

Жуков Д.С., Лямин С.К., Канищев В.В. Эвристический потенциал фрактального моделирования процессов включения южнорусского фронта в состав России в XVII – середине XIX вв. // Границы и пограничье в южнороссийской истории. Материалы Всероссийской научной конференции. 2014. С. 233-248.

(Рукопись, представленная для публикации в сборнике.)

Д.С. Жуков, В.В. Канищев, С.К. Лямин (г.Тамбов)

Эвристический потенциал фрактального моделирования процессов включения южнорусского фронта в состав России в XVII – середине XIX вв.¹

В современной исторической науке все более укрепляется мнение, что изучение многих событий и явлений прошлого представляет собой, по существу, моделирование. Во-первых, историки никогда не выявят все свидетельства прошлого по причине их отсутствия в принципе или безвозвратной утраты. В частности, это относится к историческим процессам раннего Нового времени, протекавшим на окраинах Российского государства. Во-вторых, при исследовании огромных массивов источников Нового и Новейшего времени историку приходится субъективно отбирать, так сказать, посильный материал для анализа определенных проблем. В такой ситуации выходом является эвристический поиск оптимальных методов работы с выборками исторических данных и построение адекватных моделей, стремящихся к максимально полному объяснению генеральной совокупности фактов. Одним из таких методов является фрактальное моделирование исторических процессов.

При определении фронта как предмета исследования мы исходим из того, что на определенном этапе истории некая территория абсолютно нетождественна будущей метрополии, а через какой-то исторический отрезок она становится полностью однородной частью «материнского» государства и общества. Применительно к территории Юга Центральной России мы основываемся на том, что до середины XVI в. земли южнее Рязанского княжества не входили в состав России, а к середине XIX в. территория между Окой и Доном стала органической частью Российского государства и общества. В течение 300-летнего периода между этими моментами рассматриваемые земли являлись зоной фронта, которая постепенно втягивалась в состав метрополии.

Цель исследования – создание компьютерной модели средствами фрактальной геометрии процесса включения южного фронта в состав России, выяснение эвристического потенциала модели.

Географические рамки исследования. Основная фронтальная территория: Воронежская, Курская, Орловская, Пензенская, Тамбовская губернии. Прилегающие территории: Область Войска Донского, Саратовская, Рязанская и Тульская губернии. Разделение территории исследования на две части предпринято именно в эвристических целях. Априори мы исходим из того, что существовала основная зона фронта, которая должна исследоваться в первую очередь, а также прилегающие территории, которые стали южнорусским фронтом либо раньше и соответственно раньше стали тождественной частью Русского государства (Рязанская и Тульская губернии), либо оставались фронтальной территорией после середины XIX в. (Область Войска Донского, Саратовская губерния). В ходе экспериментов с моделью мы надеемся уточнить признаки южнорусского фронта, особенности его включения в состав метрополии.

База данных, на основании которой проводилось моделирование, содержит 7210 записей с формализованными сведениями по 14-ти индикаторам, по 103-м уездам, по 5-ти хронологическим

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научного проекта № 14-01-00355 «Русский фронт: политические, социальные и экономические аспекты (Юг России в XVI – конец XVIII в.)», а также при поддержке Министерства образования и науки России, проект № 33.956.2014/К

срезах периода середины XVII в. – конца XIX в. Начальный момент определен тем, что в середине XVII в. появилась «основная зона фронта», в которой шло создание оборонительной системы юга Русского государства и хозяйственное освоение Дикого поля. Конечный момент предопределен эвристическими задачами. Если хронологический период до середины XIX в. мы исследуем посредством привлечения конкретно-исторических и смоделированных данных на нескольких временных срезах (середина XVII в., начало XVIII в., середина XVIII в., конец XVIII в., середина XIX в.), то на конец XIX в. мы создаем только смоделированные данные. Смысл такого подхода заключен в выявлении возможностей фрактального моделирования потенциальных стратегий исторического развития тех или иных явлений и процессов. В дальнейшем возможна верификация смоделированных данных материалами конкретно-исторического характера.

Стремясь продолжить подходы И.Д. Ковальченко, Л.И. Бородкина, Ассоциации «История и Компьютер» к изучению истории количественными методами, мы попытались использовать модели, дающие возможность определить вероятные разнообразные стратегии, потенциал развития изучаемых объектов, явлений, процессов.

