18. Управление риском: Риск. Устойчивое развитие. Синергетика. М.: Наука, 2000.

19. Подлазов А.В. Парадигма самоорганизованной критичности // Препринт ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, 1995. № 86.

20. Мун Ф. Хаотические колебания. М.: Мир, 1990.

21. Смирнов А.В. Государство, общество, справедливость: энергетический подход // Философия и право. Материалы Международной научно-практической конференции. 28 февраля 2006 г. СПб.: Издательство СПбГУП, 2006. С. 108-110.

22. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа. СПб.: Изд. СПбГТУ, 1997.

23. Петухов А.Ю. Математическое моделирование сложных социальных систем и процессов. Системный социально-энергетический подход // Материалы третьей международной научно-практической конференции «Современные проблемы гуманитарных и естественных наук». М., 2010. С. 171-177.

24. Колобов О.А., Петухов А.Ю. Фрактальный метод в применении к политическим и общественным системам // Вестник Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского. 2010. № 6. С. 268-273.

25. Гуц А.К., Коробицын В.В. и др. Математические модели социальных систем // Учебное пособие. Омск: Омский гос. Университет, 2000.

26. Holyst J.A., Kasperski K., Schwei3tger F. Phase transitions in social impact models of opinion formation // Physica. 2000 v.A285. p. 199-210.

27. Holyst J.A., Kasperski K., Schweitger F. Phase transitions in social impact models of opinion formation // Los Alamos E-preprint: candmat/0004026 (2000) – http://www.lanl.gov/abs/cond-mat/0004026

28. Holyst J.A., Schweitger F. Vjdelling Collective Opinion Formation be means of active Brownian particles // Los Alamos E-preprint: adap-org/991005v2(2000) – http://www.lanl.giv/abs/adap-org/991005

29. Петухов А.Ю. Винеровские процессы в сложных социальных системах // Материалы II Международной научно-практической конференции «Теория и практика в физико-математических науках». М., 2011. С. 49-55.

30. Петухов А.Ю. Моделирование манипуляций массовым сознанием на основе когнитивных алгоритмов // «Нелинейная динамика в когнитивных исследованиях-2011»: материалы международной молодёжной конференции. Нижний Новгород, ИПФ РАН, 2011. С.169-170.

31. Петухов А.Ю. Моделирование манипуляций сознанием масс в политическом процессе с помощью коммуникационного поля // Вестник Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, 2011. № 6. С. 326-331

32. Петухов А.Ю. Моделирование коммуникационного поля в социальной системе с помощью социально-энергетического подхода // Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Современные проблемы гуманитарных и естественных наук». М., 2011. С. 18-26.

Д.С. Жуков, В.В. Канищев, С.К. Лямин

D.S. Zhukov, V.V. Kanishchev, S.K. Lyamin

Фрактальное моделирование демографических процессов в российском аграрном социуме (1926 – 1939 гг.)

Fractal modeling of demographic processes in Russia's agrarian society (1926 – 1939)

Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение 14.B37.21.0953 «Климат, природная среда и аграрное общество на юге Центральной России в XVII-XX вв.».
Исследование выполнено также при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 12-06-31111 мол_а.

Аннотация, abstract: В статье представлены результаты моделирования средствами фрактальной геометрии динамики демографических процессов в сельских населённых пунктах Тамбовского региона в 1926 – 1939 годах.

The paper presents the results of the modeling by means of fractal geometry. The subject of modeling - dynamic of demographic processes in rural areas of the Tambov region in 1926 - 1939.

Авторы, authors: Жуков Д.С. – Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, кандидат исторических наук, доцент кафедры международных отношений и политологии , ineternatum@mail.ru

Канищев В.В. – Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, доктор исторических наук, профессор, valkan@mail.ru

Лямин С.К. – Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, кандидат исторических наук, доцент кафедры Российской истории, laomin@mail.ru

Zhukov, D.S. – Tambov State University, Tambov, Russian Federation, PhD in History, Associate Professor of the International Relations and Political Science Department, ineternatum@mail.ru

Kanishchev, V.V. – Tambov State University, Tambov, Russian Federation, Doctor of History, Professor, valkan@mail.ru

Lyamin, S.K. – Tambov State University, Tambov, Russian Federation, PhD in History, Associate Professor of the Russian History Department, laomin@mail.ru

Ключевые слова, keywords: фрактал, компьютерная модель, историческая демография

fractal, computer model, historical demography

УДК 902

Модель Демофрактал, как правило, выстраивается вокруг изучения соотношений (и динамики) двух бинарных ключевых свойств системы. Ранее для периода «классического» аграрного общества, которое в целом в земледельческих губерниях типа Тамбовской просуществовало до 1920-х гг., в качестве таковых мы выделили две интерсубъективные интенции – стремление к продолжению рода (рождаемость) и стремление к выживанию (сокращение смертности)[1].

Механическое движение (миграции) в традиционных социумах было невелико, и мы позволяли математически пренебрегать им. Для периода, начавшегося в середине 1920-х гг., миграционное движение в российской деревне принимает значительные размеры и должно учитываться при анализе демографических процессов. В такой ситуации мы прибегли к существенной корректировке фазового пространства Демофрактала. Учитывая невозможность отбросить показатели рождаемости и смертности, для сохранения четырехчленного разбиения такого пространства мы решили рассматривать их через интегральный показатель естественного прироста. Для учета не только естественного, но и механического демографических процессов приходится формулировать более широкие показатели. Мы полагаем, что таковыми могут быть рост числа сельских населенных пунктов (социумов) и сокращение их населения[2].

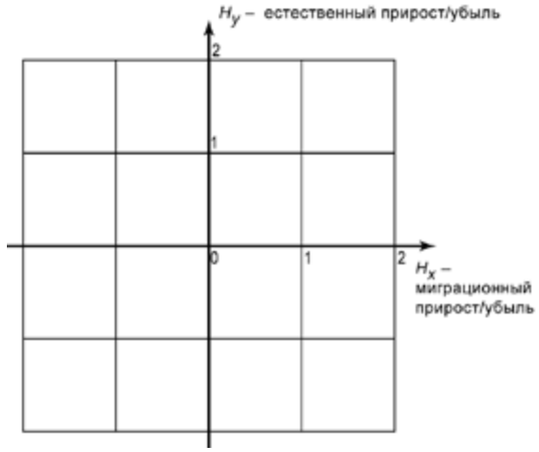
Определим, как соотносятся модельные и естественные величины тенденций. Минимально возможное модельное значение по оси *x* (тенденция естественного прироста/убыли) *x=0*, максимальное *x=2*. В прежней версии мы определили, что используем значение максимальной смертности 146 ‰, а рождаемости 138 ‰. Исследовательская практика показала, что небольшой разницей между численными величинами этих индикаторов можно пренебречь и, соответственно, усреднить их до 142 ‰. Это удобно тем, что в этом случае *y=1* (пограничная, переходная точка) будет соответствовать абсолютному равенству рождаемости и смертности 71‰. Таким образом, в точке *y=1* естественный рост/убыль равен 0 ‰. Y=2 будет соответствовать смертности 0‰, а рождаемости 142‰ (то есть максимальная тенденция к приросту). Аналогично обнаружим «естественное» значение точки *y=0*: смертность 142‰, а рождаемость 0‰.

Следующий вопрос: как установить шкалу для миграционного прироста/убыли? Естественно предположить, что минимум этой тенденции (то есть наибольшая убыль) не может быть больше 142‰ (то есть максимальная смертность). Значит *x=0* соответствует 0‰ иммиграции при 142‰ эмиграции. Это позволяет рассчитать переходную точку равенства миграции и эмиграции: *x=1* соответствует 71‰ иммиграции при 71‰ эмиграции, т.е. 0‰ миграционного роста/убыли. Следовательно, максимум тенденции *x=2* соответствует 142‰ иммиграции при 0‰ эмиграции. Конечно, миграционный приток может быть сам по себе сколь угодно большим, но при определённых размерах этого притока (более 142‰) уже можно говорить о создании нового поселения (или о реколонизации территории). При этом утрачивают смысл все расчёты величины иммиграции относительно прежних величин народонаселения и его естественного роста/убыли. Поскольку приток жителей в «угасавшие» в целом в 1920-1990-е гг. сельские населенные пункты традиционной земледельческой полосы России не мог быть каким-то значительным, о «реколонизации» речь может идти только теоретически.

1 Жуков Д.С., Канищев В.В., Лямин С.К. Фрактальное моделирование историко-демографических процессов. Тамбов, 2011.

2 Жуков Д.С., Канищев В.В., Лямин С.К. Корректировка фазового пространства Демофрактала с учетом принципиальных изменений демографического поведения крестьянства // Ineternum. 2011. № 2.

Рисунок 1. Разметка фазового пространства Демофрактала для периодов после 1926 г.



Структурирование фазового пространства Демофрактала

Фазовое пространство Демофрактала необходимо структурировать, разметить. Мы сделаем это двумя различными способами и совместим обе разметки. Разметка должна соответствовать «естественной» типологии конкретно-исторических демографических стратегий.

Традиционная для ОФМП[1] четырёхчастная структуризация основывается на том факте, что так называемая единичная линия отделяет различные качественные состояния системы – так осуществляется разбиение фазового пространства модели на четыре области, которые мы условно обозначаем Т, О, М, Н .[2]

Естественный прирост/убыль в сочетании с миграционной убылью/прирост даёт другие четыре типа (стратегии) движения народонаселения. Для описания этих стратегий воспользуемся обычными для модели обозначениями областей – ТОМН (см. рисунок 2). Каждая из областей

1 ОФМП - общая фрактальная модель перехода, предложенная авторами математическая модель трансформации некоторых социально-политических систем. Математический аппарат модели содержит итерируемую формулу, включающую комплексные числа, а также ряд математических условий, которые позволяют отождествить геометрический смысл операций над комплексными числами с результатами нуклеарных взаимодействий факторов модели. Система представляется как точка, координаты которой (они же – две части комплексного числа) соответствуют величинам двух значимых характеристик системы. Итерируемая формула

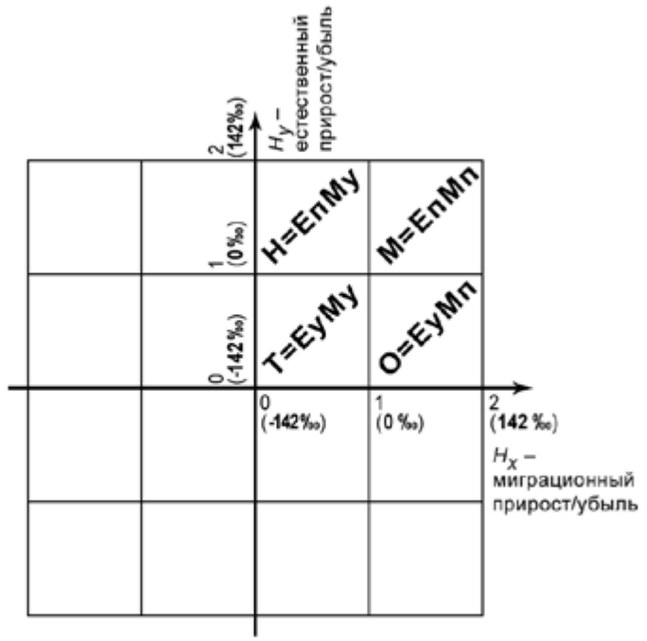
$$Z_{n+1} = Z_n^2 A + C$$

генерирует череду чисел, которая задаёт траекторию точки (в частности, её исходное положение и аттрактор) в двухмерном фазовом пространстве, то есть описывает эволюцию системы по двум её ключевым характеристикам. Эта процедура представляет собой построение алгебраического фрактала. Программное обеспечение для компьютерной реализации ОФМП было разработано Ю.И. Мовчко. Программа позволяет получать и изучать изображения бассейнов системы (совокупности исходных состояний) и её аттракторов в фазовом пространстве. Эти инструменты позволяют составить представление о динамике системы и более того – прогнозировать эту динамику.

