей матрицы (X- или Y-) не вызвал сомнений внутри коллектива.

К странам с доминированием X-матрицы<sup>3</sup> (далее X-страны) были отнесены 14 стран: Бразилия, Египет, КНДР, КНР, Куба, Лаос, Мексика, Мьянма, Непал, Перу, Корея, Россия, Филиппины, Япония.

К странам с доминированием Y-матрицы (далее Y-страны) были отнесены 13 стран: Австрия, Бельгия, Великобритания, Дания, Германия, Испания, Италия, Нидерланды, Норвегия, США, Финляндия, Франция, Швеция.

Далее решалась задача распознавания на эталонной выборке. Из всех имеющихся показателей были отобраны те, которые разделяют исследуемые группы стран наилучшим образом (т.е. ближе к априорному разделению по типу доминирующей матрицы). Работа осуществлялась в итеративном режиме. Так, последовательно исключались признаки, обладающие слабой дифференцирующей силой. Для этого использовался *метод оптимальных достоверных разбиений* – ОДР<sup>4</sup>, преимуществом которого является возможность выявлять связи нелинейного типа, что позволяло проверить высказанную гипотезу. В результате удалось сформировать такой набор показателей (включающий как исходные признаки, так и полученные с использованием методов главных компонент интегральные признаки), которые наилучшим образом позволяли различить страны, в которых доминируют X- или Y-матрица. Четкость и ясность интерпретации были основным приоритетом исследования, поэтому после долгих дискуссий значительная часть с таким трудом полученных данных была тем не менее отброшена, поскольку они не позволяли получить однозначно интерпретируемой картины в отношении проверяемой гипотезы.

<sup>2</sup> Источники данных – сайты [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org); [www.cia.gov](http://www.cia.gov); [www.gapminder.org](http://www.gapminder.org); <http://faostat3.fao.org>; <http://www.indexmundi.com>; <http://en.wikipedia.org>; <http://unstats.un.org>; <http://www.world-nuclear.org>; <http://www.bp.com>; <http://minerals.usgs.gov>. Подробнее структура данных представлена в: [Кирилюк и др., 2015].

<sup>3</sup> Аргументы по отнесению в эту группу таких стран, как Япония, Корея, Бразилия, Индия и др., приведены в: [Кирдина, 2014: 309–312].

<sup>4</sup> Метод ОДР основан на оптимальном разбиении интервалов значений независимых (объясняющих) переменных или совместных областей значений пар переменных [Senko, Kuznetsova, 2006]. Разделяющая способность разбиения оценивается с помощью статистики критерия  $\chi^2$ . Верификация закономерностей производится с помощью перестановочных тестов, позволяющих в случае двумерных моделей оценить значимость различий по каждой из двух используемых переменных (см.: [Kuznetsova, Kostomarova, Sen'ko, 2014]).

При анализе сравниваемых классов были использованы методы из компьютерной системы “Распознавание” [Журавлев и др., 2006] – всего 10 методов. Прогностическая способность использованных методов оценивалась с помощью *скользящего контроля*. Под прогностической способностью в данном случае понималось “правильное” отнесение страны к тому же классу, к которому она априори была отнесена.

После выбора методов, показавших наилучшие результаты на эталонной выборке стран, был проведен дальнейший анализ для оставшихся 38 стран – тех, которые не были предварительно классифицированы. Их отнесение к классу X-стран или Y-стран осуществлялось по правилу, установленному в результате машинного обучения на эталонной выборке.

Наилучшие результаты были получены с помощью использования следующих пяти методов системы “Распознавание” – алгоритма взвешенных оценок, многослойного перцептрона (нейронных сетей), метода логических закономерностей, статистически взвешенных синдромов и метода опорных векторов.