В России исследования по тематике моделирования для историко-политологических нужд сосредоточены в нескольких центрах, связанных с Ассоциацией «История и компьютер» и исследовательским направлением «Клиодинамика», а также в некоторых других лабораториях и сообществах. [5–9, 14, 20] Собственные разработки авторов связаны с использованием для моделирования средств фрактальной геометрии [2–4]. Подходы и инструментарий фрактальной геометрии успешно применяются во многих естественных науках и прикладных отраслях знания. В последние десятилетия фрактальная методология осваиваются и в социально-экономических, гуманитарных отраслях знания. Но в большинстве исследований речь идёт об утверждении самоподобия разных уровней рассматриваемых социальных и политических систем в принципе, в виде общетеоретических построений. Насыщение фрактальных моделей конкретно-историческим материалом пока редкое явление. Мы стремимся к созданию фрактальных моделей исторических процессов – моделей, обладающих способностью обобщать и объяснять конкретно-исторические факты, генерировать исторические реконструкции.

Тот вариант фрактального моделирования, который мы развиваем, позволяет исследователю переход системы из одного качественного состояния в другое, сравнивать начальные и конечные состояния системы. Такие эвристические возможности этой модели соответствуют нашим задачам и предмету нашего исследования. Ведь фронтальная динамика – это не просто движение границы, это трансформация пространства, переход в новое качество. Фронт – это территория, которая на определенном этапе истории абсолютно нежизнеспособна будущей метрополии, а через какое-то время становится полностью однородной частью «материнского» государства и общества. Фрактальное моделирование, среди прочего, предполагает изучение аттракторов эволюции системы – мы можем реконструировать движение системы к некому конечному устойчивому состоянию.

История пограничных территорий Российского государства имеет значительную историографию, касающуюся формирования поселений, социально-профессиональной структуры, строительства оборонительных линий. Эта историография во многом связана с изучением и освоением южных окраин России в XVII–XVIII вв. [12, 13, 15]. Положения, наблюдения, обобщения авторов соответствующих работ, опубликованный ими фактический материал стали основой для формализации конкретных показателей и факторов нашей модели, а также для верификации смоделированных данных, посредством их сравнения с результатами, полученными традиционными методами исторической науки.

Модель динамики фронтальных территорий мы разработали на основе ОФМП – общей фрактальной модели перехода. Сама эта модель и некоторые её приложения изложены в ряде наших статей [10,11].

Математический аппарат модели (мы условно назвали её ФронтФрактал) основывается на процедурах, описанных Бенуа Мандельбротом для построения алгебраических фракталов [1]. Эти же процедуры можно использовать для исследования динамики системы в фазовом пространстве. Классические методы были модифицированы для реализации задач моделирования конкретных изучаемых объектов.

Смысловым центром нашей модели фронта является соотношение двух базовых тенденций развития территории. Во ФронтФрактале различные состояния системы в каждый момент времени представляются посредством изображающей точки в двумерном фазовом пространстве (координаты этой точки соответствуют величинам двух ключевых характеристик системы, откладываемых на осях фазового пространства). А именно:

H_x – уровень социально-экономической освоенности территории (степень хозяйственной освоенности, заселённости, инфраструктурной развитости территории безотносительно к её этнополитической принадлежности).

H_y – степень вовлечения территории в сферу военно-политического контроля метрополии, вовлечённость территории в «русский мир» (степень принадлежности общества территории к русской/православной общности). «Русский мир» используется в этой работе не в качестве некоего строгого понятия, а как рабочее обозначение, которое в дальнейшем будет уточняться и которое подразумевает здесь социо-политическую общность, являющуюся в то время центром формирования будущего российского государства и общества.

H_x отмечается на оси x ; H_y – на оси y . Определим также, что при $x=0$ культурная освоенность территории минимальна, а при $x=2$ – максимальна. И, напротив, при $y=0$ вовлечённость территории в «русский мир» максимальна, а при $y=2$ – минимальна.

Во ФронтФрактале точку в фазовом пространстве модели можно интерпретировать как некоторое качественное состояние отдельно взятой территории (езда) в рамках фронта. Компьютерная программа-фракталопостроитель может генерировать изображения конечных точек – аттракторов системы. Аттракторы дают представление о наиболее вероятных и комфортных исходах развития системы под воздействием управляющих факторов модели.

Различные области фазового пространства могут иметь некоторый качественный смысл – то есть фазовое пространство можно разметить (рис. 1). Сочетание двух градаций (сильной и слабой) двух характеристик даёт четыре типа состояния системы, условно обозначенные как Т, О, М, Н (ТОМН). Положение каждой точки можно качественно интерпретировать в зависимости от «разметки» фазового пространства. Получаемые изображения симметричны относительно осей x и y . Поэтому качественный смысл изображений, строго говоря, заключён в одной четверти (любой одной четверти) построения, ограниченной «полу»-осями.