2 Рабочее пространство модели (совокупность тестируемых точек комплексной плоскости, которая играет роль фазового пространства) изначально размечено в соответствии с предустановленными областями «Т», «О», «М», «Н» (ТОМН). Эти области обозначают различное соотношение моделируемых бинарных характеристик системы и могут быть качественно интерпретированы как наиболее обобщённые типы состояний (совокупности состояний) системы. Качественные смыслы разметки ТОМН симметричны относительно осей.

представляет собой сочетание различных величин двух тенденций. Сохранение разметки ТОМН является одним из элементов, обеспечивающих преемственность модели с предшествовавшим периодом, для изучения которого использовался аналогичный способ разметки.

Рисунок 2. Конкретно-исторические интерпретации областей фазового пространства Демофрактала



Область М = ЕпМп (естественный прирост, миграционный прирост).

Область Н = ЕпМу (естественный прирост, миграционная убыль).

Область О = ЕуМп (естественная убыль, миграционный прирост).

Область Т = ЕуМу (естественная убыль, миграционная убыль).

Область М(ЕпМп) – это стратегии социумов, в которых наблюдается и естественный и миграционный прирост. Это социумы-концентраторы, которые вырвались вперёд благодаря экономическому росту и диверсификации, улучшению качества жизни. Они становились привлекательными для мигрантов и, вместе с тем, обеспечивали хорошие условия для естественного воспроизводства (большая плодовитая база, доступная и качественная медицина и пр.). Для аграрного социума рассматриваемого периода – это районные центры, которые уже переставали быть обычными селами, но еще не стали городами, а также, может быть, центральные поселения самых передовых колхозов, совхозов, МТС.

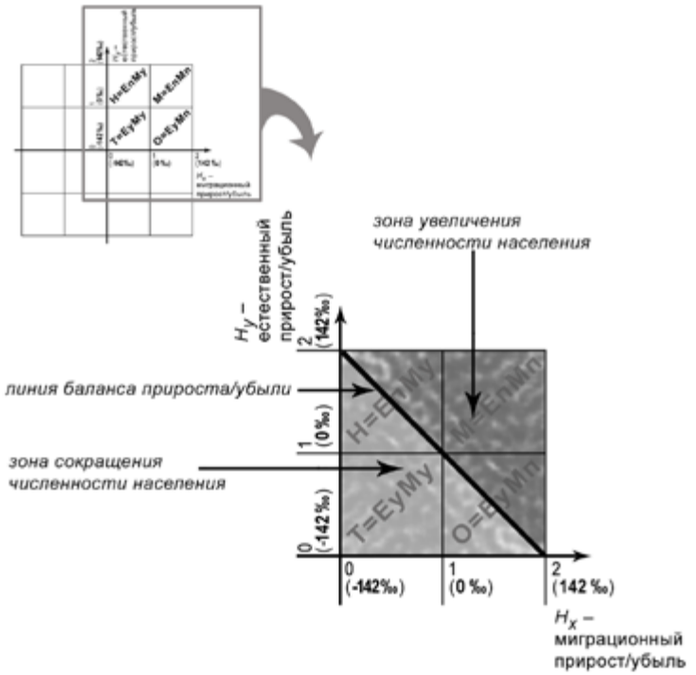
Область Н(ЕпМу) содержит стратегии социумов, которые являются «успешными демографическими донорами». Миграционный отток здесь обеспечивается (в той или иной мере) естественным ростом населения.

Область О(ЕуМп) – теоретически, это демографические реципиенты, в которых естественная убыль населения компенсируется (в той или иной мере) миграционным притоком. Условно говоря, это область колонизации или реколонизации, в которой происходит постепенная смена «коренного» населения «пришлым». У нас нет реальных образцов сельских поселений Тамбовской области, в которых «вымиравшее» коренное население существенно сменялось пришлым. В реальности речь идет о молодых поселениях, возникших в период землеустройства первой половины 1920-х гг. или в процессе колхозного строительства 1930-х гг., в которых в момент основания естественный прирост был равен нулю и весь прирост был обеспечен переселенцами на новое место.

Наконец, область Т(ЕуМу) содержит стратегии упадка. Эти социумы сокращаются вследствие естественной убыли и эмиграции, являются «вымирающими демографическими донорами». Как правило, в отличие от типа Н(ЕпМу), социумы типа Т(ЕуМу) теряют не «лишнее» население. Реальных образцов поселений, сочетавших естественную и механическую убыль, для периода 1926-1939 гг. мы не знаем. Но твердо относим к этому типу полностью исчезнувшие между двумя переписями поселения в результате переселения жителей на новые места. Поскольку мы строим модель не только для периода 1926-1939 гг., но и для следующих отрезков истории сельских населенных пунктов, учитывается, что примерно в 1960-е гг. помимо выезда молодежи в сельской местности начинает наблюдаться и отрицательный естественный прирост стареющего населения.

Второй способ разметки фазового пространства Демофрактала основан на некоторых дополнительных построениях. Проведём в каждой четверти рабочего пространства две диагонали и рассмотрим, как обычно, правую верхнюю четверть. Диагонали пересекаются в точке (1;1). В этой точке и естественный и миграционный прирост/убыль составляют 0‰. Окончания диагоналей также имеют одинаковые по модулю координаты 142‰.

Рисунок 3. Линия баланса прироста/убыли



Обе диагонали являются линиями баланса. На предыдущем этапе исследования мы смогли построить только одну линию такого рода – линию гомеостазиса.

Из центра системы координат выходит линия баланса тенденций. На всём её протяжении величины естественного роста/убыли и миграционного роста/убыли равны.

Линию, которая соединяет две другие вершины рассматриваемого квадрата, можно было бы назвать линией равенства прироста/убыли. Зона, которая расположена справа от этой линии, состоит из точек, в которых наблюдается или только прирост (и миграционный и естественный), или прирост (миграционный или естественный) превосходит убыль (миграционную или естественную). Это зона увеличения численности населения. Зона, расположенная левее линии баланса прироста/убыли, может быть названа зоной сокращения численности населения. Здесь во всех точках или убыль превосходит рост, или наблюдается только убыль. На самой линии прирост и убыль равны.

Линию равенства прироста/убыли можно наложить на стандартную разметку ТОМН. Эта линия разобьёт две области Н(ЕпМу) и О(ЕуМп) на две под-области или подтипа. Действительно, области О и Н содержат разнонаправленные тенденции (и рост и убыль). Рост и убыль могут быть сбалансированы, а могут быть разбалансированы. Следовательно, получаем новые под-области (см. рисунок 4):

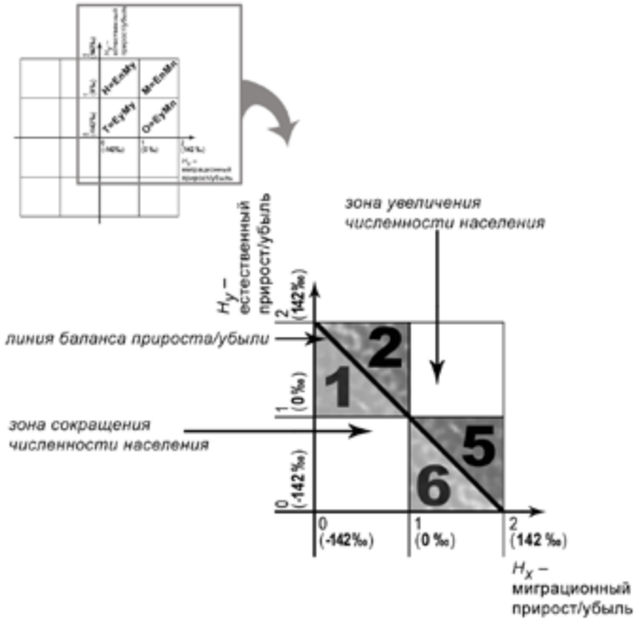
Н(ЕпМу)/1 – естественный прирост не компенсирует миграционную убыль;

Н(ЕпМу)/2 – естественный прирост компенсирует и перекрывает миграционную убыль;

О(ЕуМп)/5 – миграционный прирост компенсирует и перекрывает естественную убыль;

О(ЕуМп)/6 – миграционный прирост не компенсирует естественную убыль.

Рисунок 4. Зоны сокращения и увеличения численности населения



Линия баланса тенденций делит области М (ЕпМп) и Т (ЕуМу) на две под-области каждую. А именно (см. рисунок 5):

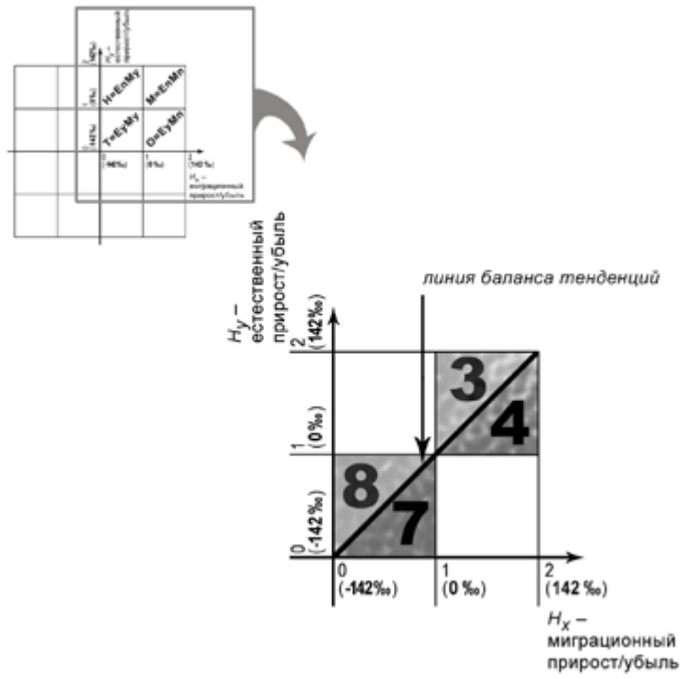
М(ЕпМп)/3 – естественный прирост больше, нежели миграционный прирост.