**Опыт классификации.** Сначала приведем список параметров внешней среды, которые, согласно проведенным расчетам, оказались наиболее значимы для определения того, доминирует в государстве X- или Y-матрица. В табл. 1 приведены наименования этих показателей и соответствующие *p*-значения (оценки вероятности того, что исковой связи между принадлежностью страны к группе с доминированием X- или Y-матрицы и указанным признаком нет). Другими словами, чем меньше *p*, тем выше уровень связи. Можно видеть, во-первых, что наиболее информативными оказались климатические характеристики, и, во-вторых, очень высокий уровень связи данных признаков с отнесением страны к группе с доминированием X- или Y-матрицы.

Сравнительная эффективность методов распознавания стран на эталонной выборке представлена в табл. 2. В наших расчетах наиболее точным оказался метод опорных векторов – независимо полученное на его основе разбиение стран на два класса полностью совпало с априорным, предложенным в проекте.

Наибольшая эффективность метода опорных векторов<sup>5</sup> объясняется тем, что, по сравнению с другими, он лучше работает на относительно небольших выборках, что имеет место в нашем случае. Тем не менее и другие методы дают точность распознавания на уровне 89–93%, что также свидетельствует о справедливости высказанной гипотезы.

Эти же методы распознавания были использованы для классификации остальных 38 государств. Выяснилось, что климатические характеристики таких стран, как Боливия, Венесуэла, Вьетнам, Гватемала, Гондурас, Доминиканская Республика, Индия, Индонезия, Иордания, Ирак, Иран, Камбоджа, Колумбия, Ливан, Ливия, Малайзия, Никарагуа, Пакистан, Парагвай, Саудовская Аравия, Сирия, Судан, Таиланд, Тунис, Шри-Ланка, Эквадор и Эфиопия, позволяют отнести их к группе X-стран.

В свою очередь, к Y-странам – если судить по значениям отобранных признаков, – можно отнести такие страны, как Аргентина, Болгария, Венгрия, Греция, Канада, Марокко, Польша, Португалия, Румыния, Турция, Чили, Южно-Африканская Республика.

Анализ разбиений также показал, что если группа Y-стран достаточно однородна по значениям анализируемых показателей, то среди X-стран отчетливо выделяются

---

<sup>5</sup> Прототипом метода опорных векторов являлся метод “Обобщенный портрет”, разработанный в СССР В.Н. Вапником и А.Я. Червоненкисом (см.: [Вапник, Червоненкис, 1974]). В современном варианте метод был предложен в работе американских ученых [Cortes, Vapnik, 1995]. Нынешняя модификация метода позволяет классифицировать объекты с нелинейными связями признаков.

Таблица 1

**Параметры внешней среды, значения которых определяют доминирование в стране X- или Y-матрицы (эталонная выборка)**

Показатели	p-значения
Уровень рисков (агрегат 3 исходных показателей: % населения, пострадавшего от засухи, наводнений и экстремальных температур, в среднем за год, за период 1990–2009 гг.; пострадавшие от засухи, чел. на 100 000 населения в среднем за год, за период 1970–2011 гг.; то же – пострадавшие от наводнений)	0.001667
Температура в холодные месяцы (агрегат 8 исходных показателей: среднемесячные температуры с октября по апрель в среднем за 1961–1999 гг., а также средняя температура за год по данным за 12 месяцев, °C)	0.009000
Температура в теплые месяцы (агрегат 5 исходных показателей: среднемесячные температуры с мая по сентябрь в среднем за 1961–1999 гг., °C)	0.001000
Уровень осадков в теплые месяцы (агрегат 7 исходных показателей: среднемесячные значения осадков с мая по октябрь в среднем за 1961–1999 гг., и среднее за 12 месяцев значение осадков за год, мм)	0.004000
Среднегодовая амплитуда осадков (разница между величиной осадков в месяце с максимальным значением и в месяце с минимальным значением, по данным за 1961–1999 гг., мм)	<0.00034
Минимальная из средних значений за 1961–1999 гг. среднемесячная температура, °C	0.009000

Таблица 2

**Результаты распознавания на эталонной выборке в режиме скользящего контроля**

Метод распознавания	Число ошибок (из 27 стран)
Алгоритм взвешенных оценок	3
Логические закономерности	3
Многослойный перцептрон (нейронные сети)	2
Статистически взвешенных синдромов	2
Опорных векторов (Support vector machine)	0

два класса<sup>6</sup>. Мы условно назвали их “холодные” X-страны и “жаркие” X-страны и приводим по ним раздельную статистику.