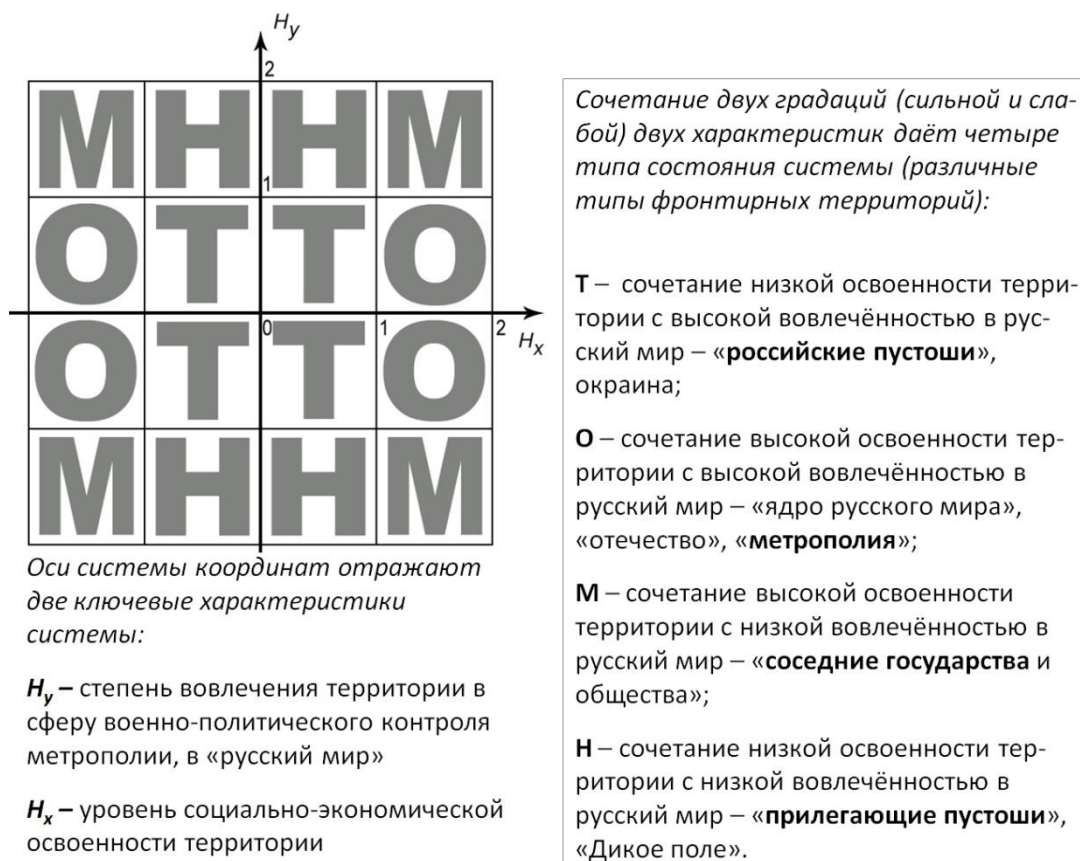


Рис. 1. Разметка фазового пространства ФронтирФрактала.

Под воздействием некоторых факторов та или иная фронтальная территория объективно стремится перейти из одного типа в другой (или остаться в исходном типе). Эти эволюции территорий мы можем установить, сравнивая бассейны (начальные состояния) и аттракторы (идеальные конечные состояния). Различные перемещения точки в рабочем пространстве модели можно интерпретировать определённым образом. Общие интерпретации основных теоретически вероятных перемещений (эволюций) обозначены на рисунке 2.

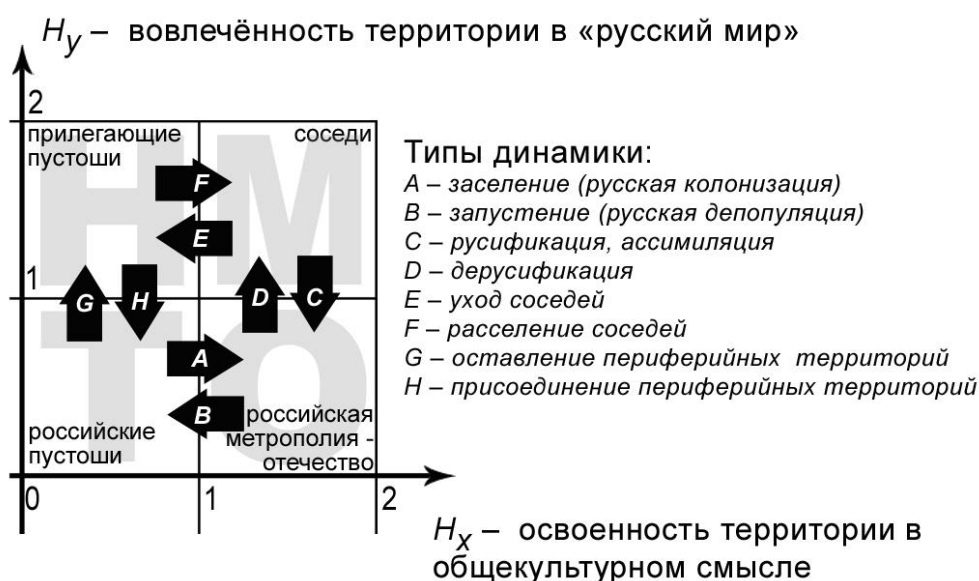


Рис. 2. Качественные смыслы перемещений точки в рабочем пространстве модели (общая характеристика), верхняя правая четверть фазового пространства модели.