М(ЕпМп)/4 – миграционный прирост больше, нежели естественный прирост.

Т(ЕуМу)/7 – миграционная убыль меньше, нежели естественная убыль.

Т(ЕуМу)/8 – миграционная убыль больше, нежели естественная убыль.

Рисунок 5. Линия баланса тенденций



Управляющие факторы: качественные смыслы D_c, K_c, A

Один из ключевых вопросов построения обновлённой модели: определение управляющих факторов.

Параметр A мы предлагаем оставить в прежнем определении (A – природный фактор. Не только «внешне»-природный (экологический), но и «внутри»-природный (физиологический).) Обратим внимание, что в обновлённой модели, очевидно, всё большую роль будет играть социально-экономическая аттрактивность/репеллентность (способность привлекать или отталкивать) территории как своего рода «внутри»-социальный фактор.

Фактор K_c определим через преобразование прежней модели[1]. Поскольку две интенции

1 В модели предшествовавшего периода K_c представлял собой средства контроля над коллективным выживанием (рождаемостью), а D_c – средства контроля над индивидуальным выживанием (смертностью).

прежней модели рассматриваются через новую интегральную тенденцию (естественный прирост/убыль), то и факторы, воздействующие ранее на две интенции, мы сведём в один интегральный фактор K_c.

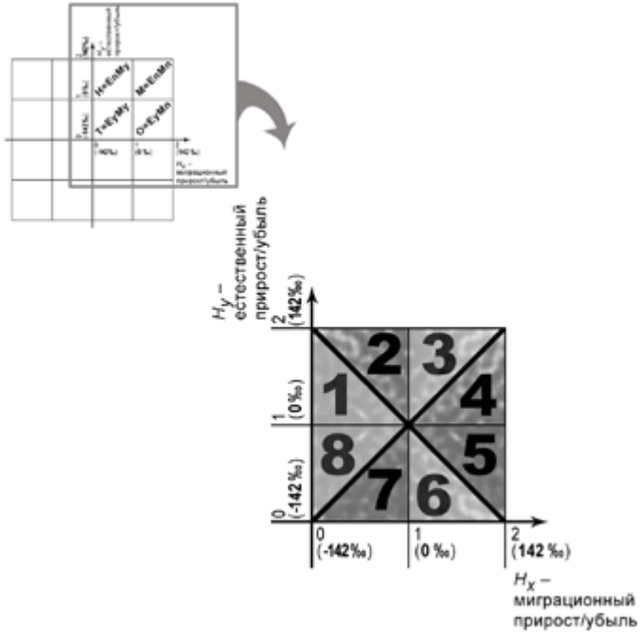
Поэтому примем, что K_c представляет совокупность средств контроля над потребностью в детях и потребностью в индивидуальном выживании (смертностью). Иначе говоря, это совокупность средств контроля (поощряющих или угнетающих) над естественно-демографическим ростом/убылью населения.

Действительно новым (точнее – полностью переопределённым) фактором является D_c. Но поскольку этот фактор является компонентом двуединого внешнего импульса $C(D_c; K_c)$, то мы можем определить D_c по аналогии с K_c, но в приложении к новой тенденции x (Напомним, что, в соответствии с математической сущностью модели, D_c действует преимущественно вдоль оси x). Следовательно, D_c представляет совокупность средств контроля (поощряющих или угнетающих) над миграционным ростом/убылью населения.

Для исследуемого периода (1926-1939 гг.) K_c следует всегда считать «поощряющим» (стимулирующим естественный рост населения). Конечно, мера такого «поощрения» могла быть разной и даже нулевой, но мы не можем утверждать, что аграрное общество того времени было чётко ориентировано на «дестимулирование» и рождаемости, и индивидуального выживания.

Сложнее ситуация с фактором D_c. Мы должны предположить, что направление воздействия D_c на систему в некоторых поселениях могло быть «поощряющим», а в некоторых – «угнетающим». Это необходимо учитывать при расчете входных данных для моделирования.

Рисунок 6. Разметка фазового пространства Демофрактала (объединённое изображение)



Направление воздействия D_c на систему будем выставлять по индикатору «место» (см. приложение 1). Если «место»= «рц» или «н»[1], то D_c направлен во-вне (то есть способствует миграционному росту), так как данные статусы поселения указывают на то, что оно привлекало мигрантов. Если «место»= «о» или «и»[2], то D_c направлен внутрь и является своего рода миграционным депрессором (фактором, способствующим понижению того или иного параметра), так как способствует миграционному оттоку и сокращению населения.

Следующий вопрос: какие индикаторы выбрать для вычисления величин факторов, упомянутых выше? Точнее сказать: как связать эти факторы с уже имеющимися историко-статистическими данными?

Для индикатирования K_c предлагаем использовать «уровень медицинского обслуживания» (позиция «Мед.пункт» в имеющейся БД).

Для индикатирования D_c предлагаем использовать «статус поселения» (позиция «Место» в БД) и «уровень принудительной миграции» (позиция «Раскулач» в БД).

Для индикатирования параметра A используем экспертные оценки об изменении этого параметра относительно предшествовавшего

1 Экспертная оценка соотношения порядковых (исходных) и интервальных величин для индикаторов, привлечённых для формализации факторов модели
Индикатор «Место»
рц - районный центр, привлекает иммигрантов,
0 – обычное поселение, сравнительно много эмигрантов,
н – новое поселение, заселенное иммигрантами, давшими определенный естественный прирост,
и – исчезнувшее поселение ввиду эмиграции
Индикатор «Раскулачивание»
р – просто раскулачивание (в среднем 3,5%),
рс – раскулачивание сильное в бывших антоновских поселениях (в среднем 6,5%)
Индикатор «Мед. пункт»
рб – районная больница (охватывала райцентр и ближайшие поселения одного сельсовета), хорошее медобслуживание, индекс – 0,8; (от 1)
б., ф. - участковая больница, фельдшерский пункт, медобслуживание чуть ниже хорошего, индекс - 0,75;
б., амб. - участковая больница, амбулатория, медобслуживание еще чуть ниже хорошего, индекс - 0,70;
б., р.д. - участковая больница, родильный дом, медобслуживание еще и еще чуть ниже хорошего, индекс - 0,67;
б, а.п. – участковая больница, акушерский пункт, медобслуживание еще, еще, еще чуть ниже хорошего, индекс - 0,64;
б – участковая больница, медобслуживание еще, еще, еще, еще чуть ниже хорошего, индекс - 0,6;
ф, р.д. - фельдшерский пункт и родительный дом, медобслуживание выше среднего, индекс – 0,56;
ф, а.п. - фельдшерский пункт и акушерский пункт, медобслуживание чуть выше среднего, индекс – 0,53;
ф – фельдшерский пункт, среднее медобслуживание, индекс – 0,5;
амб., р.д. – амбулатория, род. Дом, медобслуживание чуть ниже среднего индекс – 0,46;
амб., а.п. – амбулатория и акушерский пункт, медобслуживание еще ниже среднего, индекс – 0,43;
амб. – амбулатория, медобслуживание выше слабого, индекс – 0,4;
а.п., р.д. – акушерский пункт, родительный дом, медобслуживание еще чуть выше слабого, индекс – 0,3;
р.д. – родительный дом, медобслуживание чуть выше слабого, индекс – 0,25;
а.п. – акушерский пункт, медобслуживание слабое; индекс - 0,2
0 – отсутствие современного медобслуживания, индекс – 0,1
См. также приложение 1.

2 См. приложение 1 или предшествующую сноску.

периода, а также валовый рост населения. В подавляющем большинстве поселений мы не можем отделить естественный рост/убыль от миграционного. Однако очевидно, что население росло (и за счёт рождений и за счёт переселений) в местах более благоприятных (и в экономическом, и в физическом смыслах) для жизни.

Экспертная оценка по данному периоду не дифференцирована территориально и рассчитана, исходя из следующих соображений. Поскольку комплекс «всадников Апокалипсиса» прекратил действовать, то должен был произойти, как минимум, откат к прежнему значению благоприятствования/агрессивности среды ($A = 0,24$). Можно предположить, что экономико-технологическое развитие общества увеличило благоприятствование среды, однако возникли и новые негативные факторы. В середине 1920-х гг. качество почв и других природных ресурсов села не восстановилось на уровне начала XX в., а, наоборот, ухудшилось ввиду продолжения крестьянами хищнической обработки земли и пользования лесами, лугами, водами и почти полного исчезновения помещичьих хозяйств, в которых велась хоть какая-то рационализация. Поскольку баланс вновь возникших негативных и позитивных факторов не ясен, будем считать, что они взаимно компенсируются и оставим базовую оценку $A_{экспертное} = 0,24$.

Это совсем немного выше (благоприятнее), чем в начале XX века, когда $A=0,2$. $A_{экспертное}$ будет корректироваться вторым из упомянутых выше индикаторов для A.

Калибровку шкал (соотнесение шкал индикаторов со шкалами, принятыми в модели) мы осуществим на основе некоторых разнотипных эталонных поселений, для которых нам известны все значения входных факторов (то есть все значении индикаторов из БД) и все выходные данные (тип и величины прироста/убыли населения, размеры рождаемости, смертности, миграции/иммиграции и пр.). Более того, мы можем утверждать, что в эталонных сёлах идеальные (желаемые) демографические стратегии (которые, собственно, и показывает модель) совпадали с реально осуществлёнными. Это результат «хороших» условий, то есть таких условий существования, которые не содержали дополнительных (не учтённых в модели) существенных ограничений на реализацию желаемых стратегий.

Исходные и конечные данные по эталонным сёлам[1]

1. Поселок Искра Жердевского района.

Конечные данные:

Естественный прирост/убыль = 20,64‰.

Миграционный прирост/убыль = -8,07 ‰.

Валовый (естественный + миграционный) ежегодный рост населения 12,57 ‰.[2]

Исходные данные:

Направление воздействия на систему со стороны K_c – «поощряющее» («во-вне»).

Направление воздействия на систему со стороны D_c – «ограничивающее» («внутрь»).

Величина фактора A = экспертная оценка для всей выборки с поправкой на валовый рост населения: 12,57 ‰ (см. таблицу 1, формулы 1, 2)

1 Для расшифровки номинальных и порядковых величин индикаторов см. приложение 1.

2 Нам известно, что в 1926 году численность жителей Искры Жердевского района составляла 295 человек, а в 1936 году = 347 человек. Ежегодный валовый прирост/отток R населения рассчитаем по формуле $R=(P_t/P_0)^{1/t}$, где число лет в хронологическом периоде t, численность жителей населённых пунктов на начало (P_0) и численность на конец (P_t) указанного периода. Нам известно, что иммиграции в село не было. Эмиграция в целом между двумя датами составила около 10% (раскулачивание 7% + добровольная миграция 3%). В годовом исчислении миграционная убыль составила, таким образом, -8,07 ‰. Можем вычислить естественный прирост, который компенсировал отток населения и обеспечивал валовый рост: 8,07 ‰ + 12,57‰ = 20,64 ‰.