Сводные данные, которые позволяют наглядно представить основные итоги проведенного исследования, представлены в табл. 3. Можно видеть, что так называемые Y-страны располагаются на территориях с мягким климатом. Это видно по относительно невысоким значениям летних температур и умеренно низким величинам зимних. Минимальная среднегодовая температура в них находится на уровне +4,6 °C (при +1,0 в холодных и +17,4 – в жарких X-странах). Показатели влажности также умеренные, при этом осадки относительно равномерно распределены в течение теплых месяцев года (т.е. в период основных сельскохозяйственных работ). О равномерности осадков в течение года свидетельствует также амплитуда осадков – для Y-стран она составляет 52 мм, в то время как для X-стран – более 150 мм. Y-страны располагаются также в менее рискованной зоне, что видно по более низким значениям показателей подверженности проживающего в них населения разным природным катастрофам.

<sup>6</sup> Все использованные для классификации X-стран методы (иерархическая кластеризация, K-внутригрупповых средних, генетическая кластеризация, метод локальной оптимизации, итеративная оптимизация) показали один и тот же результат.



Таблица 3

**Средние значения климатических показателей в странах с доминированием  
X- и Y-матрицы**

Показатели	“Холодные” X-страны*	Y-страны***	“Жаркие” X-страны**	В среднем по всем странам (65)	Достоверность разбиения (критерий Фишера)
Пострадавшие от бедствий, %	1,9	0,1	1,3	0,9	0,0040
Пострадавшие от засухи, чел. на 100 000 чел.	27292	8016	49004	33532	0,0381
Пострадавшие от наводнений, чел. на 100 000 чел.	78337	6645	37584	29802	0,0042
t °C за год	6,4	9,3	23,1	16,2	<0,0001
t °C октябрь	8,1	9,8	23,6	16,9	<0,0001
t °C ноябрь	0,4	5,4	21,4	13,3	<0,0001
t °C декабрь	-5,6	2,2	19,4	10,5	<0,0001
t °C январь	-8,2	0,9	18,8	9,4	<0,0001
t °C февраль	-6,2	1,9	19,9	10,6	<0,0001
t °C март	0	4,5	21,7	13,0	<0,0001
t °C апрель	6,6	7,8	23,6	15,9	<0,0001
t °C май	12,3	11,7	24,9	18,7	<0,0001
t °C июнь	16,7	14,8	25,7	20,7	<0,0001
t °C июль	19,6	16,9	25,8	21,8	<0,0001
t °C август	19,3	16,6	25,8	21,7	<0,0001
t °C сентябрь	14,7	13,9	25,2	19,9	<0,0001
Осадки май	87	57	120	93	0,0039
Осадки июнь	146	60	142	111	0,0050
Осадки июль	219	57	145	118	0,0003
Осадки август	194	57	146	116	0,0006
Осадки сентябрь	131	55	141	107	0,0017
Осадки октябрь	62	61	134	99	0,0019
Осадки за год	1100	760	1328	1089	0,0090
Осадки амплитуда	194	52	159	121	<0,0001
t min °C за год	1,0	4,6	17,4	11,0	<0,0001

*Примечания:* \*Холодные X-страны (всего 6): КНР, КНДР, Непал, Республика Корея, Российская Федерация, Япония (эталонная выборка).