Этот рисунок, пожалуй, наиболее наглядно демонстрируем эвристические возможности фрактального моделирования. Исходя из его логики, мы должны предполагать теоретически вероятные «парные» типы динамики системы. Но как историки мы знаем, что в зоне южнорусского фронта XVII–XIX вв. практически не было таких процессов, как, например, запустение, дерусификация, оставление периферийных территорий. Но все-таки подобная постановка вопросов важна для поиска «нелинейных эффектов», на которые обычно историки в поисках типичного обращают малое внимание.

Рассмотрим управляющие факторы модели.

Z^2 – внутренняя «инерция» системы;

A – «человеческий фактор» – демографическое давление «русского мира» (миграция из метрополии + ассимиляция аборигенов + прирост колонистов, взятый в соотношении с приростом аборигенного населения).

Рассматривая «человеческий фактор», мы предлагаем учитывать несколько обстоятельств. Мы принимаем плотность населения в качестве одного из важнейших показателей вовлечённости фронтального социума в социальную среду «отечества» (метрополии). Для анализа фронтальной динамики важен тот момент, когда плотность на вновь осваиваемой территории уравнивается с аналогичным показателем метрополии. Причём, в расчёт берётся плотность населения, создаваемой за счет представителей метрополии. При изучении фронта необходимо учитывать также масштабы ассимиляции аборигенов. В условиях заселения юга России в XVI–XVII вв. наиболее очевидным показателем русификации местного населения было крещение в православную веру.

C – внешние импульсы по отношению к системе – можно рассматривать как двуединство:

d_c – факторы, препятствующие/поощряющие освоение территории в общекультурном смысле;

k_c – факторы, препятствующие/поощряющие вовлечению территории в «русский мир».

Модель ФронтФрактал делает возможным применить инструменты фрактального моделирования к исследованию конфигурации фронта, поскольку он не связан с формальными границами, может иметь сложные очертания. Фронт, который является подвижным феноменом, можно представить как эволюцию типов фронтальных территорий. Мы можем провести серию экспериментов по определению этих типов. В конечном счёте, такое исследование позволило бы типизировать фронтальные территории по их динамике относительно самого фронта.

Сущность поставленных экспериментов заключается в том, что мы вводим в программу значения управляющих факторов по некоторому узду за некоторый хронологический срез и получаем аттрактор развития узда к следующему хронологическому срезу. Каждый аттрактор – точка в фазовом пространстве модели – выражает состояние территории, к которому она стремится под воздействием управляющих факторов. Положение каждой точки можно качественно интерпретировать в зависимости от «разметки» фазового пространства.

Для определения величины управляющих факторов модели мы использовали несколько индикаторов.

Индикаторы для A («человеческий фактор»):

– этнический состав (доля русского населения) (A_1),

– религиозный состав населения (доля православных) (A_2).

Индикаторы для k_c (факторы, препятствующие/поощряющие вовлечению территории в «русский мир»):

– геополитическая и военно-стратегическая привлекательность/ непривлекательность территории для российского государства (K_{ct}),

– уровень лояльности/сопротивления местного населения, отсутствие или наличие протестных выступлений (K_{c2}),

– состояние естественных путей сообщения (доступность территории) (K_{c3}).

Индикаторы для d_c (факторы, препятствующие/поощряющие освоение территории в общекультурном смысле):

– наличие/отсутствие управляемых коммуникаций (ямские и почтовые тракты, «царская дорога», речные пристани и т.п.) (D_{c2})

– отсутствие/наличие ценных природных ресурсов (D_{c3})

– условия для развития торговли (D_{c4}).

Исходные величины индикаторов были изначально выражены в шкале от 0 до 1 включительно. Эти величины – результат экспертных оценок, которые были даны в результате обобщения огромного массива источниковых и исследовательских данных. Поскольку большинство этих данных, особенно для периода XVII–XVIII вв. являются не достаточно четкими для абсолютных количественных измерений, относятся ко «множеству допустимых решений», эти результаты стали проявлением эвристических поисков. В целом можно сказать, что, чем выше уровень того или иного индикатора (чем ближе состояние изучаемой территории к состоянию метрополии), тем ближе его величина к 1. Например $K_{c2} = 1$ означает, что население территории максимально лояльно по отношению к центральной власти.