Величины индикатора для K_c: мед. пункт = ф,рд

Величины индикаторов для D_c: раскулачивание = рс; место = н. (Искру формально нельзя назвать «вновь созданным» после 1926 г. поселением; но поскольку оно было основано незадолго до этого года молодыми мигрантами, которые оставались в активном детородном возрасте в 1930-е гг., селение можно считать в демографическом смысле «новым», особенно в сравнении со старинными селами, имевшими к тому времени 200-300-летнюю историю).

2. с. Левые Ламки 2-е.

Конечные данные:

Естественный прирост/убыль = 7,89 ‰.

Миграционный прирост/убыль = 18,42 ‰.

Валовый (миграционный+естественный) ежегодный рост населения 26,31 ‰.

Исходные данные:

Направление воздействия на систему со стороны K_c – «поощряющее» («во-вне»).

Направление воздействия на систему со стороны D_c – «поощряющее» («во-вне»).

Величина фактора A = экспертная оценка для всей выборки с поправкой на валовый рост населения: 26,31 ‰.

Величины индикатора для K_c: мед. пункт = амб., р.д.

Величины индикаторов для D_c: раскулачивание = р; место = рц.

3. с. Малые Пупки.

Конечные данные:

Естественный прирост/убыль = 12,97‰.

Миграционный прирост/убыль = -43,88 ‰.

Валовый (естественный+миграционный) ежегодный рост населения - 30,91 ‰.

Исходные данные:

Направление воздействия на систему со стороны K_c – «поощряющее» («во-вне»).

Направление воздействия на систему со стороны D_c – «ограничивающее» («внутрь»), сильное.

Величина фактора A = экспертная оценка для всей выборки с поправкой на валовый рост населения: -30,91 ‰.

Величины индикатора для K_c: мед. пункт = рб (в самом селе больницы не было, но оно располагалось рядом с Сосновкой, где находилась районная больница, и с Правыми Ламками, где находились фельдшерский и акушерский пункты).

Величины индикаторов для D_c: раскулачивание = р; место = 0.

Для конвертации порядковых шкал, использованных для выражения некоторых индикаторов (например, индикатор «мед. пункт») в интервальные используем экспертные оценки, приведённые в Приложении 1. Затем, после процедуры калибровки, интервальные величины, принятые экспертом, переведём в интервальные величины, принятые в модели.

Калибровка Демофрактала

Посредством серии из более чем сотни экспериментов были получены предварительные калибровочные значения A, K_c и D_c для эталонных сёл: в разумных диапазонах величин управляющих факторов мы обнаружили такие комбинации, которые приводили социумы к определённому аттрактору. А именно мы знаем, что:

– для пос. Искры аттрактор демографической стратегии находится в зоне «**Н (ЕпМу)/2** – естественный прирост компенсирует и перекрывает миграционную убыль»;

– для Левых Ламок – аттрактор в зоне «**М (ЕпМп)/4** – миграционный прирост больше, нежели естественный прирост;

– для Малых Пупок – аттрактор в зоне «**Н (ЕпМу)/1** – естественный прирост не компенсирует миграционную убыль.

В результате этой начальной серии экспериментов мы отобрали в качестве исходного пункта для калибровки следующие результирующие изображения.

Рисунок 7. Искра: данные для калибровки

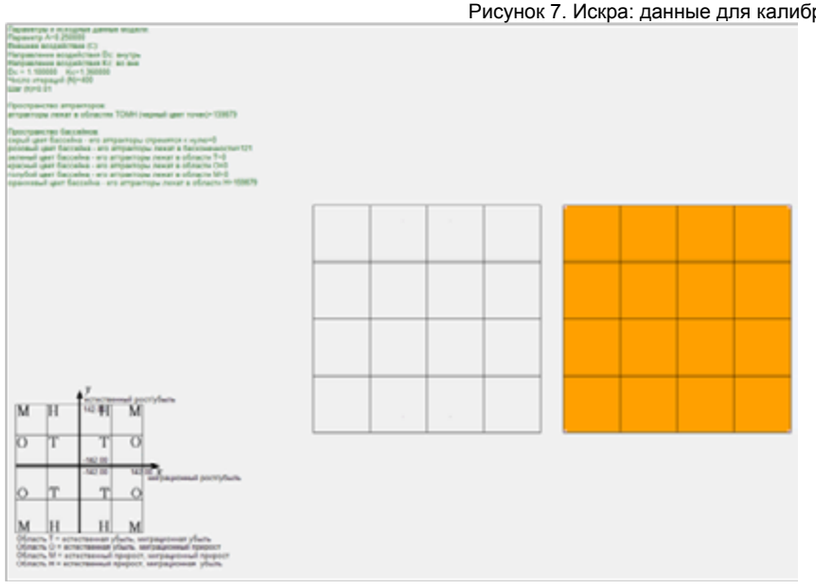


Рисунок 7. Левые Ламки: данные для калибровки

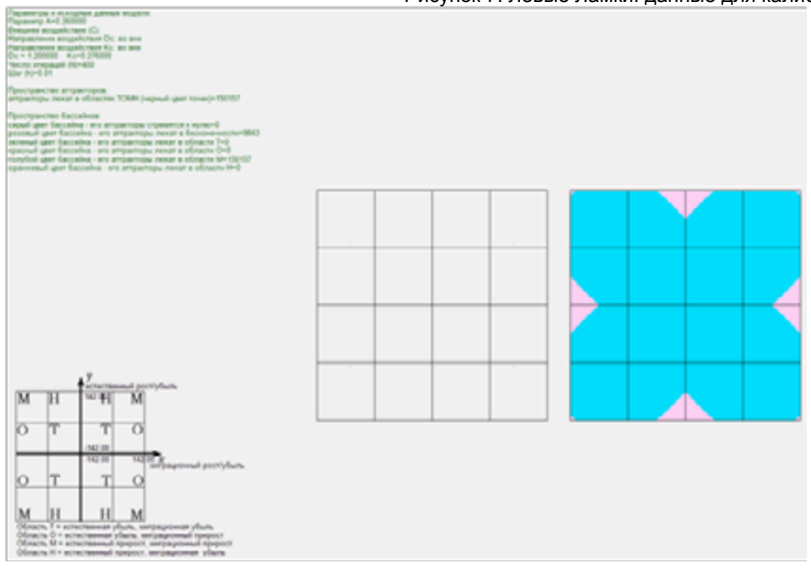
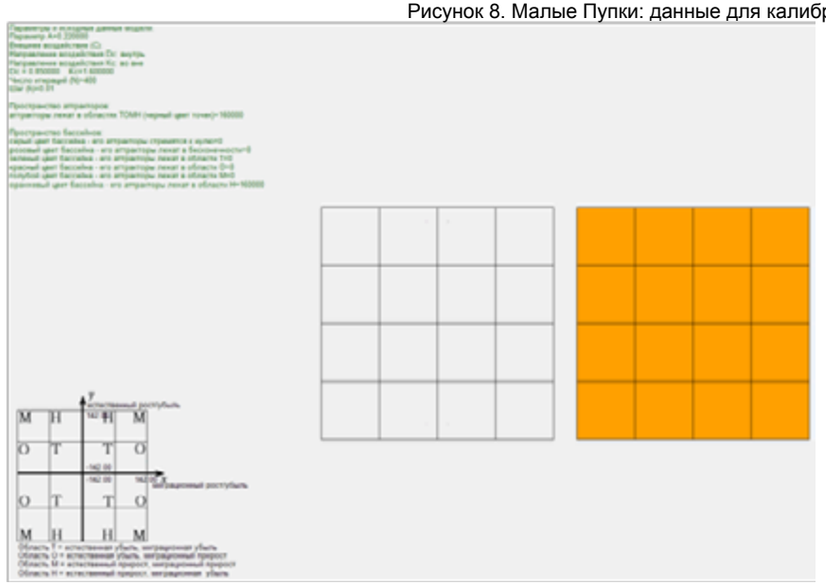


Рисунок 8. Малые Пупки: данные для калибровки



Полученные калибровочные данные для управляющих факторов были сопоставлены с реальными значениями управляющих факторов. Это сопоставление представлено в предварительной калибровочной таблице.

Проанализируем эту таблицу и на основе её данных получим формулы и иные соотношения для конвертации величин индикаторов в величины, выраженные при помощи шкал, принятых в модели. Заметим, что данная таблица имеет предварительный характер и, очевидно, после процедур усреднения соотношений должна возникнуть потребность скорректировать данные по каждому из эталонных сёл. Именно поэтому мы взяли несколько сёл, чтобы нивелировать локальные случайности.

Получим формулу для преобразования имеющихся данных в величину фактора *A*. $A_{экспертное}$, как упоминалось выше, зафиксировано на одном уровне для всех изучаемых социумов – это главный индикатор для определения *A*. Кроме него, есть корректирующий индикатор «валовый рост» – *A'*. Из калибровочной таблицы видно, что *A'* линейно увеличивает или уменьшает величину фактора *A* вокруг фиксированной экспертной оценки. Причём разброс незначителен: изменение *A'* на 0,01 единицу обеспечивалось в Искре 12,57 ‰ валового роста/убыли, в Левых Ламках – 13,155‰ валового роста/убыли, в Малых Пупках – 15,455‰ валового роста/убыли. В среднем 13, 96‰ давали изменение *A'* на 0,01 единицу. Следовательно, получаем формулу:

$$A=A_{экспертное} + A' \quad (1)$$

или

$$A= 0,24 + 0,01 *(R_{‰}/13,155) \quad (2)$$

где $R_{‰}$ - ежегодный средний валовый прирост/убыль, выраженный в промилле.

Таблица 1. Сводные предварительные (предположительные) данные для калибровки

	Искра		Левые Ламки 2-е		Малые Пупки	
	реальные данные	**предварительные модельные калибровочные данные (в скобках – окончательные данные)**	**реальные данные**	**предварительные модельные калибровочные данные (в скобках – окончательные данные)**	**реальные данные**	**предварительные модельные калибровочные данные (в скобках – окончательные данные)**
$A=A_{эксперт.}$ + A'(валовый рост/убыль)		0,25		0,26		0,22
$A_{эксперт.}$	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
A'	12,57 ‰	0,01	26,31 ‰	0,02	-30,91	-0,02
Направление воздействия K_c	во-вне (поощряющее рост населения)	во-вне (поощряющее рост населения)	во-вне (поощряющее рост населения)	во-вне (поощряющее рост населения)	во-вне (поощряющее рост населения)	во-вне (поощряющее рост населения)
Направление воздействия D_c	внутрь (ограничивающее)	внутрь (ограничивающее)	внутрь (ограничивающее)	внутрь (ограничивающее)	внутрь (ограничивающее)	внутрь (ограничивающее)
K_c = «мед. пункт»	1,3 (1,36)		0,3(0,276)		1,5 (1,6)	
мед. пункт ($M_{экспертное}$)	ф,рд (0,56 из 1)		амб,рд (0,46 из 1)		рб (0,8 из 1)	
D_c=(раскулачивание + место)/2	1,1 (1,1)		1,2 (1,2)		0,85 (0,85)	
раскулачивание	Рс		-	р	р	
место	н		рц	1,2	о	

Для поселений, возникших в конце исследуемого периода (статус «н» - новые), корректирующий индикатор (валовый рост населения) составляет аномально большие величины, даже если считать, что они созданы в самом начале рассмотренного периода. Однако очевидно, что эти поселения давали прирост и, как правило, создавались в более благоприятных условиях, чем в среднем по выборке. Поэтому значение фактора *A* было установлено на уровне базовой экспертной оценки плюс среднее положительное отклонение от базовой оценки. Отсюда имеем: *A (для «н») = 0,28 = 0,24 + 0,04*.