\*\* Жаркие X-страны (всего 34): Бразилия, Египет, Куба, Лаос, Мексика, Мьянма, Перу, Филиппины (эталонная выборка) + Боливия, Венесуэла, Вьетнам, Гватемала, Гондурас, Доминиканская Республика, Индия, Индонезия, Иордания, Ирак, Иран, Камбоджа, Колумбия, Ливия, Малайзия, Никарагуа, Пакистан, Парагвай, Саудовская Аравия, Сирия, Судан, Таиланд, Тунис, Шри-Ланка, Эквадор, Эфиопия.

\*\*\* Y-страны (всего 25): Австрия, Бельгия, Великобритания, Дания, Германия, Испания, Италия, Нидерланды, Норвегия, США, Финляндия, Франция, Швеция (эталонная выборка) + Аргентина, Болгария, Венгрия, Греция, Канада, Марокко, Польша, Португалия, Румыния, Турция, Чили, Южно-Африканская Республика (результаты распознавания).

Что же касается X-стран, то они образуют две выраженные группы с климатическими показателями за пределами данного диапазона. В них или холоднее, или теплее, чем в Y-странах, они либо более засушливые, либо климат в них слишком влажный. Они также больше подвержены рискам природных катастроф.

Таким образом, мы полагаем, что гипотеза о влиянии внешних условий на доминирование в стране той или иной институциональной матрицы статистически доказана, т.к. выявлен статистический закон. Он позволяет с высокой долей вероятности прогнозировать наличие исследуемых признаков – в нашем случае доминирования X- или

Y-матрицы – у независимых государств с “собственной историей”, если известны их основные климатические характеристики.

**Выводы.** В заключение поделимся с читателями своими размышлениями по поводу полученных результатов.

Во-первых, статистическая проверка гипотезы позволила уточнить набор внешних характеристик, которые представляются наиболее значимыми для становления и закрепления доминирующей институциональной матрицы на территории различных государств. Расчеты показали, что такие оставшиеся за рамками статьи признаки, как обеспеченность минеральными ресурсами, характер освоенности территории, обеспеченность её водными артериями, выход к морям, структура проживающего населения и ряд других не являются столь же значимыми, как показатели климата (и связанная с ними подверженность природным катастрофам).

Почему на первый план вышли показатели климата? Выскажем следующее соображение. История любого государства начинается со стадии оседлого аграрного производства, и в этом сходятся представители разных наук – от археологов и историков до экономистов, культурологов, социологов и т.д. Общества могут выживать, если они, прежде всего, научились устойчиво обеспечивать свое население продуктами питания независимо от капризов природы. На заре первых государств именно в аграрной сфере начинают складываться определенные социальные технологии (институты), которые организуют социум для выживания на данной территории, т.е. формируются те самые адаптационные механизмы, благодаря которым удается овладеть окружающей средой и использовать ее для удовлетворения социальных потребностей.

Аграрное производство в наибольшей мере подвержено влиянию климата. История свидетельствует, что в разных климатических зонах оно развивалось по-разному. Примеры засушливого Египта с централизованными формами ведения хозяйства и плодородной Месопотамии с её зачатками рыночных форм координации – известные примеры. В нашем случае связь с аграрной сферой выражается также в том, что наиболее информативными оказались значения осадков в период выполнения основных сельскохозяйственных работ.

Постепенное развитие от аграрной к индустриальной и последующим стадиям общественного развития не отменяло, но впитывало в себя институциональные достижения предыдущих эпох. Выявленные институционалистами механизмы кумулятивной причинности, path dependence и др. обеспечивали трансляцию технологий и поддерживали доминирующее положение институциональной матрицы, обусловленное в свое время климатическими особенностями.