Для формализации известного состояния территории мы также подобрали такие индикаторы, которые поддаются количественному измерению или обоснованной экспертной оценке:

– геополитическая вовлечённость территории в российское государство (H_{y1});

– плотность населения (H_{x1});

– этнический состав населения (доля русского населения) (H_{y4})

– религиозный состав населения (доля православных) (H_{y5})

– доля социальных слоёв, характерных для общества метрополии (H_{y6})

– доля распаханых земель (по отношению к распашке в метрополии) (H_{x2});

– развитие дорог в направлении «фронтир-метрополия» (H_{y2});

– развитие торговли с метрополией (H_{y3});

– развитие городов как административных и социально-экономических центров (H_{x4}).

Зона геополитических интересов Русского государства уже с середины XVI в. простиралась до Азовского и Черного морей. Но реальное включение юга Восточной Европы в состав России заняло много десятилетий. Исходя из этого, мы предлагаем к фронтиру в самом широком виде относить те земли, куда хотя бы высылались постоянные сторожи. В более узком смысле мы относим к фронтиру те территории, которые постепенно прикрывались оборонительными чертами и становились частью государственной системы.

При определении индикаторов геополитической вовлечённости фронтирных территорий мы исходили из того, что получаемые решения относятся к множеству допустимых решений. Так, расположение в зоне фронта сторож мы рассматриваем как минимальное проявление контроля России над данной территорией. В шкале экспертных оценок, в которой за 1 мы принимаем полный государственный контроль над территорией, наличие сторож можно оценить как 0,1. Главное в данном случае подчеркнуть, что какое-то влияние государства в этой зоне есть, но оно минимально.

Факты существования воеводского правления на территории южных оборонительных рубежей XVI–XVII вв. мы предлагаем оценивать как 0,6, считая роль государства здесь существенной, но не «100-процентной». Воеводы еще не могли полностью контролировать подведомственную территорию [15]. Полное включение рассматриваемой территории в состав

Российской империи произошло уже в XVIII в., когда разросся государственный аппарат, способный, так сказать, повседневно управлять жизнью недавней окраины. Конечным моментом этого процесса можно считать образование губерний в конце XVIII в. Степень контроля над территориями, вошедшими в губернии, мы предлагаем оценивать как 1. Сохранение автономных регионов типа Области Войска Донского говорит о том, что зона фронта сместилась на самый юг Восточной Европы.

Плотность населения на изучаемой территории в принципе поддается сколько-нибудь точному вычислению только с конца XVIII в., когда в период Генерального межевания и образования губерний стали измеряться земельные площади целых уездов. В ходе подворных переписей XVII в. фиксировались только размеры земельных владений. Общая площадь уездов, в которых оставались участки «дикого поля», никем не определялась. При этом земли к югу от Белгородской черты до начала XVIII в. (кроме указаний на наличие бортных и рыбных ужожаев) вообще не описывались. Ландратские и ревизские переписи XVIII в. фиксировали только население отдельных уездов Юга России. Ввиду отсутствия точных данных о территории и населении каждого уезда рассматриваемой территории в XVII – начале XVIII вв. мы решили опереться на материалы Б.Н. Миронова о плотности населения Европейской России по природным зонам страны на 1678 и 1719 гг. [18, с.45]. Эти материалы недостаточно «чёткие» для поуездного анализа, но приемлемы для фрактального моделирования. По ним мы определили соотношения плотности населения в зоне фронта и «старом» Центре. Например, для середины XVII в.: 1 – лесная зона, в которой располагался «старомосковский» Центральный район; 0,9 – северная и западная лесостепь, заселявшаяся русскими с XVI в. и ранее; 0,3 – лесостепная зона, заселявшаяся в XVII в. к северу от Белгородской черты; 0,03 – малозаселенная южная лесостепь и степь (как бы другой порядок цифр: примерно в 10 раз меньше, чем в защищенных чертой землях).

С середины XVII в. всё подпадавшее под переписи население считалось российскими подданными. Категории населения, по которым косвенно можно определить коренных жителей территории фронта и другие «инородные» для метрополии элементы, впервые стали фиксироваться в материалах ревизий, где нередко упоминались служилые черкасы (этнические украинцы), «новокрещенные» (в основном из мордвы и татар), «ясашные иноверцы» (мордва, татары, другие народы Поволжья) и т.д. Уже материалы 1-й ревизии дают конкретные цифры этих категорий, которые можно преобразовать в индикаторы для модели и определить точную долю русских от единицы. Экспертные оценки доли «инородных» элементов в зоне фронта оказались «удобными» для XVII в., применительно к которому мы не имеем точных цифр. В 0,95 оценивалась малая доля «инородцев», в 0,51 – просто преобладание русских в населении, 0,49 – просто преобладание инородцев в населении.