Рассмотрим процедуры расчета K_c. Мы приняли, что этот фактор имеет только один индикатор – «мед. пункт». Этот индикатор представлен в порядковой шкале, преобразованной в интервальную в результате экспертного изучения. Процедуру получения оценок можно считать «чистой», так как эксперт не опирался на знание о результатах калибровки. Шкала экспертных оценок заключалась в пределах от 0 до 1. (см. Приложение 1). Обозначим интервальную величину экспертной оценки для индикатора «мед. пункт» как $M_{экспертное}$.

Из калибровочной таблицы видно, что K_c и $M_{экспертное}$ соотносятся прямо пропорционально в Искре и Малых Пупках. Причём, очевидно, что экспертная шкала смещена относительно модельной на 0,8 единицы; совпадают также величины эталонных единиц обеих шкал. Следовательно, имеем:

если направление воздействия K_c = во-вне (поощряющее рост населения); направление воздействия D_c = внутрь(ограничивающее рост населения)

$$K_c = 0{,}8 + M_{экспертное} \qquad (3)$$

Заметим также, что средний базовый уровень *Dc* и *Kc* в предшествовавший период (до конца 1920-х гг.) составляет также 0,8 единиц.

Формула (3) не распространяется на Левые Ламки и прочие поселения, где поощрялась иммиграция. Математические ожидания (выявленные в серии предварительных экспериментов) для этой группы социумов составляют $K_{c\,(максимальное)} = 0{,}8$ $K_{c\,(минимальное)} = 0{,}08$. Вне этих рамок данные социумы ожидает диссипация. Это тип социумов, уже переходящих к модернизационной стратегии. Поэтому мы не распространяем на эту группу шкалирование, применённое к традиционным социумам.

Экспертная шкала находится в пределах от 0,1 до 1 единиц. Приравняв максимумы и минимумы обоих шкал, получим формулу:

если направление воздействия K_c = во-вне (поощряющее рост населения); направление воздействия D_c = во-вне (поощряющее рост населения):

$$K_c = 0{,}8 * M_{экспертное} \qquad (3)`$$

Для расчета D_c используются два индикатора: «место» (то есть демографический статус поселения с точки зрения наличия или отсутствия привлекательности для иммиграции) и «раскулачивание» (величина принудительной эмиграции «кулаков»). Пользуясь данными из предварительной калибровочной таблицы, мы можем соотнести порядковые значения индикаторов и интервальные калибровочные значения D_c.

Индикатор «место» вполне логично соотносится с величинами D_c. Нам остаётся лишь экстраполировать данные в незаполненных ячейках. При такой экстраполяции будем учитывать, что направления «внутрь» и «во-вне» не являются знаками «-» или «+» и определяются вне зависимости от порядка.

Таблица 2. Таблица соотнесения Dc, «место» и «раскулачивание»

Порядковые значения индикатора	Интервальные модельные значения (место; раскулачивание)
Место – M_i	
рц - районный центр, привлекает иммигрантов	1,2
н – новое поселение, заселенное иммигрантами, давшими определенный естественный прирост	1,1
о – обычное поселение, сравнительно много эмигрантов,	0,85
и – исчезнувшее поселение ввиду эмиграции	0,6 (экстраполированная величина)
Раскулачивание – P_i (только если направление воздействия D_c внутрь(ограничивающее))	
Р – раскулачивание обычное	0,95
Рс – раскулачивание сильное (в бывших «антоновских» селах)	1,1

Вместе с тем, в определении интервальных значений индикатора «раскулачивание» есть одно существенное расхождение. Малые Пупки и Левые Ламки имеют порядок «р», но калибровочное значение этого порядка у Левых Ламок 1,05 с направлением «во-вне», а у Малых Пупок 0,85 с направлением «внутрь». Очевидно, для Левых Ламок существенным оказался их статус райцентра по индикатору «место». Это и вызвало миграционный приток, компенсировавший миграционную убыль от раскулачивания. Это должно означать, что индикатор «раскулачивание» имеет существенно меньшее влияние по сравнению с индикатором «место».

Мы учли это обстоятельство. Во-первых, только индикатор «место» определяет направление воздействия D_c на систему. Во-вторых, индикатор раскулачивание значим только для тех поселений, для которых направление D_c установлено как ограничивающее; напротив, в поселениях, которые стимулировали иммиграцию, учитывать раскулачивание как показатель оттока не имеет смысла.

Формула для расчёта величины фактора D_c:

если направление воздействия D_c = внутрь (ограничивающее рост населения)

$$D_c = (M_i + P_i)/2 \qquad (4)$$

если направление воздействия D_c = во-вне (поощряющее рост населения)

$$D_c = M_i \qquad (4)`$$

Результаты моделирования

Исходные данные для моделирования получены из БД, в состав которой входили 3127 поселений Тамбовского региона. Период, за который представлены данные: 1926 – 1939 годы. Из 3127 поселений 835 относятся к категории «и» (исчезнувшие). Размер выборки, которая была использована для моделирования, 10% от генеральной совокупности. Выборка случайная.

Для всех социумов выборки мы провели компьютерные эксперименты: в Демофрактал были внесены величины управляющих факторов и получены изображения аттракторов и бассейнов. За редким исключением, область бассейнов оказалась одноцветной и нерассечённой, а аттракторы концентрировались

в одной точке. Это представляется весьма логичным, поскольку обычный микросоциум села имел единственную стратегию движения народонаселения. Именно эту стратегию и выражает аттрактор (точнее – его положение). Напомним, речь идёт об идеальной стратегии, которая выражала ориентации и устремления социума и реализовалась на практике лишь в благоприятных (для данной стратегии) условиях.

Помимо основной серии экспериментов по изучению выборки, были проведены дополнительные серии по изучению эталонных поселений (их основного и нескольких потенциальных, экспериментальных демографических сценариев).

Результаты экспериментов основной серии представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты экспериментов для выборки за 1926 – 1939 годы

	ед. поселений	
ВСЕГО В ВЫБОРКЕ	313	
«и» исчезнувшие	83 (26,5% от выборки)	
		% от наличных поселений
наличных поселений, из них относящихся к типу:	230 (73,5% от выборки)	100
Н (ЕпМу)/1 – естественный прирост не компенсирует миграционную убыль	123 в т.ч. 7 ед. «диссип»	53,48
Н (ЕпМу)/2 – естественный прирост компенсирует и перекрывает миграционную убыль	64 в т.ч. 5 ед. «диссип»	27,83
М (ЕпМп)/3 – естественный прирост больше, нежели миграционный прирост.	0	0
М (ЕпМп)/4 – миграционный прирост больше, нежели естественный прирост	42	18,26
О (ЕуМп)/5 – миграционный прирост компенсирует и перекрывает естественную убыль	1	0,43
О (ЕуМп)/6 – миграционный прирост не компенсирует естественную убыль	0	0
Т (ЕуМу)/7 - миграционная убыль меньше, нежели естественная убыль	0	0
Т (ЕуМу)/8 - миграционная убыль больше, нежели естественная убыль	0	0

Интерпретации результатов моделирования

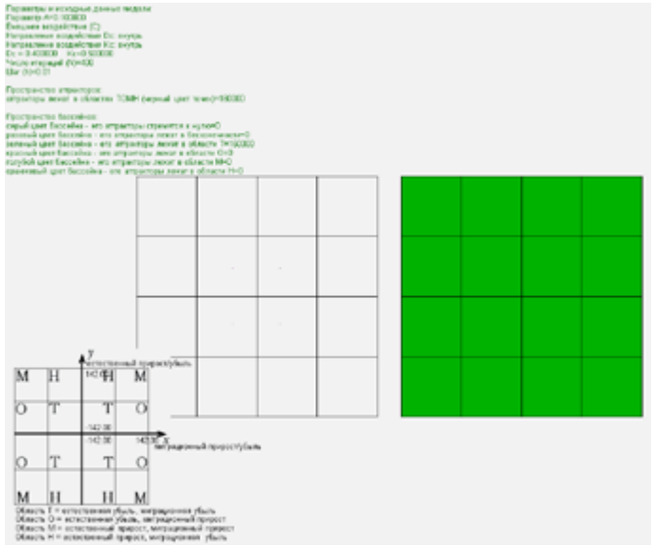
Рассмотрим отдельно исчезнувшие социумы и НЕисчезнувшие к концу рассматриваемого периода (наличные на 1939 г.) поселения.

Исчезнувшие поселения не могли быть корректно обработаны в Демофрактале, поскольку мы не можем проследить их динамику от начала к концу периода, а также рассчитать другие индикаторы, кроме индикатора «место». Однако данная категория была (в соответствующей пропорции) включена в состав выборки, чтобы выборка была репрезентативной.

Если ввести в Демофрактал средневзвешенные и наиболее предполагаемые значения индикаторов, рассчитанные по формулам (1), (2), (3)` и (4), то мы получим следующие результаты – рисунок 8`. Исчезнувшие поселе-

ния в этом эксперименте относились к типу «Т (ЕуМу)/8 - миграционная убыль больше, нежели естественная убыль» Напомним, что они исчезали именно в результате полной миграции всего населения, а не естественного вымирания. Однако эти результаты, во-первых, не могут быть дифференцированы между различными поселениями; во-вторых, основываются на предположительных данных; и, что самое главное, исчезнувшие поселения можно отнести к особому типу социумов и, поэтому, для них следовало бы провести отдельные процедуры шкалирования и калибровки. А для этого у нас нет ни полных исходных данных, ни эталонных поселений.

Рисунок 8`. Исчезнувшие поселения



Логичный вопрос: почему исчезнувшие социумы находятся не в категории «стремящиеся к нулю», ведь тип 8, хотя и предусматривают значительную (вплоть до полной) убыль населения, но всё-таки учитывает существование социума на начальный момент периода. Конечно, во многих случаях, исчезновение поселения было результатом внешних по отношению к модели факторов, что ускоряло ликвидацию населённого пункта, который сам по себе мог бы существовать ещё некоторое время.

Большое количество исчезнувших поселений не является, в данном случае, прямым свидетельством демографической катастрофы. В этот же период возникло сопоставимое число новых поселений. Поэтому мы можем утверждать лишь то, что происходила существенная «передислокация» (административно-территориальная, хозяйственно-бытовая) населения.