Второй вопрос связан с самими климатическими показателями как потенциальными единицами анализа. В ходе работы обсуждались различные способы использования климатических данных. Принятые в мировой статистике процедуры сбора данной информации предполагают замеры параметров температуры и влажности в разных точках страны, но методика свода этих данных часто не раскрывается. Мы обсуждали возможности ограничиться показателями в районе столиц, комбинацией данных с крайних точек территории государства или расчетом среднего значения со всех замеряемых точек. Однако, соотнеся возможные затраты и результаты, мы решили использовать представленные выше данные. Хотя они представляют собой своего рода “среднюю температуру по больнице”, тем не менее эти показатели широко используются в межстрановых сопоставлениях, например, в экономической географии.

В этой же связи вставал вопрос о датах. Мы выбирали те показатели, которые характеризуют средние значения за долгосрочный период (1961–1999 и 1970–2011 гг.), поскольку таким образом удается сгладить годовые колебания температур и уровней

влажности, характерные для такого рода данных. Также поднимался вопрос и о том, что эти данные меняются, так как отмечается глобальное потепление (а до этого в истории были периоды глобального похолодания). В настоящее время распространяются “аномалии климата, неоднородные в пространстве и времени” [Цыганов, 2013], как утверждает академик В.М. Котляков, почетный президент Русского географического общества. Тем не менее мы вслед за большинством полагаем, что до настоящего времени колебания климата не изменили существенно распределение основных климатических зон по территории Земли, поэтому использованные в исследовании сглаженные данные о температурах и влажности за достаточно продолжительный период валидны.

Анализ полученных результатов по отнесению государств за пределами эталонной выборки к группе X- и Y-стран не выглядит неожиданным. Полученное разбиение создает хорошие основания для дальнейшей работы по нашему проекту – измерению соотношения X- и Y-институтов для выборочной совокупности стран.

Наконец, мы не можем не отреагировать на высказываемые соображения о том, что такие очевидные и, кажется, простые факторы, как особенности климата, можно использовать для объяснения столь сложных процессов институционального и социального развития. Можно слышать упреки в том, что это слишком большое упрощение ситуации. В ответ на это мы можем сказать, что предъявляем данные статистического эксперимента, который может быть проверен любым желающим. А также сошлемся на великих: как писал А. Эйнштейн, “чем проще наша картина внешнего мира и чем больше фактов она охватывает, тем сильнее отражает она в наших умах гармонию Вселенной” [Эйнштейн, 2003: 190].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бессонова О.Э., Кирдина С.Г., О’Салливан Р. Рыночный эксперимент в раздаточной экономике России. Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1996.
- Вапник В.Н., Червоненкис А.Я. Теория распознавания образов (статистические проблемы обучения). М.: Наука, 1974.
- Журавлев Ю.И., Рязанов В.В., Сенько О.В. “Расознавание”. Математические методы. Программная система. Практические применения. М.: Фазис, 2006.
- Ильин И. Жизненные основы федерации // Федерализм. Теория, практика, история. 1998. № 1(9). С. 180–193.
- Кирдина С.Г. Институт земельной собственности в России // Вопросы экономики. 2003а. № 10. С. 146–153.
- Кирдина С.Г. Институциональные матрицы и развитие России. Новосибирск: Ин-т экономики и организации промышленного производства СО РАН, 2001.
- Кирдина С.Г. Институциональные матрицы и развитие России. Введение в X- Y-теорию. М.–СПб.: Нестор-История, 2014.
- Кирдина С.Г. “Гражданское общество”: уход от идеологемы // Социологические исследования. 2012. № 2. С. 63–73.
- Кирдина С.Г. Методологический индивидуализм и методологический институционализм // Вопросы экономики. 2013б. № 10. С. 66–89.
- Кирдина С.Г. X-эффективность и X-экономики: синтез теоретических подходов // Экономический вестник Ростовского государственного университета. 2007. № 2. С. 9–26.
- Кирдина С.Г., Малков С.Ю. Два механизма самоорганизации экономики: модельная и эмпирическая верификация: Научный доклад. М.: Ин-т экономики РАН, 2010.
- Кириллюк И.Л., Волынский А.И., Круглова М.С., Кузнецова А.В., Рубинштейн А.А., Сенько О.В. Эмпирическая проверка теории институциональных матриц методами интеллектуального анализа данных // Компьютерные исследования и моделирование. М., 2015.
- Кравченко С.А. Сложный социум: востребованность поворотов в социологии // Социологические исследования. 2012. № 5. С. 19–29.
- Кравченко С.А. Становление сложного общества: к обоснованию гуманистической теории сложности. М.: МГИМО-Университет, 2012а.
- Кульпин Э. Феномен России в системе координат социоестественной истории // Иное. Хрестоматия нового российского самосознания. М.: Аргус, 1995. Т. 1. С. 213–250.