Религиозный состав населения фронта во многом совпадал с национальным. До середины XIX в. численность российских иноверцев отдельных уездов определить трудно. Более-менее точно к неправославным можно отнести ясачных людей, которые, как правило, были некрещеными. Малороссияне и черкасы являлись в массе своей православными. Поэтому можно говорить о том, что в конфессиональном плане людей, тождественных населению метрополии, в зоне фронта проживало больше, чем в национальном. Но приходится помнить о том, что после крещения у местного нерусского населения сохранялось национально-культурное своеобразие. А среди русских в относительно вольной зоне фронта имелась определенная доля староверов и сектантов, что было менее выражено в районах старого Центра. Эти моменты можно изучить по этнографическим описаниям и полицейским данным XVIII–XIX вв., когда процесс включения фронта в российское государство и общество завершился.

Хотя количественные данные о численности неправославного населения фронта приходится чаще вычислять косвенно, мы утверждаем, что эти данные достаточны для моделирования, во всяком случае - для утверждений типа «православные составляли более половины населения» (0,51), «православные составляли значительную часть населения (0,49)», «православные составляли незначительную населения (0,1)». Такие утверждения не противоречат духу «модельной» эвристики.

Южная часть Центра России была привлекательна для государства и общества метрополии и с социально-экономической точки зрения. Выход на плодородные черноземы позволял преодолеть существенные проблемы русского земледельческого социума, сложившиеся в междуречье Волги и Оки к началу XVII в. В хозяйственном смысле окончательное освоение фронтальных территорий произошло примерно к середине XIX в., когда завершилась в целом распашка степных и лесостепных пространств к северу от среднего Дона (района Воронежа). Поскольку точных поученных данных о степени распашки земли в зоне фронта для периода XVII–XVIII вв. не имеется, для определения этого показателя мы решили использовать данные Б.Н. Миронова о структуре природных угодий Европейской России по природным зонам. [19, с.338]. Для старого Центра мы решили взять данные по лесной полосе, где, например, к концу XVII в. доля пашни составляла 22% от всех угодий. Учитывая большую степень распашки в южной части лиственных лесов («старомосковский центр»), для этой территории мы приняли значение удельного веса пашни в 25% и приравнивали его к экспертной оценке 1. В этот же период в лесостепной полосе доля пашни в природных угодьях равнялась 20% (экспертная оценка 0,8). Но это можно отнести только к территории севернее Белгородской засечной черты. К югу от нее долгое время жить и пахать официально запрещалось. Но, как показано в исследованиях Ю.А. Мизиса и Д.А. Ляпина, на этой территории и в условиях запрета велась хозяйственная деятельность в виде освоения бортовых угодьев. Для этой части лесостепи XVII в. мы предлагаем экспертную оценку в 0,1 как показатель минимальной экономической освоенности российскими людьми территории к югу от оборонительных линий.

Важным показателем социально-экономического втягивания зоны фронта в состав метрополии является превращение городов из военно-административных крепостей без посадов в социально-экономические центры. Считаем достаточным для фрактального моделирования оценить такие города, возведенные в середине XVII в., как 0,1 (минимум экономической жизни). На территории фронта находились города, основанные как крепости в конце XVI в. – начале XVII в. Они еще не утратили к середине века значения крепостей, но уже приобрели некоторые черты локальных социально-экономических центров. Эта группа была ближе к старым русским городам, чем к городам зоны фронта. Поэтому их индикатор был определен в 0,8. Старые города, полноценные с социально-экономической точки зрения, мы предлагаем принять за 1.

Города-крепости XVI–XVII вв., обретшие к началу XVIII в. соответствующий социально-экономический статус, также приобрели экспертную единицу. Однако часть фронтальных городов-крепостей после утраты оборонительного значения не обрела посадов. Поэтому мы определили их индикатор как 0,6 (больше города, чем села).

Еще одним существенным показателем включения фронтальной зоны в социально-экономическую систему метрополии служит географическая направленность торговли. Учитывая, что всероссийский рынок явно не сформировался до XIX в., мы вообще не можем говорить о полном включении этой зоны в общие рыночные связи. Поэтому при изучении фронта средствами фрактального моделирования в эвристическом плане нам представляется оптимальным установить момент, когда торговля населения фронта с метрополией стала преобладающим направлением. В конце XVI–XVII вв. такая связь очевидно и прочно существовала у дворцовых волостей и старых русских городов на западе зоны фронта. Таким городам и уездам присваивалась экспертная оценка 1. Остальное население этой зоны тоже торговало со старым центром страны, но эта торговля имела спорадический характер и небольшие масштабы. Для городов-крепостей, возникших в XVII в., но быстро приобретших торговое значение, мы предлагаем оценку в 0,7. Эти города с 1720-х гг. стали устойчиво обеспечивать крупные поставки хлеба и других сельхозтоваров из черноземной полосы в нечерноземную зону, а также на Северо-Запад Российской империи [16]. Их дальнейшую динамику мы решили показать добавлением по 0,1 для каждого изучаемого отрезка времени. К концу XVIII в. эти города стали торговыми центрами своих уездов и более широких центрально-русских территорий. Они обрели индикатор 1.