Рассмотрим наличные в 1939 г., то есть НЕисчезнувшие поселения. Заметим, что к категории «диссип.» были отнесены поселения, находящиеся в начальной фазе процесса, который условно можно обозначить как диссипация (рассеяние облаков аттракторов, смешение бассейнов, нарастание хаоса). Стратегии таких социумов нестабильны. Эксперименты показали, что для этих социумов характерно стремление к взрывообразному росту населения, в результате чего в перспективе может

произойти переполнение эколого-технологической ниши и депопуляционный кризис. Незначительное число таких социумов свидетельствует о том, что внутри большого социума сохранилась некоторая инерция классического традиционного общества, которое реагировало форсированным демографическим ростом на любое улучшение условий.

Бóльшая часть поселений (53,48% от наличных) относятся к типу 1, для которого характерна миграционная убыль, и естественный рост. В этом типе миграционная убыль превышает естественный рост. Второй по численности тип 2 (27,83% наличных поселений) даёт меньший миграционный отток при несколько большем естественном росте.

Заметим, что бóльшая часть поселений, принадлежащих к типам 1 и 2, находится на границе между двумя этими типами; во многих случаях отличить одну стратегию от другой весьма затруднительно, поскольку ничтожная погрешность при измерении могла привести к «перескакиванию» аттракторов из одной зоны в другую. Хотя из экспериментов очевидно, что тип 1 превалирует. В таблице 4, чтобы подчёркнуть схожесть типов 1 и 2, мы приводим суммарные данные по двум типам. Вместе они составляют 81,3 % наличных поселений.

Заметим, что некоторые социумы, которые показывали в реальности превышение естественного прироста над миграционным оттоком (тип 2), в модельной ситуации тяготеют к увеличению миграционного оттока (тип 1). И наоборот, некоторые социумы с большим миграционным оттоком в реальности (тип 1) тяготеют в модели к естественному росту, компенсирующему эмиграцию (тип 2). Такие нелинейные соотношения являются скорее исключением в выборке. Их можно легко объяснить: увеличение естественного роста в некоторых случаях стимулировало эмиграцию «лишних» людей или «трудовую миграцию» глав семей в поисках работы; также легко представить, что в ряде сёл миграционный отток населения мог стимулировать естественный рост, если социумы и семьи нуждались в рабочих руках.

В соотношениях типов 1 и 2 можем наблюдать ещё один нелинейный эффект. В ряде экспериментов показано, что увеличение благоприятствования среды способствовало переходу поселения из типа 2 в тип 1, то есть стимулировало миграционный отток населения. И наоборот, ухудшение среды поощряло стратегию 2 (в т.ч. преобладание естественного прироста). Этот парадокс, как полагаем, связан с внутренними механизмами демографической саморегуляции социума. Механизмы компенсаторной рождаемости и «сбережения народа» включались при снижении благоприятности среды, что, в частности, могло быть после коллективизации, раскулачивания и голода 1932-1933 гг. Напротив, улучшение среды могло стимулировать миграционные процессы и ограничивающий контроль над рождаемостью.

Миграционные процессы (независимо от того, идёт ли речь о притоке или оттоке населения) доминируют над естественным движением населения в типах 1,4,5,8. В сумме к этим четырём типам относится 55,22% наличных поселений. Это социумы, ориентированные на миграцию, втягивающиеся в процессы урбанизации и переселения (которое не всегда было сопряжено с переселением в города). Это тем более удивительно, что мы наблюдаем всплеск миграционных устремлений в недавнем «сидячем» крестьянском мире. Если отвлечься от исторических фактов, то можно утверждать, что моделируемое большое общество находилось в «преддверии Великого переселения народов». По некоторым причинам, которым можно дать конкретно-историческое истолкование, возникла сильнейшая «тяга к перемене мест».

Подавляющее большинство социумов ориентировано на миграционное сокращение населения. Ниже линии баланса прироста/убыли находится «зона сокращения численности населения». В эту зону входят типы 1,8,7,6. В сумме к этим четырём типам относятся 53,48 % наличных исследованных поселений. Поэтому можно утверждать, что тенденция к естественному росту, свойственная традиционному обществу, перестала быть единственно возможной демографической стратегией. Безусловно, сама модель не может показать, имел ли место *реальный* естественный абсолютный прирост или убыль населения всего большого общества. (Эти факты известны из статистических источников и не требуют моделирования). Модель лишь фиксирует тенденцию, которая могла осуществиться в реальности лишь в благоприятных для данной тенденции условиях.

Заметим также, что сброс «лишнего» населения – это продолжение тренда, возникшего в предшествовавший период. Нельзя сказать, что это был некий осознанный выбор общества, но, очевидно, это была реакция на обширный комплекс объективных хозяйственных, бытовых, семейных и пр. микроуровневых необходимостей. Конечно, социум не оперировал высокоабстрактными и отрефлексированными категориями, но был весьма чувствителен к наличным каждодневным конкретным вызовам. Один из основных конкретно-исторических стимулов к миграционному оттоку в этот период – бегство от колхозов при первой возможности. Хотя такие возможности были ограничены.

Таким образом, идеальные стратегии (ориентации) движения народонаселения поменялись: во-первых, социум уже не был нацелен на демографический рост при любых обстоятельствах; во-вторых, сельское сообщество (более чем на 1/2) было готово к роли демографического донора.

Заметим также, что эта роль была сопряжена с демографическим истощением территорий. В социумах типа «Н (ЕпМу)/1» естественный прирост не компенсирует миграционную убыль, а к этому типу относилось более половины поселений. Однако за понятием истощение пока не скрывалась демографическая катастрофа. Огромная часть поселений 1-го типа находилась на границе 2-го типа. А для второго типа характерно то, что миграционный отток полностью компенсируется естественным ростом. Около трети всех поселений были готовы полностью компенсировать миграционный отток естественным приростом (тип 2). Между тем, именно такую тактику («сценарий Искры») можно считать наиболее естественной для аналогичной фазы стихийной (НЕ-форсированной) модернизации. В этом сценарии, описанном в Приложении 2, демографическое донорство не ведёт к истощению поселений.

Значительное число социумов, ориентированных на миграционный отток, объясняется также тем, что в некоторых экспериментах общество реагировало на сохранение перенаселённости усилением миграции. Любопытен в этом плане сценарий Малых Пупок.

Ситуация в Малых Пупках, на первый взгляд, парадоксальна: там миграционный депрессор (угнетающее D_c) был меньше, чем в Искре, а отток населения был больше, чем в Искре. Чем это вызвано? Во-первых, больший индекс агрессивности среды (но это не основная причина). В Искры больше было детей немиграционного возраста. Ресурсы роста в Малых Пупках были более ограничены, экономических перспектив у людей было меньше. Очевидно, перспектива бурного естественного роста в купе с агрессивностью внешней среды стимулировала сильный отток (бегство от бесперспективности и нищеты, необходимость сторонних заработков, чтобы прокормить большую семью и пр.)

Таким образом, некоторые социумы, показывающие естественный прирост и, более того, имевшие повышенные стимулы к такому росту, в качестве идеальной стратегии ориентировались, напротив, на миграционный отток.

Таким образом, под воздействием внешних факторов возникли нелинейные эффекты – своего рода противотечения: социумы реагировали на существующие тренды вопреки им, стремились их преодолеть, компенсировать. Очевидно, это нормальная ситуация – начало внутреннего регулирования демографических тенденций с целью сбалансировать их. Однако заметим, что всё-таки главные регуляторы историко-демографических процессов в рассматриваемый период оказались в руках сил, внешних по отношению к сельским социумам – государственная политика, климатические катаклизмы (сильный неурожай 1932-1933) и пр. Механизмы внутрисоциального регулирования, формирование которых можно наблюдать в ходе моделирования по *косвенным* признакам, очевидно, не могли работать в нормальном режиме.

Рассмотрим социумы, находящиеся в зоне роста народонаселения. Типы 2, 3, 4, 5 в совокупности дают 46,53% наличных поселений. Причём, растут они главным образом за счёт иммиграции. В целом, сельскому обществу удалось сбалансировать убыль и приток населения (что и следовало ожидать от крестьянского общества в мирных условиях).

Поселения 4-го типа «М (ЕпМп)/4 иммиграционный прирост больше, нежели естественный прирост» (18,26% наличных поселений) представлены социумами из категории «новые». Эти поселения отличаются от райцентров, для которых характерна большая иммиграция при сохранении значительной доли старого населения, тем, что полностью образованы мигрантами. Это, как правило, активно заселяющиеся социумы с молодым населением (обширной плодовитой базой). Инерция традиционной стратегии естественного воспроизводства обуславливает высокую рождаемость в таких сёлах; а молодое население не даёт высокой смертности. Это приводит к тому, что такие поселения со временем показывают высокие темпы естественного прироста и тяготеют к типу 3 «М (ЕпМп)/3 естественный прирост больше, нежели миграционный прирост». В нашей выборке тип 3 не представлен, но если мы рассмотрим аттракторы поселений 4-го типа (рисунок 9), то обнаружим, что большая часть их лежит очень близко к границе типа 3. Можно сказать, что типы 3 и 4 являются взаимопереходящими, подобно типам 1 и 2.

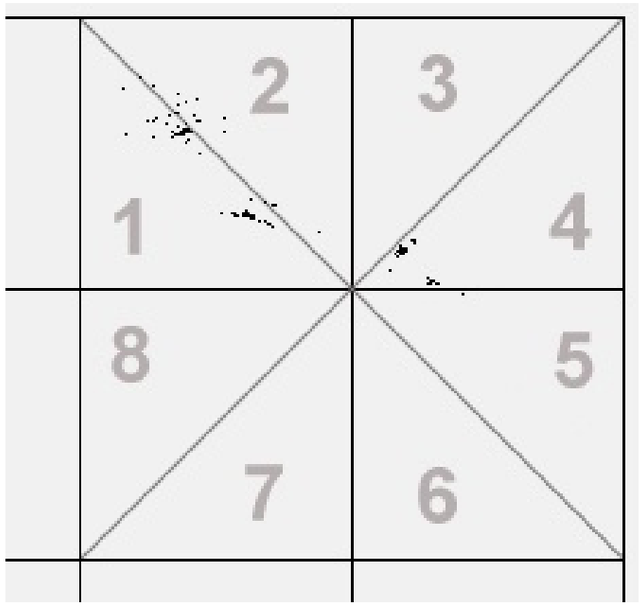
Число поселений 4-го типа, являющихся реципиентами мигрантов, значительно меньше, чем суммарное число поселений-доноров (тип 1 + тип 2). Очевидно, это количество таких поселений и не может быть большим: для того периода иммиграция означала преимущественно концентрацию населения в районных центрах, которых было всего несколько десятков против нескольких тысяч обычных сельских поселений.