- Кульпин Э.С. Социоестественная история: предмет, метод, концепции. М.: Росс. открытый ун-т, Центр социоестественных исследований, 1992.
- Терин Д.Ф. “Запад” и “Восток” в институциональном подходе к цивилизации // Социологический журнал. 2001. № 4. С. 31–40.
- Цирель С.В. Еще раз о роли теории институциональных матриц // Социологические исследования. 2003. № 10. С.144–148.
- Цыганов А. Глобальное изменение климата: потепление или похолодание. ИТАР-ТАСС, Москва, 5 октября 2013. URL: <http://buvuu.ru/521-globalnoe-izmenenie-klimata-poteplenie-ili-poholodanie.html> (дата обращения: 15.03.2015 г.).
- Чичерин Б.Н. Опыты по истории русского права. М.: К. Солдатенков и Н. Щепкин, 1858.
- Эйнштейн А. Эволюция физики. М.: Тайдекс Ко, 2003.
- Acemoglu D., Robinson J. Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity, and Poverty. N.-Y.: Grown Publishers, 2012.
- Beck U. Risk Society Revisited: Theory, Politics and Research Programmes // B. Adam, U. Beck, J. van Loon (eds). The Risk Society and Beyond: Critical Issues for Social Theory. London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage Publications. 2000. P. 211–229.
- Cortes C., Vapnik V. Support-vector network // Machine Learning. 1995. № 20(3). P. 273–297.
- Earle T. Political Domination and Social Evolution // Ingold T. (ed.). Companion Encyclopedia of Anthropology. London: Routledge, 1994. P. 940–961.
- Kirdina S. From Marxian School of Economic Thought to System Paradigm in Economic Studies: The Institutional Matrices Theory // Montenegrin Journal of Economics. 2012. Vol. 8. № 2. October. P. 53–71.
- Kirdina S. New systemic institutional approach for comparative political and economic analysis // Review of Radical Political Economy. 2013. September. Vol. 45. № 3. P. 341–348.
- Kuznetsova A.V., Kostomarova I.V., Sen'ko O.V. Modification of the Method of Optimal Valid Partitioning for Comparison of Patterns Related to the Occurrence of Ischemic Stroke in Two Groups of Patients // Pattern Recognition and Image Analysis. 2014. Vol. 24, Is. 1, January. P. 114–123.
- Senko O.V., Kuznetsova A.V. The Optimal Valid Partitioning Procedures // “InterStat”, Statistics in Internet. 2006. URL: <http://interstat.statjournals.net/YEAR/2006/articles/0604002.pdf> (дата обращения: 18.09.2014).
- Service E. Primitive Social Organization: an Evolutionary Perspective. N.Y.: Random House, 1962.
- Sokoloff K., Engerman S. Institutions, Factor Endowments, and Paths of Development in the New World // Journal of Economic Perspectives. 2000. Vol. 14. № 3. P. 217–232.
- Steward J. Theory of Culture Change. Urbana: University of Illinois Press, 1955.
- Stinchcombe A.L. Economic Sociology. N.-Y.: Academic Press, Inc., 1983.
- Urry J. Climate Change and Society. Cambridge Polity Press, 2011.