Важным показателем освоения зоны фронта является смена социального состава населения зоны. Во второй половине XVI–XVII вв. здесь можно выделить две группы жителей: 1) типичные для пограничья служилые люди; 2) связанные с метрополией дворцовые и монастырские крестьяне. В принципе, численность этих категорий населения источники

позволяют посчитать. И все-таки для периода вплоть до первой четверти XVIII в., приходится работать, говоря метафорически, с нечёткими множествами. Мы решили принять за 1 такой состав населения, который полностью связан с метрополией. Соответственно ситуация, когда «фронтирное» население составляло более половины обитателей территории, оценивается нами в 0,5, что свидетельствует о существенной нетождественности в социальном плане фронта и метрополии.

С калиброванной и верифицированной фрактальной моделью мы можем ставить компьютерные эксперименты, просчитывая различные варианты развития при различных исходных условиях или различных значениях факторов. Это соответствует духу эвристики, во многом направленной на поиск оптимальных решений вопросов, связанных с обработкой не всегда четких данных. Эксперименты проводились с помощью специальной программы-фракталопостроителя Модернофрактал 5.1, разработанной для реализации ОФМП (общей фрактальной модели перехода). Подробнее о программе – на сайте разработчика Центра фрактального моделирования ineternum.ru.

В качестве примеров мы приводим результаты моделирования процесса включения фронтирных территорий в состав России на начало XVIII в. по трем регионам, которые в тот момент находились на разных стадиях процесса.

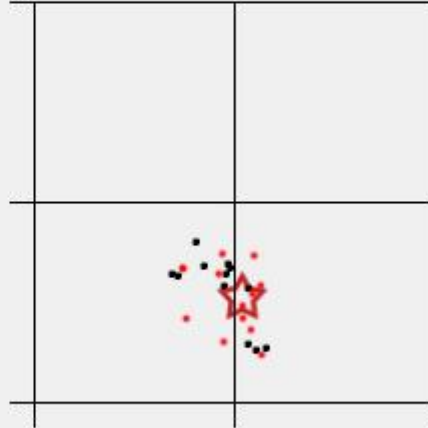
Мы свели в одной плоскости аттракторы всех уездов этих регионов. Изображения даются только в правой верхней четверти, т.к. во всех остальных четвертях они идентичны.



Рис. 3. Результаты компьютерных экспериментов, Тульская губерния.

Уезды Тамбовской губернии

Чёрные точки - полученные в результате моделирования аттрактора развития территорий на начало XVIII века под воздействием управляющих факторов конца XVII века. Красные точки - верификационные данные (известные состояния территорий на начало XVIII века (по экспертным оценкам)). Звёздочка - среднее арифметическое верификационных данных.

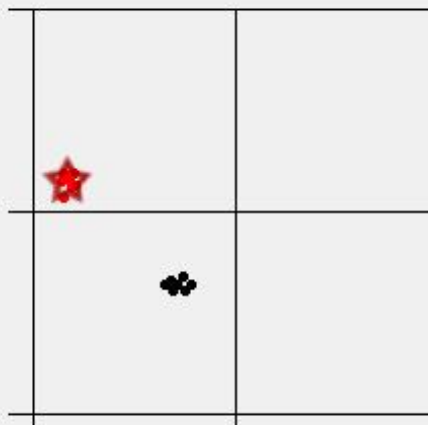


Область Т = наши пустоши
Область О = метрополия
Область М = соседи
Область Н = прилегающие пустоши

Рис. 4. Результаты компьютерных экспериментов, Тамбовская губерния.

Уезды Области войска Донского

Чёрные точки - полученные в результате моделирования аттрактора развития территорий на начало XVIII века под воздействием управляющих факторов конца XVII века. Красные точки - верификационные данные (известные состояния территорий на начало XVIII века (по экспертным оценкам)). Звёздочка - среднее арифметическое верификационных данных.



Область Т = наши пустоши
Область О = метрополия
Область М = соседи
Область Н = прилегающие пустоши

Рис. 5. Результаты компьютерных экспериментов, Область Войска Донского.