Ориентацию на преимущественный естественный рост (который выше, чем число и эмигрантов, и иммигрантов) продемонстрировали 27,83% наличных социумов (тип 2 + тип 3). Можно сказать, что это то число поселений, в которых люди готовы были «жить по-старому». Но, очевидно, в новых условиях это было практически невозможно: при отсутствии (или недостаточности) эмиграции и высокой рождаемости ниша быстро переполнялась – необходим был выпускной клапан в виде эмиграции (тип 2, «сценарий Искры»). Поэтому аттракторы поселений 2-го типа «прижимаются к границе» 1-го типа, для которого характерна большая эмиграция.

В качестве примера категории социумов, которые стремились сочетать естественный и миграционный прирост, можно привести

данные из Приложения 2 «сценарий Левых Ламок». Эти общества, как будет показано ниже, были близки к состоянию, которое в Демофрактале обычно проявляется как «диссипация» – в данном случае выход из состояния традиционного сельского населённого пункта. Сводное пространство аттракторов различных социумов представлено на рисунке 9.

Рисунок 9. Сводное пространство аттракторов социумов из выборки за 1926 – 1939 годы



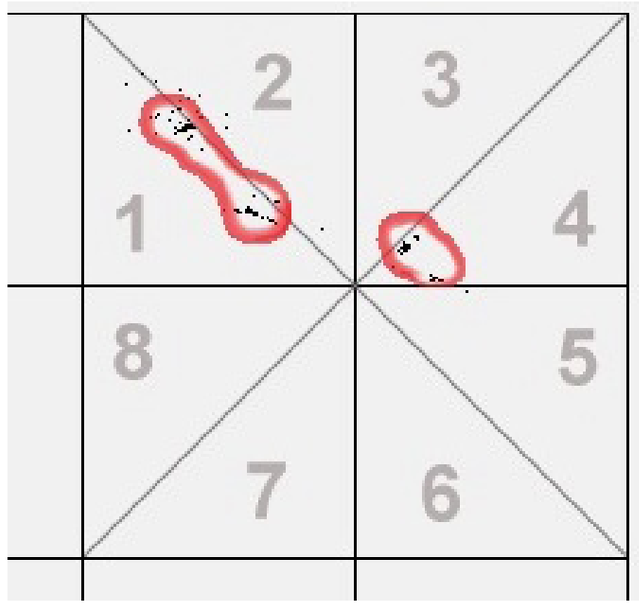
Аттракторы по большей части (но не все) собираются в несколько облаков. Основные облака указывают на перспективы (веер возможных сценариев) демографического движения всего большого общества.

Все наиболее крупные облака сосредоточены недалеко от линий баланса. Это косвенно может свидетельствовать о том, что социумы отчасти стремятся сбалансировать или эмиграцию/иммиграцию, или рождаемость/смертность.

В целом, распределение и концентрация аттракторов свидетельствуют об усилении регуляторных механизмов внутри социума, направленных на достижение демографического равновесия.

Два крупных чётко выраженных облака в пространстве аттракторов НЕисчезнувших поселений (одно на границе зон 1 и 2, другое – в зоне 4) «зеркально отражают» друг друга: это социумы со стратегиями демографических доноров (1,2) и демографических реципиентов (4). Такая конфигурация аттракторов может означать то, что большое общество стало биполярным. Миграционные потоки связывают два полюса: на одном полюсе находятся многочисленные сёла-реципиенты; на другом полюсе – относительно немногочисленные концентраторы мигрантов. В фазовом пространстве Демофрактала эти зоны расположены почти симметрично относительно точки баланса. См. рисунок 9`.

Рисунок 9`. Биполярность скоплений аттракторов наличных (НЕисчезнувших) социумов из выборки за 1926 – 1939 годы



Приложение 1. Экспертная оценка соотношения порядковых (исходных) и интервальных величин для индикаторов, привлечённых для формализации факторов модели

Индикатор «Место»

рц – районный центр, привлекает иммигрантов,

0 – обычное поселение, сравнительно много эмигрантов,

н – новое поселение, заселенное иммигрантами, давшими определенный естественный прирост,

и – исчезнувшее поселение ввиду эмиграции

Индикатор «Раскулачивание»

р – просто раскулачивание (в среднем 3,5%),

рс – раскулачивание сильное в бывших антоновских поселениях (в среднем 6,5%)

Индикатор «Мед. пункт»

рб – районная больница (охватывала райцентр и ближайшие поселения одного сельсовета), хорошее медобслуживание, индекс – 0,8; (от 1)

б., ф. – участковая больница, фельдшерский пункт, медобслуживание чуть ниже хорошего, индекс – 0,75;

б., амб. – участковая больница, амбулатория, медобслуживание еще чуть ниже хорошего, индекс - 0,70;

б., р.д. - участковая больница, родильный дом, медобслуживание еще и еще чуть ниже хорошего, индекс - 0,67;

б, а.п. – участковая больница, акушерский пункт, медобслуживание еще, еще, еще чуть ниже хорошего, индекс - 0,64;

б – участковая больница, медобслуживание еще, еще, еще, еще чуть ниже хорошего, индекс - 0,6;
ф, р.д. - фельдшерский пункт и родительный дом, медобслуживание выше среднего, индекс – 0,56;
ф, а.п. - фельдшерский пункт и акушерский пункт, медобслуживание чуть выше среднего, индекс – 0,53;
ф – фельдшерский пункт, среднее медобслуживание, индекс – 0,5;
амб., р.д. – амбулатория, род. Дом, медобслуживание чуть ниже среднего индекс – 0,46;
амб., а.п. – амбулатория и акушерский пункт, медобслуживание еще ниже среднего, индекс – 0,43;
амб. – амбулатория, медобслуживание выше слабого, индекс – 0,4;
а.п., р.д. – акушерский пункт, родительный дом, медобслуживание еще чуть выше слабого, индекс – 0,3;
р.д. – родительный дом, медобслуживание чуть выше слабого, индекс – 0,25;
а.п. – акушерский пункт, медобслуживание слабое; индекс - 0,2
0 – отсутствие современного медобслуживания, индекс – 0,1

Приложение 2. Дополнительные серии экспериментов

Задачей дополнительных серий экспериментов было выяснение поведения аттракторов эталонных сёл при экспериментальном (гипотетическом) изменении управляющих факторов. Это позволило выявить потенциальные сценарии смены демографических стратегий.

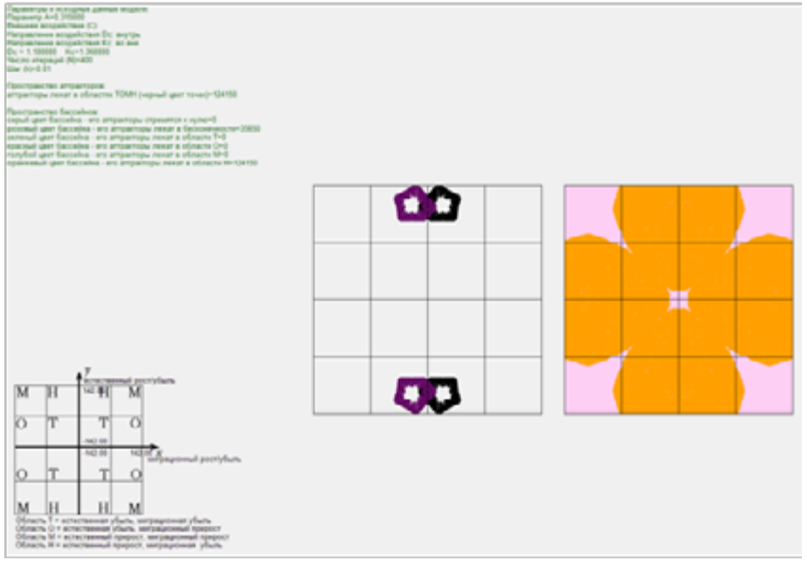
Сценарий движения народонаселения, который описан для Искры (стратегия Н (ЕпМу)/2), оказался сверх-устойчив к изменениям управляющих факторов: это означает, что социумы данного типа комфортно себя чувствуют в широком диапазоне значимых характеристик внутренней и внешней среды. Безусловно, установленные в экспериментах диапазоны можно считать обширными только по сравнению с другими типами рассматриваемых социумов. Кроме того, необходимо учесть, что это молодое поселение с большой долей плодовитого населения.

Этому феномену можно дать естественно-историческое объяснение. Такое общество остаётся в некоторой мере традиционным, ориентированным на высокий естественный рост за счёт высокой рождаемости. В то же время в таком обществе действовал выпускной клапан - принудительная или добровольная миграция (миграционный депрессор). Поэтому угроза перенаселения (переполнения эколого-технологической ниши) снималась, что и стабилизировало социум.

Единственная для типа (ЕпМу)/2 угроза стабильности, показанная в экспериментах, – существенное (на 50%) улучшение средовых условий. Это ведёт к весьма специфической катастрофе: большая часть аттракторов широко рассевается в зоне Н. Это означает, что социум переживает интенсивный рост и масштабное «переселение народов».

Сценарий Искры – это известный в исторической науке классический вариант позднетрадиционного (иди раннеиндустриального) общества. Наиболее изученный пример – английское общество метрополии, которое проводит активную колонизацию. А именно: возникший в результате демографического взрыва прирост «дополнительных» людей («демографический приз») расходуется на миграционное расширение колонизированных территорий. Младшие сыновья становятся фермерами и солдатами на новых землях. Общество метрополии, оставаясь некоторое время традиционным, продолжает расширенное воспроизводство, но уже не переполняет эколого-технологическую нишу.

Рисунок 10. «Диссипация» в сценарии Искры
(гипотетический вариант, результат компьютерного эксперимента)



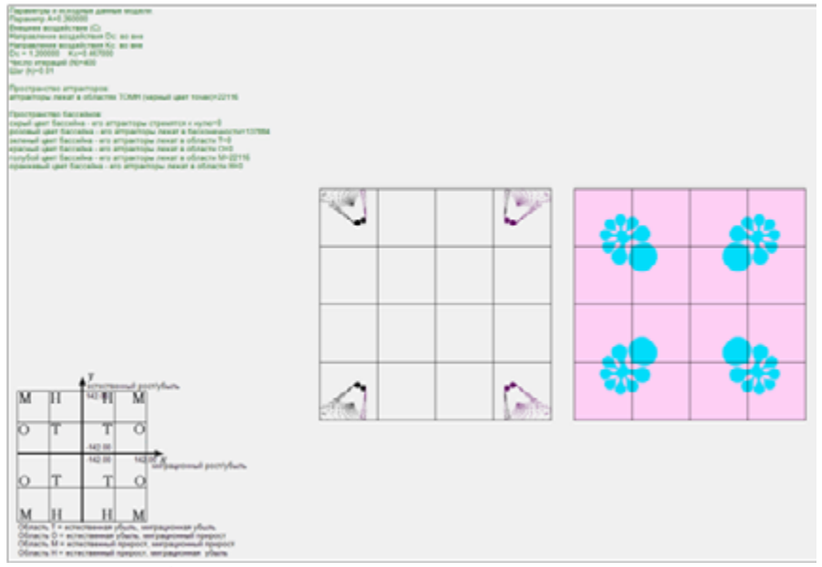
Для классического позднетрадиционного общества выгоды от колониализма стали получать широкие слои населения – это были не только монетарные выгоды, но и расширение возможности и необходимости миграции – демографически «лишние» люди расширяли сферу приложения своих сил. В Советском Союзе также действовал миграционный депрессор (фактор, выдавливающий «лишнее» население из переполненных деревенских эколого-технологических ниш). Но при формальной схожести исторических абстракций, очевидно, этот депрессор имел различный смысл для конкретных людей: он (депрессор) был не некоей благоприятной возможностью (как например, переезд в Ливерпуль или миграция в США или Австралию), а административным принуждением, чаще – попыткой избежать административного принуждения (раскулачивания или жизни в колхозе).