Приведённые изображения свидетельствуют, что по двум губерниям (рисунки 3 и 4) смоделированные состояния уездов соответствуют состояниям, полученным на основании экспертных оценок. Это указывает на надёжность модели, которая достаточно четко показала полное включение тульских земель в состав метрополии уже к началу XVIII в., а в тамбовских землях «увидела» переходный момент во втягивании в состав российского государства и общества. В случае с Областью Войска Донского (рисунок 5) мы обнаружили существенное расхождение модельных и экспертных данных. Само по себе это не означает ошибку в модели. Напротив, это хороший источник гипотез об альтернативах, о нереализованном потенциале развития, о некоторых эксклюзивных факторах, которые вынуждали территории развиваться вне общей логики. Донской регион по результатам моделирования к началу XVIII в. попал в категорию «русские пустоши». В этой категории он является самым неосвоенным и наименее вовлечённым в «русский мир» регионом. Экспертные оценки относят его к категории «прилегающие пустоши». Мы можем сделать предположение, что Область Войска Донского имела потенциал более глубокого освоения и вовлечения в российскую жизнь (это показывает моделирование), однако в силу некоторых факторов этот потенциал к началу XVIII в. не был реализован полностью.

Источники и литература

1. Mandelbrot B.V. The Fractal Geometry of Nature. New York: W.H. Freeman and Company, 1982.
2. Zhukov D.S., Kanishchev V.V., Lyamin S.K. Fractal modeling of historical dynamics of frontier territories: the heuristic potential // Fractal simulation (English ed.). 2013. №1.
3. Zhukov D.S., Lyamin S.K. Computer fractal modeling and politological analysis of the destruction of traditional informal institutions // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). 2013. №7.
4. Zhukov D., Kanishchev V., Lyamin S. Fractal modeling of historical demographic processes // Historical Social Research. 2013. Vol. 38. №2. P. 271–287.
5. Алексеев В.В., Бородкин Л.И., Коротаев А.В., Малинецкий Г.Г., Подлазов А.В., Малков С.Ю., Турчин П.В. Международная конференция «Математическое моделирование исторических процессов» // Вестник Российского фонда фундаментальных исследований. 2007. №6. С.37–47.
6. Бородкин Л.И. Методология анализа неустойчивых состояний в политико-исторических процессах // Международные процессы. 2005. №1.
7. Бородкин Л.И. Фрактальные измерения Клио // Историческая информатика. 2012. №1.
8. Бородкин Л.И., Гарскова И.М. Историческая информатика: перезагрузка? // Вестник Пермского университета. Сер. История. 2011. №2. С. 5-7.
9. Гринин Л.Е., Коротаев А.В., Марков А.В. Макроэволюция в живой природе и обществе. М.: УРСС, 2008.
10. Жуков Д.С., Канищев В.В., Лямин С.К. Исторические приложения фрактального моделирования // Историческая информатика. Информационные технологии и математические методы в исторических исследованиях и образовании. 2013. №1 (3). С. 71–82.
11. Жуков Д.С., Канищев В.В., Лямин С.К. Фрактальное моделирование историко-демографических процессов. М., Тамбов: Ineternum; Издательский дом ТГУ, 2011.
12. Загоровский В.П. История вхождения Центрального Черноземья в состав Российского государства в XVI веке. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1991.
13. Ляпин Д.А. На степном пограничье: Верхний Дон в XV–XVII веках. Тула, 2013.
14. Малков А.С., Малинецкий Г.Г., Чернавский Д.С. О математическом моделировании исторических процессов: аграрные общества // Круг идей: модели и технологии исторических реконструкций. Москва, 2008.
15. Мизис Ю.А. Воевода Московского царства. (Р.Ф. Боборыкин на государевой службе). Тамбов, 2012.
16. Мизис Ю.А. Формирование рынка Центрального Черноземья во второй половине XVII – первой половине XVIII вв. Тамбов, 2006.
17. Мизис Ю.А., Кащенко С.Г. Проблема формирования русского фронта на юге России в XVI – первой половине XVIII в. В отечественной историографии // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер.2: История. 2011. №1. С. 9–16.

18. Миронов Б.Н. Благополучие населения и революции в имперской России: XVIII – начало XX века. СПб., 2010.
19. Миронов Б.Н. Социальная история России периода империи (XVIII – начало XX в.). СПб., 1999. В 2 тт. Т.1.
20. Нефёдов С.А. Демографически-структурный анализ социально-экономической истории России. Екатеринбург: Изд. УГГУ, 2005.
21. Резун Д.Я., Шиловский М.В. Сибирь, конец XVI – начало XX века: фронт в контексте этносоциальных и этнокультурных процессов. Новосибирск, 2005.
22. Тернер Ф. Дж. Фронт в американской истории. М., 2009.