Левые Ламки находились на грани, в преддверии того явления, которое мы условно называем «диссипацией»: хаотический разлёт аттракторов, распад упорядоченных структур бассейнов и затем их исчезновение. Очевидно, что социумы, вошедшие в категорию «запредельные», находились за этой гранью.

В проведённых экспериментах с Левыми Ламками любое небольшое улучшение управляющих факторов (или небольшой рост благоприятности среды, или незначительное увеличение стимулов к естественному приросту, или маленькое дополнительное поощрение иммиграции) приводило к «взрыву аттракторов» и «диссипации».

Как это объяснить? Относительно благоприятная среда, сильное миграционное притяжение, сохранение стремления к традиционному демографическому росту – комбинация условий была такова, что, если какой-либо из управляющих факторов немного отклонялся от равновесия, это вело к переполнению ниши и перенаселению.

Рисунок 11. «Диссипация» в сценарии Левых Ламок
(гипотетический вариант, результат компьютерного эксперимента)



Очевидно, у такого общества, сохранявшего потенциал традиционной рождаемости, уже не было клапанов сброса в виде эмиграции или усиления смертности. Теоретический выход был: расширение эколого-технологической ниши. Если общество расширяло эколого-технологическую нишу (увеличение плотности проживания или увеличение территории, усложнение организации: новая агротехника, новая медицина, образование и пр.), то оно получало возможность расти бескризисно, но только в этом случае. Обычно, это райцентр, где формировалась новая социально-бытовая инфраструктура. Однако такой сценарий уже за пределами данной модели, поскольку содержит новые факторы.

Литература

1. Mandelbrot, B.B. The Fractal Geometry of Nature. New York US and Oxford UK: W.H. Freeman and Company. 1982.

2. Zhukov, D. & Lyamin, S. Computer Modeling of Historical Processes by Means of Fractal Geometry // Historical Social Research. 2010. № 3.

3. Бородкин Л.И. «Порядок из хаоса»: концепции синергетики и методология исторических исследований // Новая и новейшая история. 2003. № 2.

4. Бородкин Л.И. Методология анализа неустойчивых состояний в политико-исторических процессах // Международные процессы. 2005. №1.

5. Бородкин Л.И. Синергетика в изучении неустойчивых историко-политических процессов: от «равновесия ужаса» к «ужасу неравновесия» // Крыніцазнаўства і спецыяльныя гістарычныя дысцыпліны: навук. зб. Вып. 3. Мінск: БДУ, 2007. С. 118 – 128.

6. Бородкин Л.И. Бифуркации в процессах эволюции природы и общества: общее и особенное в оценке И.Пригожина // Информационный бюллетень Ассоциации “История и компьютер”. 2002. №29.

7. Головашина О.В. Модернизация - незавершённый проект или традиционная ментальность в современной России // Ineternum. 2011. №2.

8. Головашина О.В. Некоторые итоги дискуссии о точках бифуркации в истории на блоге «Res ab aeterno tempore fluentes in aeternum » // Ineternum. 2010. Т. 1. С. 59-60.

9. Гринин Л.Е., Коротаев А.В., Марков А.В. Макроэволюция в живой природе и обществе. М.: УРСС, 2008.

10. Данилов Ю.А. Фрактальность. Красота фракталов // Данилов Ю. А. Прекрасный мир науки. Сборник. М.: Прогресс-Традиция, 2008.

11. Жуков Д.С., Лямин С.К. Живые модели ушедшего мира: фрактальная геометрия истории. Тамбов, 2007.

12. Жуков Д.С., Лямин С.К. Исходные данные для построения модели модернизации административно-политических институтов // Социально-экономические явления и процессы. 2011. № 8. С. 183 - 187.

13. Жуков Д.С., Лямин С.К. Моделирование динамики средовых и ментальных характеристик городского социума средствами фрактальной геометрии // Информационный бюллетень Ассоциации “История и компьютер”. 2008. № 35. С. 36 - 37

14. Жуков Д.С., Лямин С.К. Моделирование динамики средовых и ментальных характеристик социума средствами фрактальной геометрии // Круг идей: модели и технологии исторических реконструкций. М.-Барнаул-Томск, 2010. С. 50 -83.

15. Жуков Д.С., Лямин С.К. Опыт создания фрактальных моделей модернизационного давления государственных институтов на общество в пореформенной России // В мире научных открытий. 2010. №5-4. С. 58 – 62.

16. Жуков Д.С., Канищев В.В., Лямин С.К. Моделирование микродемографических процессов в аграрных регионах России в XX в. средствами фрактальной геометрии // Актуальные проблемы аграрной истории Восточной Европы X – XXI вв. Источники и методы исследования. XXXII сессия симпозиума по аграрной истории Восточной Европы. Рязань, 2010. С. 170 – 172.

17. Жуков Д.С., Канищев В.В., Лямин С.К. Фрактальное моделирование историко-демографических процессов. М. - Тамбов, 2011.

18. Жуков Д.С., Канищев В.В., Лямин С.К. Фрактальное моделирование: технология и эвристическая продуктивность // Информационный бюллетень ассоциации «История и компьютер». Информационные ресурсы, технологии и модели реконструкции исторических процессов и явлений. М., 2010. С. 86 – 98.

19. Жуков Д.С., Лямин С.К. Математический аппарат фрактальных моделей модернизационных процессов // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2010. №7. С. 50 – 56.

20. Жуков Д.С., Лямин С.К. Метафоры фракталов в общественно-политическом знании. Тамбов, 2007.

21. Жуков Д.С., Лямин С.К. Модель политико-институциональной модернизации – Модернофрактал // Ineternum. 2011. №1. С. 75 – 106.

22. Жуков Д.С., Лямин С.К. Программа-фракталопосроитель для реализации модели “ОФМП” применительно к социально-поли-

тическим феноменам // В мире научных открытий. 2011. №8. С. 24 - 31.

23. Жуков Д.С., Лямин С.К. Фрактальное моделирование социально-политических феноменов и процессов // Pro nunc. Современные политические процессы. 2011. №10. С.161-170.

24. Жуков Д.С., Лямин С.К. Варианты использования методов фрактальной геометрии в социальных и политических исследованиях // Ineternum. 2010. № 2. С. 17 – 35.

25. Жуков Д.С., Лямин С.К. Фрактальная модель развития сетевых связей в социально-культурной инфраструктуре русского города второй половины XIX – начала XX веков // Ineternum. 2010. №2. С. 50 – 55.

26. Канищев В.В. Кластерный анализ демографического поведения сельского населения европейской России в начале XX века и в начале XXI века. К постановке вопроса // Ineternum. 2011. № 1. С. 43-55.

27. Канищев В.В., Цинцадзе Н. Экологический аспект крестьянской реформы 1861 г. (по материалам Тамбовской губернии) // История и современность. 2005. № 2. С. 64-79.

28. Колобов О.А., Петухов А.Ю. Фрактальный метод в применении к политическим и общественным системам // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2010. № 6. С. 268-273.

29. Кроновер Р.М. Фракталы и хаос в динамических системах. М., 2000.

30. Кульпин-Губайдуллин Э.С. Социоестественная история – ответ на вызовы времени // Историческая психология и социология истории. 2008. №1.

31. Лямин С.К. Фрактальная имитационная модель социально-культурных сетевых связей в русском городе второй половины XIX – начала XX вв. // Информационный бюллетень ассоциации «История и компьютер». Информационные ресурсы, технологии и модели реконструкции исторических процессов и явлений. М., 2010.

32. Мандельброт Б. Фракталы, случай и финансы. М: Институт компьютерных исследований, 2004.

33. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия Природы. М., 2002.

34. Морозов А.Д. Введение в теорию фракталов. М. – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002.

35. Нефёдов С.А. Демографически-структурный анализ социально-экономической истории России. Екатеринбург: Изд. УГГУ, 2005.

36. Нефёдов С.А. История России. Факторный анализ. Т. 2. М.: Территория будущего, 2011.

37. Федер Е. Фракталы. М: Мир, 1991.

38. Цинцадзе Н.С. Взгляды В. В. Докучаева на экологические аспекты аграрного развития европейской части России во второй половине XIX – начале XX вв. // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. 2011. № 5-4. С. 201-203.

39. Шабаршин А.А. Введение во фракталы // http://www.getinfo.ru («GetInfo.Ru – Компьютерная библиотека», дата доступа: 10.05.2010 г.)

40. Шредер М. Фракталы, хаос, степенные законы. Миниатюры из бесконечного рая. Ижевск, 2001.

ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

И.А. Федоров, О.А. Запорожченко

I.A. Fedorov, O.A. Zaporozhchenko

Хронотоп и вопросы моделирования исторического времени

Chronotope and questions of modeling of historical time

Аннотация, abstract: Статья посвящена проблемам моделирования исторического времени и методологическим особенностям хроноисследований.

The article deals with the problems of modeling of historical time and methodological features of research of the time.

Авторы,authors: Федоров И.А. – Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, доктор социологических наук, профессор, laomin@mail.ru

Запорожченко О.А. – Администрация Тамбовской области, кандидат социологических наук, заместитель начальника отдела анализа и информационной политики управления пресс-службы и информации, laomin@mail.ru

Fedorov, I.A. – Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Doctor of sociological sciences, Professor, laomin@mail.ru

Zaporozhchenko, O.A. – Administration of the Tambov region, candidate of sociological sciences, deputy head of the Department of analysis and information management, laomin@mail.ru

Ключевые слова, keywords: социальное моделирование, историческое время, хронотоп

social modeling, historical time, chronotope

УДК 316.33:001

В последнее время интенсивное развитие получило направление – клиодинамика: математическое моделирование исторической динамики, которое успешно применяется при разработке математических моделей «вековых» социально-демографических циклов, математическом моделировании долгосрочного развития социальной эволюции (мир-системный анализ) и т.д. Возможности метода моделирования изучались отечественным и зарубежными учеными, наиболее активно с середины XX века в работах Ф.Броделя, И.Валлерстайна, А.Г. Франка, С.Амина, Дж. Арриги, Т. дуе Сантуса, А.И. Уёмова, И.Т. Фролова, В.А. Штоффа, Н.М. Мамедова и многих других.

Само понятие «модель» очень многозначно, возможно, поэтому не существует единой классификации видов моделирования, каждый из направлений представляет самостоя-